

Windplan Blauw en effecten op natuur

**Effecten van basisalternatief en varianten
voorkeursalternatief MER**

R.G. Verbeek
M. Boonman
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

Windplan Blauw en effecten op natuur

Effecten van basisalternatief en varianten voorkeursalternatief MER

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

Status uitgave: eindrapport

Rapportnummer:	17-131
Projectnummer:	16-685
Datum uitgave:	27 september 2017
Projectleider:	drs. H.A.M. Prinsen
Naam en adres opdrachtgever:	Witteveen + Bos Amsterdam Postbus 12205 1100 AE Amsterdam-Zuidoost
Referentie opdrachtgever:	Gunning 13-01-2017 kenmerk UT615-46/17-000.532□
Akkoord voor uitgave:	drs. C. Heunks



Paraaf:

Graag citeren als: Verbeek, R.G., M. Boonman & H.A.M. Prinsen, 2017. Windplan Blauw en effecten op natuur. Effecten van basisalternatief en varianten voorkeursalternatief MER. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: windenergie, effectbeoordeling, natuur, Wet Natuurbescherming

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 en SwifterwinT zijn voornemens om in het oostelijk deel van de Flevopolder (Flevoland) een windpark (Windplan Blauw) te realiseren. Witteveen+Bos stellen in opdracht van de initiatiefnemers Nuon en SwifterwinT een MER op. De bouw en het gebruik van dit windpark kan effecten hebben op beschermde soorten planten en dieren, beschermde natuurgebieden en Natuurnetwerk Nederland.

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

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

R.G. Verbeek	rapportage;
M. Boonman	rapportage;
H.A.M. Prinsen	projectleiding, rapportage;
J.C. Kleyheeg-Hartman	kwaliteitscontrole.

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 (Witteveen+Bos) en Sjoerd Dirksen (Sjoerd Dirksen Ecology). Wij danken hen voor de prettige samenwerking.

Inhoud

Voorwoord.....	3
1 Inleiding.....	9
1.1 Aanleiding en doel	9
1.2 Leeswijzer.....	9
2 Inrichting windpark en plangebied	11
2.1 Plangebied en studiegebied.....	11
2.2 Inrichting windpark.....	12
2.3 Autonome ontwikkelingen en referentiesituatie	18
3 Aanpak beoordeling in het kader van natuurwetgeving en natuurbeleid	22
3.1 Natura 2000-gebieden	22
3.2 Soortenbescherming	23
3.3 Natuurnetwerk Nederland	23
3.4 Provinciaal natuurbeleid.....	24
3.5 Kaderrichtlijn Water	25
3.6 MER beoordelingskader	25
4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek.....	28
4.1 Natura 2000-gebieden in het studiegebied	28
4.2 Afbakening effectbepaling en -beoordeling Natura 2000-gebieden	29
4.3 Natuurnetwerk Nederland	40
4.4 Kaderrichtlijn Water	42
4.5 Overige beschermde gebieden	43
5 Materiaal en methoden	46
5.1 Brongegevens.....	46
5.2 Effectbepaling en –beoordeling habitattypen en soorten bijlage II HR.....	48
5.3 Effectbepaling en –beoordeling vogels	48
5.4 Effectbepaling en -beoordeling vleermuizen	61
5.5 Effectbepaling en -beoordeling overige soorten.....	62
5.6 Effectbepaling NNN en overige beschermde gebieden.....	63
5.7 Effectbepaling en -beoordeling Kaderrichtlijn Water.....	64
6 Vogels in het studiegebied.....	66
6.1 Broedvogels	66
6.2 Niet-broedvogels.....	76
6.3 Seizoenstrek	86

7	Vleermuizen in het studiegebied.....	90
7.1	Vleermuisactiviteit in het studiegebied	90
7.2	Meting vleermuisactiviteit op rotorhoogte	91
7.3	Verblijfplaatsen.....	96
8	Overige beschermde soorten in het studiegebied	98
8.1	Flora	98
8.2	Ongewervelden	98
8.3	Vissen	99
8.4	Amfibieën.....	99
8.5	Reptielen	99
8.6	Grondgebonden zoogdieren	99
9	Effecten op vogels	102
9.1	Effecten in de aanlegfase	102
9.2	Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase	104
9.3	Verstoring in de gebruiksfase	114
9.4	Barrièrewerking in de gebruiksfase	121
10	Effecten op vleermuizen	124
10.1	Effecten in de aanlegfase.....	124
10.2	Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase.....	125
10.3	Effecten in de gebruiksfase - verstoring verblijfplaatsen en foerageergebied..	129
11	Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden	132
11.1	Beoordeling van effecten op habitattypen	132
11.2	Beoordeling van effecten op soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn	132
11.3	Beoordeling van effecten op broedvogels	132
11.4	Beoordeling van effecten op niet-broedvogels.....	135
11.5	Cumulatieve effecten.....	139
11.6	Samenvatting effectbeoordeling Natura 2000-gebieden	142
12	Effectbeoordeling beschermde soorten	144
12.1	Vogels.....	144
12.2	Vleermuizen.....	145
12.3	Overige beschermde soorten	146
13	Effectbepaling en –beoordeling NNN en overige beschermde gebieden	150
13.1	Natuurnetwerk Nederland.....	150
13.2	Kaderrichtlijn Water	152
13.3	Overige beschermde gebieden	152

14	Conclusies en aanbevelingen	156
14.1	Natura 2000-gebieden (Wnb Hoofdstuk 2)	157
14.2	Beschermde soorten (Wnb Hoofdstuk 3) en soorten van de Rode Lijst	158
14.3	Natuurnetwerk Nederland	159
14.4	Overig provinciaal natuurbeleid	159
14.5	Kaderrichtlijn Water	159
14.6	Mitigerende maatregelen	159
14.7	Nader onderzoek.....	161
15	Literatuur.....	162
Bijlage 1	Kader Wet natuurbescherming.....	166
Bijlage 2	Windturbines en vogels	172
Bijlage 3	Effecten van luchtvaartverlichting windturbines op vogels en vleermuizen.....	180
Bijlage 4	Flux-Collision Model.....	185
Bijlage 5	AERIUS berekeningen	189
Bijlage 6	Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden	226
Bijlage 7	Kader Ecologische Hoofdstructuur (NNN)	244
Bijlage 8	Seizoensverloop watervogels.....	247
Bijlage 9	Driehoeksmosselen	251
Bijlage 10	Geluidscontouren binnen NNN-gebieden.....	254
Bijlage 11	Windturbines en vleermuizen	257
Bijlage 12	Ligging akkerfaunagebied.....	263

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Nuon en SwifterwinT zijn voornemens om in de Flevopolder (Oost-Flevoland) een windpark (Windplan Blauw) te realiseren. De bouw en het gebruik van dit windpark kunnen effecten hebben op beschermde natuurwaarden. In voorliggend rapport worden de effecten van het basisalternatief en twee varianten van het Voorkeursalternatief van Windplan Blauw beschreven. Hierbij is rekening gehouden met de Wet natuurbescherming (kortweg: Wnb) en natuurbeleid en is onderzocht hoe de bouw en het gebruik van de geplande windturbines zich verhoudt tot:

- Natura 2000-gebieden (Hoofdstuk 2 Wnb);
- Beschermde soorten (Hoofdstuk 3 Wnb);
- het Natuurnetwerk Nederland (NNN; voorheen EHS);
- het provinciaal natuurbeleid en Kaderrichtlijn Water (KRW).

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

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

Het rapport is ten behoeve van het m.e.r.-proces onderverdeeld in twee fasen. In fase 1 vindt een effectbepaling en -beoordeling op hoofdlijnen plaats ten behoeve van afweging van een viertal varianten (Verbeek & Lensink 2017). Voorliggend rapport vormt de bijdrage over ecologie aan fase 2 van het m.e.r.-proces. In fase 2 worden het basisalternatief en twee varianten van het Voorkeursalternatief (VKA) getoetst ten behoeve van een keuzeafweging tussen deze drie varianten. Het doel in fase 2 is te bepalen of de ingreep kan leiden tot overtredingen van de wetten en regels die zien op bescherming van de natuur. Als dat het geval is, worden mogelijkheden onderzocht onder welke voorwaarden ontheffing (Hoofdstuk 3 Wnb), vergunning (Hoofdstuk 2 Wnb) en/of toestemming (NNN) kan worden verkregen en of mitigatie of compensatie nodig is.

1.2 Leeswijzer

Hoofdstukken 2 t/m 5 bevatten een omschrijving van het project, het plangebied, de aanpak van de beoordeling van effecten van het windpark in het kader van de natuurwetgeving, de beschermde gebieden in het studiegebied en van de toegepaste methoden en gebruikte bronnen. Vervolgens is in hoofdstuk 6, 7 en 8 het gebiedsgebruik en verspreiding van vogels, vleermuizen en overige beschermde soorten in het studiegebied beschreven. In hoofdstukken 9 en 10 worden de effecten van de ingreep op beschermde soorten en gebieden bepaald. De effecten worden in hoofdstuk 11,12 en 13 beoordeeld in het kader van relevante natuurwetgeving. De overkoepelende conclusies

en aanbevelingen voor mitigerende maatregelen zijn beschreven hoofdstuk 14. Dit hoofdstuk kan eveneens gelezen worden als de samenvatting van het rapport.

2 Inrichting windpark en plangebied

2.1 Plangebied en studiegebied

Het plangebied ligt in het noordelijk deel van de Flevopolder 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 liggen twee of drie rijen windturbines in bolstapeling achter de dijk in het IJsselmeer.

In en rond de plaatsingszones 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) beslaat het studiegebied een groot deel van Flevoland.

Het plangebied is ingedeeld in drie deelgebieden (plaatsingszones) (zie figuur 2.1):

- IJsselmeer;
- West;
- Oost.

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 Ligging deelgebieden Windplan Blauw.

2.2 Inrichting windpark

Windplan Blauw bestaat uit de aanleg en het gebruik van nieuwe windturbines en de sanering van bestaande windturbines in het IJsselmeer en de Flevopolder. Andere onderdelen van het plan zijn de bekabeling tussen de windturbines (en het samenbrengen in een onderstation) en de netaansluiting (schakelstation in Lelystad), alsmede de aanleg van onderhoudswegen en kraanopstelplaatsen.

2.2.1 Aanleg en gebruik geplande windturbines

Per variant van het VKA verschilt de locatie, type en aantal windturbines. Ten behoeve van de effectbepaling in het MER worden in beginsel twee typen windturbines gehanteerd, gebaseerd op de maximale afmetingen die in het MER onderzocht worden (tabel 2.1). De oppervlakte van de fundering van beide typen windturbines is 625 m².

Tabel 2.1 Typen windturbines die in het MER worden gehanteerd. Deze typen windturbines zijn gebaseerd op de maximale afmetingen die in het MER worden onderzocht. In de effectbepaling in voorliggend rapport is een specifieke turbine als worst case geselecteerd (zie tabel 2.2).

toepassing	vermogen	rotordiameter	ashoogte
deelgebied West en IJsselmeer buitendijks	5 MW	152 m	137 m

deelgebied Oost	5 MW	164 m	166 m
-----------------	------	-------	-------

Voor de effectbepaling in voorliggend rapport is een specifiek turbinetype als *worst case* geselecteerd. Voor Windplan Blauw zijn een drietal typen turbines mogelijk (tabel 2.2). Deze selectie is gebaseerd op turbines die nu in de markt beschikbaar zijn en voldoen aan de technische uitgangspunten van Windplan Blauw. Ten behoeve van de effectbepaling is de *worst case* geselecteerd (type Lagerwey L136-4.5). Met betrekking tot slachtoffers van lokaal aanwezige vogels betreft dit de laagst mogelijk as, in combinatie met de grootst mogelijke rotor. Voor andere soortgroepen zijn de verschillen in afmetingen van de turbines niet van invloed op de effectbepaling.

Tabel 2.2 Shortlist turbines voor toepassing in het MER. Vetgedrukt het type turbine die bij de effectbepaling aangehouden is.

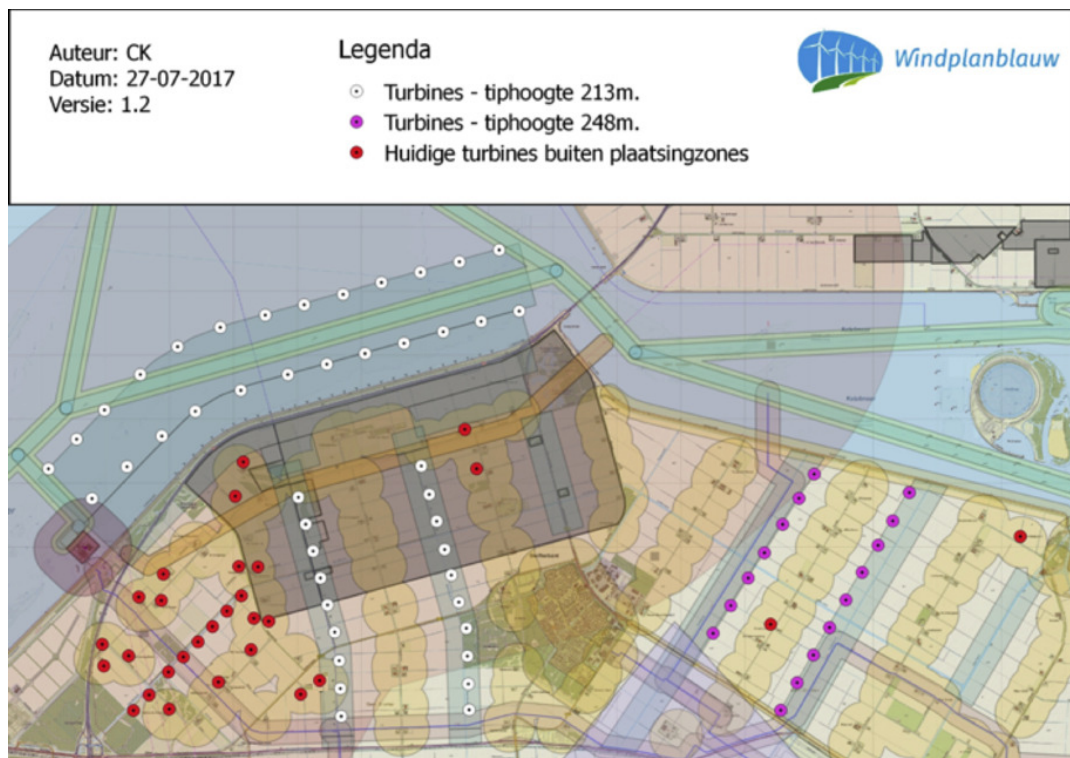
fabrikant	type	vermogen	rotordiameter	ashoogte
Gamesa	G132-5.0	5.0 MW	132 m	120, 140
Lagerwey	L136-4.5	4.5 MW	136 m	120, 132, 140, 166 m
Enercon	E141-EP4-4.2	4.2 MW	141 m	129, 135, 159 m

Het Voorkeursalternatief (VKA) is nog niet definitief bepaald. In voorliggend rapport worden het basisalternatief en twee varianten (IA/IB) onderzocht::

- basisalternatief IR (= Innovatieve turbines binnen de **R**egioplanzones);
- variant IA (= Innovatieve turbines binnen de regioplanzones en **A**lternatieve plaatsingszones);
- variant IB (= Innovatieve turbines binnen de regioplanzones met een **B**olstapeling op het IJsselmeer).

Basisalternatief IR

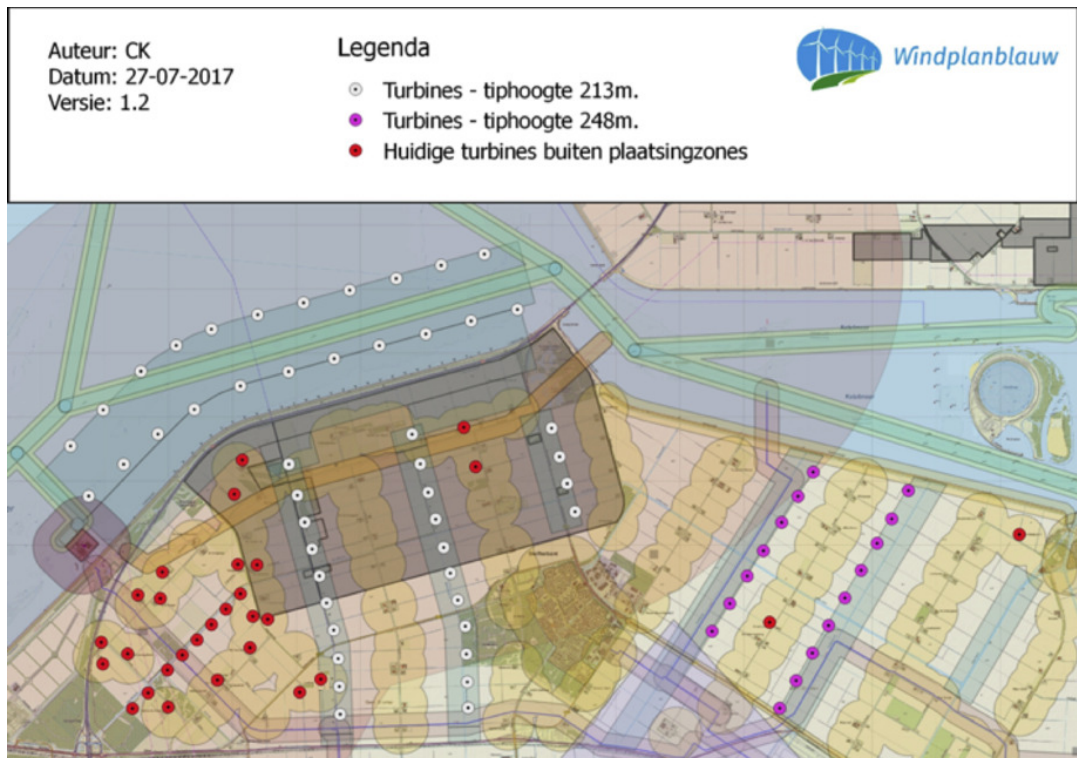
In het basisalternatief IR worden twee rijen windturbines ontwikkeld in het IJsselmeer; alternatieve plaatsingszones worden niet benut (figuur 2.2). In totaal worden in het basisalternatief IR 60 turbines ontwikkeld.



Figuur 2.2 Turbinelocaties van Basisalternatief IR van Windplan Blauw. De rode turbines zijn de zogenaamde dubbeldraaiturbines (§ 2.2.2). De coördinaten van de turbineposities zijn opgenomen in de technische uitgangspuntennotitie in het hoofddocument van het MER.

Variant IA: alternatieve plaatsingszones

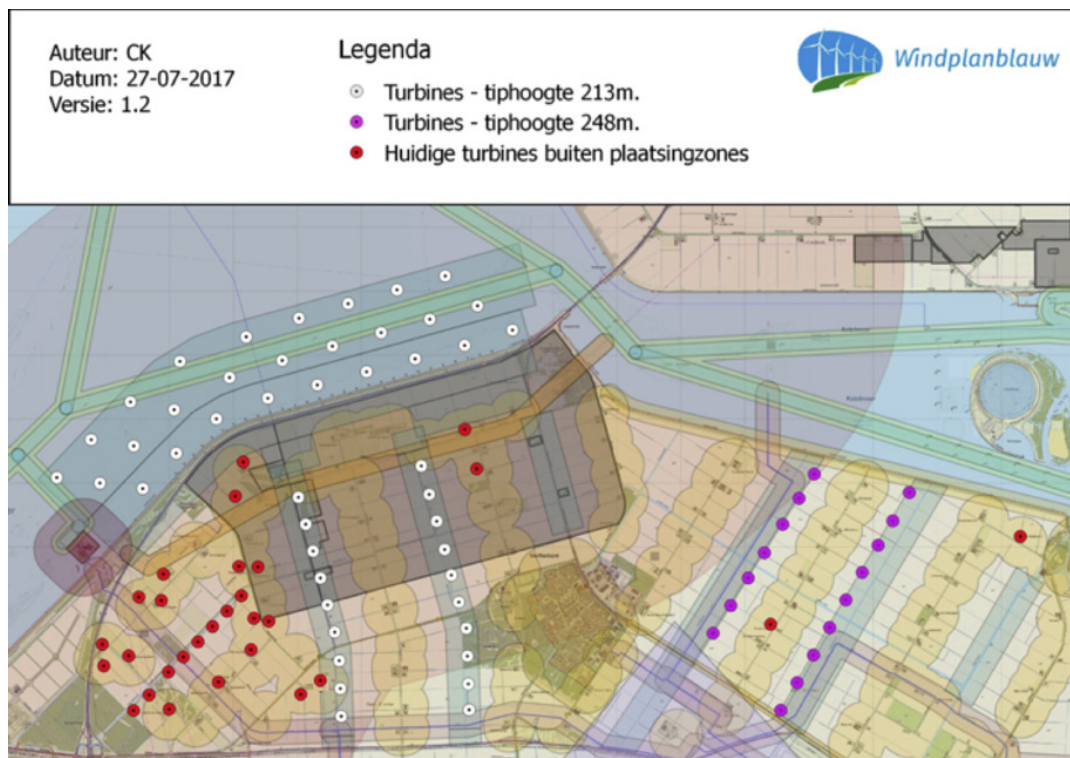
In variant IA worden drie turbines minder gerealiseerd in het IJsselmeer (22 in plaats van 25). Naast de zones uit het basisalternatief IR worden zes extra turbines ontwikkeld in de alternatieve plaatsingszones 'uitbreiding Klokbeektocht en Rivierduintoct' en in de Kamperhoekweg (figuur 2.3). In totaal worden in deze variant 63 windturbines ontwikkeld.



Figuur 2.3 Turbinelocaties van Variant 1A van Windplan Blauw. De rode turbines zijn de zogenaamde dubbeldraaiturbines (§ 2.2.2). De coördinaten van de turbineposities zijn opgenomen in de technische uitgangspuntennotitie in het hoofddocument van het MER.

Variant IB: bolstapeling IJsselmeer

In variant IB worden drie lijnen ontwikkeld in het IJsselmeer in de vorm van een bolstapeling (figuur 2.4) In deze variant worden 27 turbines in het IJsselmeer ontwikkeld. De plaatsingszones op land zijn in deze variant gelijk aan de plaatsingszones in het basisalternatief IR. In totaal worden in deze variant 62 turbines ontwikkeld.

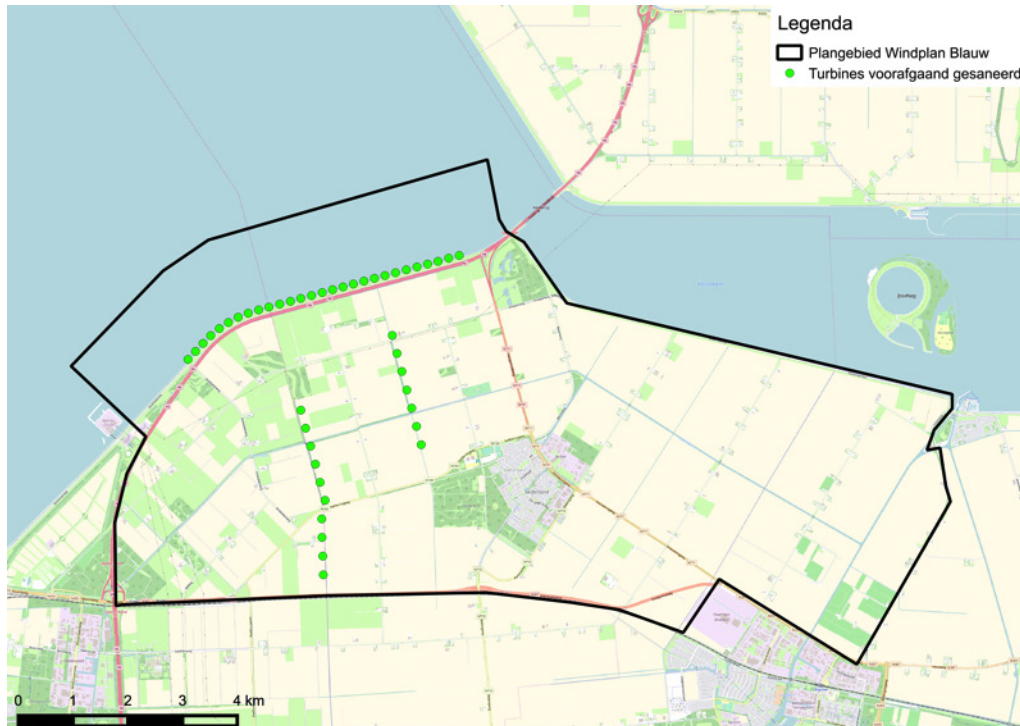


Figuur 2.4 Turbinelocaties van Variant 1B van Windplan Blauw. De rode turbines zijn de zogenaamde dubbeldraaiturbines (§ 2.2.2). De coördinaten van de turbineposities zijn opgenomen in de technische uitgangspuntennotitie in het hoofddocument van het MER.

2.2.2 Sanering bestaande windturbines

In de huidige situatie staan 74 windturbines in het plangebied. Dit gaat om het huidige windpark Irene Vorrink (in het IJsselmeer) en diverse windturbines in het binnendijkse gedeelte van het plangebied. De sanering van deze turbines maakt onderdeel uit van het project. Alle bestaande windturbines zullen dus in de eindsituatie zijn verwijderd. Daarnaast wordt in het MER een scenario onderzocht waarin een deel van de bestaande windturbines (28) in productie blijven naast de nieuwe turbines (zie figuur 2.2, 2.3 en 2.4). In werkelijkheid treedt deze situatie 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 2.5). 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 MER wordt uitgegaan van een *worst case* benadering, dit betekent dat ervan uitgegaan wordt dat de 28 turbines 5 jaar zullen dubbeldraaien. Deze situatie wordt los van de eindsituatie in voorliggend rapport beoordeeld.



Figuur 2.5 Windturbines (N=45) die voorafgaand aan de bouw van de nieuwe windturbines worden gesaneerd. De coördinaten van de turbineposities zijn opgenomen in de technische uitgangspuntennotitie in het hoofddocument van het MER.

2.2.3 Aanleg onderhoudswegen en kraanopstelplaatsen

Voor de aanleg van de onderhoudswegen van en naar de turbines en de kraanopstelplaatsen worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- de graafdiepte bij de aanleg van de wegen en de wegen zelf liggen niet dieper dan - 40 cm (naar verwachting 25 cm diepte);
- er worden geen sloten naast de wegen aangelegd voor de ontwatering;
- wegbreedte bedraagt 5 m;
- aan te leggen onderhoudswegen:
 - 4 km langs de Rendiertoetocht;
 - 3,5 km langs de Elandtoetocht;
 - 4,5 km langs de Rivierduintoetocht (4,7 km voor variant IA);
 - 4,3 km langs de Klokbekeertoetocht (4,5 km voor variant IA);
 - alleen bij variant IA nog extra: 1,5 km langs de Kamperhoekweg;
- aan te leggen kraanopstelplaatsen 60 bij 30 m, 1.800 m² per stuk;
- toename verhard oppervlak basisalternatief IR: 81.500 m² (wegen) + 21.875 m² (fundering) + 63.000 m² (kraanopstelplaatsen);

- toename verhard oppervlak variant IA: 89.000 m² (wegen) + 25.625 m² (fundering) + 73.800 m² (kraanopstelplaatsen);
- toename verhard oppervlak variant IB: zie basisalternatief IR;
- aanpassingen aan waterpeilen/tijdelijke bemaling tijdens aanleg: geen;
- aanpassingen aan waterpeilen/tijdelijke bemaling na aanleg: geen.

2.2.4 Bekabeling

Tussen de windturbines wordt bekabeling aangebracht. De bekabeling wordt samengebracht in een onderstation. Daarnaast worden kabels aangebracht tussen het onderstation en de netaansluiting (schakelstation in Lelystad). Voor het samenbrengen van de kabels in een onderstation zijn in deze fase van 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 voorliggend rapport onderzocht worden. Voor de aanleg van de kabels in het buitendijkse deel van het plangebied is het mogelijk dat de waterbodem plaatselijk verlaagd wordt. De kabels worden ingegraven in de waterbodem.

Voor het binnendijkse deel van het plangebied is voor de aanleg van de kabels uitgangspunt dat geen sloten worden gedempt of (tijdelijke) aanpassingen aan waterpeilen/tijdelijke bemaling wordt toegepast.

2.3 Autonome ontwikkelingen en referentiesituatie

De volgende ontwikkelingen worden meegenomen in voorliggend onderzoek:

- **Uitbreiding vliegveld Lelystad** (op basis van luchthavenbesluit Lelystad 2015). Vliegveld Lelystad is in de huidige situatie een vliegveld voor onder andere lesvluchten, rondvluchten, vliegtuighuur en vliegtuigonderhoud. De ontwikkeling van Lelystad Airport voorziet in een gefaseerde bouw van de infrastructuur en faciliteiten. In 2019 zal de uitbreiding gereed zijn en is de opening van Amsterdam Lelystad Airport voor 'leisure' verkeer (vakantievluchten). Tot 2043 kan een verdere groei van het aantal vliegbewegingen plaatsvinden. Bij de beoordeling in dit MER wordt rekening gehouden met de hoogtebeperkingen van de outer horizontal (een algemene zone rondom de luchthaven), de invliegroute en de VFR-route (een zichtroute). Deze zorgen voor een hoogtebeperking over de deelgebieden IJsselmeer en West van 213 meter;
- **Stadsuitbreidingen Lelystad**. Het open gebied tussen het bosgebied Hollandse Hout en Lelystad wordt volledig bebouwd (onherroepelijk bestemmingsplan Warande fase I, 2010). Aan de noordkant van Lelystad is langs de Oostervaart een bedrijventerrein voorzien (onherroepelijk bestemmingsplan bedrijventerrein Oostervaart, 2012);
- **Bedrijventerrein Poort van Dronten**. Het gebied tussen de Rendiertoort en de huidige bebouwing van Dronten wordt een bedrijventerrein met enkele woon-werkkavels (vastgesteld bestemmingsplan Poort van Dronten, 2016);
- **Flevokust**. De provincie Flevoland en de gemeente Lelystad ontwikkelen samen Flevokust. Flevokust is een nieuw te realiseren overslaghaven met een 'nat' bedrijventerrein direct ten noorden van Lelystad (net buiten het plangebied). Het

bestemmingsplan is inmiddels vastgesteld. De verwachting is dat eind 2017/begin 2018 de eerste bedrijven kunnen starten met de bouw (vastgesteld bestemmingsplan Flevokust, 2016);

- **Verbreding rijksweg A6.** De rijksweg A6 tussen Almere Buiten-Oost en de afslag bij Lelystad zal verbreed worden naar 2 banen met 3 rijstroken. De werkzaamheden zijn afgerond in 2022;
- **Programma Nieuwe Natuur.** In oktober 2013 is de Provincie Flevoland gestart met het programma Nieuwe Natuur. Drie projecten die binnen het plangebied van Windplan Blauw liggen zijn Natuur op G38 (Klokbekerweg 7, bestemmingsplan), Natuur in Bedrijf (nabij Kamperhoek/Ketelmeer, nog niet in bestemmingsplan) en Swifterpark (nog niet in bestemmingsplan). De laatste twee zijn dan ook nog geen onderdeel van de autonome ontwikkeling, maar kunnen dit nog wel worden als ze nog in besluitvorming gaan in 2017;
- **Zoekgebied woningbouwlocatie bij Swifterbant.** Deze plannen zijn opgenomen in de structuurvisie van Dronten, maar nog niet opgenomen in het bestemmingsplan. Het plan is nog te weinig concreet om rekening mee te kunnen houden of effecten aan te geven, maar kan dit nog wel worden als het nog in besluitvorming gaat in 2017;
- **Windpark Zeewolde.** De Ontwikkelvereniging Zeewolde heeft het voornemen een windpark van 93 windturbines (Windpark Zeewolde) te realiseren in het zoekgebied voor windenergie “Deelgebied Zuid” uit het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland. Een deel van de bestaande windturbines binnen de gemeente Zeewolde worden gesaneerd. De RCR-procedure loopt, daarom wordt deze ontwikkeling meegenomen als autonome ontwikkeling. De ontwikkeling van Windpark Zeewolde heeft geen invloed op de keuzes in het MER voor Windplan Blauw.
- **Windpark Wieringermeer.** Het te ontwikkelen Windpark Wieringermeer heeft 100 turbines en levert ongeveer 300 MW vermogen. Dit windpark wordt ontwikkeld in de Wieringermeerpolder, in de kop van Noord-Holland. De bouw van Windpark Wieringermeer start naar verwachting in 2018;
- **Windpark Fryslân.** Dit windpark is voorzien in Friesland, ten zuiden van de Afsluitdijk. Het park van 89 windturbines en een totaal vermogen van 320 MW wordt gedeeltelijk in het IJsselmeer ontwikkeld. De bouw wordt naar verwachting in 2019 gestart;
- **Marker Wadden.** De Marker Wadden is een groep van vijf eilanden die in het Markermeer wordt ontwikkeld. De eilanden krijgen een belangrijke natuurfunctie. In 2016 is gestart met de aanleg van de eilanden.

Het peiljaar voor de referentiesituatie is 2023. In de referentiesituatie zijn (zonder uitvoering van het plan) alle 74 bestaande turbines nog steeds in gebruik. In de plansituatie is in 2023 het windpark volledig gebouwd en in gebruik. De dubbeldraaiturbines draaien vanaf dit moment nog 5 jaar door. De effecten van Windplan Blauw zijn gebaseerd op de referentiesituatie van 2023. Het is voor de effectbepaling op natuur echter niet relevant of de referentiesituatie op het jaartal 2023 gebaseerd wordt of dat een ander jaartal gekozen wordt.

3 Aanpak beoordeling in het kader van natuurwetgeving en natuurbeleid

3.1 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 verder 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 voorliggend rapport zijn de resultaten van een Oriëntatiefase van de Habitattoets (ook wel Voortoets) beschreven, dat wil zeggen een verkennend onderzoek naar de effecten op Natura 2000-gebieden. De centrale vraag van deze toetsing is: bestaat er een reële kans op significant negatieve effecten op beschermde natuurgebieden of kan het optreden van significant negatieve effecten met zekerheid worden uitgesloten?

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

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

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

3.2 Soortenbescherming

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

Bij de realisatie van Windplan Blauw moet rekening worden gehouden met het huidige voorkomen van beschermde soorten planten en dieren in het studiegebied. Als de voorgenomen ingreep leidt tot het overtreden van verbodsbepalingen betreffende beschermde soorten, zal moeten worden nagegaan of een vrijstelling geldt of dat een ontheffing moet worden verkregen.

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

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

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

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

Met het in werking treden van de Wet natuurbescherming (d.d. 1 januari 2017) is het beschermingsregime voor een aantal soorten veranderd dan wel vervallen. Ook zijn een aantal soorten beschermd die dat voorheen niet waren. Voor soorten vallend onder '*Beschermingsregime andere soorten*' kan de provincie een vrijstelling verlenen voor handelingen in het kader van ruimtelijke inrichting of de ontwikkeling van gebieden (Wnb Art. 3.10 lid 2a).

3.3 Natuurnetwerk Nederland

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

- bestaande natuurgebieden, waaronder de 20 nationale parken;

- gebieden waar nieuwe natuur wordt aangelegd;
- landbouwgebieden, beheerd volgens agrarisch natuurbeheer;
- ruim 6 miljoen hectare grote wateren: meren, rivieren, de kustzone van de Noordzee en de Waddenzee;²
- alle Natura 2000-gebieden.

Voor gebieden die zijn begrensd binnen het Natuurnetwerk Nederland, ecologische verbindingszones en gebieden met agrarisch natuurbeheer, geldt een planologisch beschermingsregime. Ingrepen in deze gebieden zijn alleen toegestaan als ze geen negatieve effecten hebben op deze gebieden, of als negatieve effecten kunnen worden tegengegaan door het nemen van mitigerende maatregelen. Heeft een ingreep wel een significant negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied dat behoort tot het Natuurnetwerk Nederland, dan geldt het 'nee, tenzij'-regime. Een project kan dan alleen doorgaan indien reële alternatieven ontbreken en indien sprake is van een groot openbaar belang. Als een ingreep wordt toegestaan moet de schade zoveel mogelijk worden beperkt door mitigerende maatregelen en moet de resterende schade door de initiatiefnemer worden gecompenseerd. Dit beschermingsregime is verankerd in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)/Besluit Algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) en in Verordening voor de fysieke leefomgeving Flevoland 2012 (geconsolideerde versie per 1 maart 2015) (provincie Flevoland 2015). De wezenlijke waarden en kenmerken van de gebieden zijn beschreven in twee documenten van de Provincie Flevoland (Greve & Miedema 2011a en 2011b). In bijlage 1 zijn de ruimtelijke regels omtrent het Natuurnetwerk Nederland (voorheen EHS) opgenomen. Deze regels gelden voor ruimtelijke plannen of besluiten binnen of nabij het aangewezen NNN.

Voor Windplan Blauw is een toets uitgevoerd die antwoord geeft op de volgende vragen.

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

3.4 Provinciaal natuurbeleid

In het plangebied zijn door de provincie akkerfauna-gebieden (Leefgebied open akker) aangewezen waarvoor subsidies worden verstrekt voor collectief akkervogelbeheer.

Voor Windplan Blauw is een toets uitgevoerd die antwoord geeft op de volgende vragen.

- Welke windturbines zijn in of nabij deze akkerfauna-gebieden gepland?
- Wat zijn de natuurdoelen van deze gebieden?

² <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit/inhoud/natuurnetwerk-nederland>; geraadpleegd d.d. januari 2017.

- Is er sprake van een aantasting van deze natuurdoelen (waar nodig rekening houdend met externe werking)?

3.5 Kaderrichtlijn Water

Toetsingskader KRW

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft tot doel het bereiken van een goede ecologische en chemische toestand in alle wateren in Europa. De invoering van de KRW brengt voor waterbeheerders verschillende verplichtingen met zich mee zoals het bepalen van doelstellingen, het uitvoeren van herstelmaatregelen en het meten van de resultaten. De KRW gaat uit van een resultaatsverplichting.

Ter bescherming en verbetering van de waterkwaliteit voert Rijkswaterstaat de komende planperiode verschillende soorten maatregelen uit (zie BPRW). Zo wordt het huidige beschermingsniveau van de waterkwaliteit gehandhaafd, zoals de KRW vereist. Voor nieuwe activiteiten of ingrepen in een waterlichaam moet een toetsing worden uitgevoerd. De centrale vraag daarbij is of de KRW-doelstellingen voor het waterlichaam waarop de activiteit mogelijk effecten heeft, nog wel behaald kunnen worden als de activiteit daadwerkelijk plaatsvindt.

De begrenzing van oppervlaktewaterlichamen in de Waterwet is doorgaans ruimer dan die in het kader van de KRW. De KRW-waterlichamen zijn in de meeste gevallen beperkt tot het natte areaal, terwijl Rijkswaterstaat in het kader van de Waterwet ook het waterstaatkundig beheer voert over drogere gebieden in de uiterwaarden en de buitendijkse gebieden rond de grote meren. Initiatieven in gebieden die op grond van de Waterwet zijn aangewezen als de drogere oevergebieden, zullen alleen in aanmerking komen voor een toets vanuit KRW-perspectief als daar concreet externe effecten op een KRW-waterlichaam te verwachten zijn.

De begrenzing van de KRW-waterlichamen is te vinden op de gedetailleerde kaarten in de achterliggende brondocumenten voor de waterlichamen. De begrenzing van de oppervlaktewaterlichamen in de zin van de Waterwet voor zover in beheer bij Rijkswaterstaat is te vinden in de Waterregeling.

3.6 MER beoordelingskader

In voorliggend rapport worden het basisalternatief en twee varianten (IA/IB) beoordeeld volgens een aantal beoordelingscriteria (tabel 3.1). De beoordelingscriteria worden beoordeeld volgens een zevenpuntsschaal. Indien alleen negatieve of alleen positieve effecten voor criteria aanwezig zijn dan wordt beoordeeld volgens een vierpuntsschaal (tabel 3.2 tot en met 3.6).

Het nulalternatief (tabel 3.2) bedraagt de referentiesituatie met het doordraaien van de 74 bestaande windturbines. Voor Ecologie is de huidige situatie niet anders dan de referentiesituatie (inclusief autonome ontwikkelingen van § 2.3); de autonome ontwikkelingen leiden niet tot een andere referentiesituatie dan de huidige situatie.

Tabel 3.1 MER beoordelingskader VKA Windplan Blauw voor ecologie.

Thema	aspect	beoordelingscriterium
ecologie	verstoring	effect van verstoring tijdens de aanlegfase - vogels
		effect van verstoring tijdens de aanlegfase - vleermuizen
		effect van verstoring tijdens de gebruiksfase - broedvogels
		effect van verstoring tijdens de gebruiksfase - niet-broedvogels
		effect van verstoring tijdens de gebruiksfase - vleermuizen
	aanvaringsslachtoffers	aantallen aanvaringsslachtoffers onder vogels
		aantallen aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen
	barrièrewerking	effect van barrièrewerking voor vogels
	Natura 2000-gebieden	beoordeling van de kans op significante effecten
	overige gebieden	effecten op overige beschermde gebieden
	beschermde en bedreigde soorten	effect op beschermde en bedreigde soorten

Tabel 3.2 Beoordelingsmethodiek Windplan Blauw voor ecologie voor beoordelingscriteria aanleg vogels, invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op broedvogels, invloed op verstoring en vernietiging tijdens de aanlegfase, invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase, barrièrewerking voor vogels.

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

¹ Een gering negatief effect kan optreden bij zowel een beperkt effect op een situatie met een hoge waarde, als bij een groot effect op een situatie met weinig waarde. De waardering wordt beoordeeld op basis van 'expert judgement'.

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

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

Tabel 3.4 Beoordelingsmethodiek Windplan Blauw voor ecologie voor beoordelingscriterium significant negatieve effecten op instandhoudings-doelstellingen Natura 2000-gebieden.

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

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

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

Tabel 3.6 Beoordelingsmethodiek Windplan Blauw voor ecologie voor beoordelingscriterium invloed op NNN, KRW en overige beschermde gebieden.

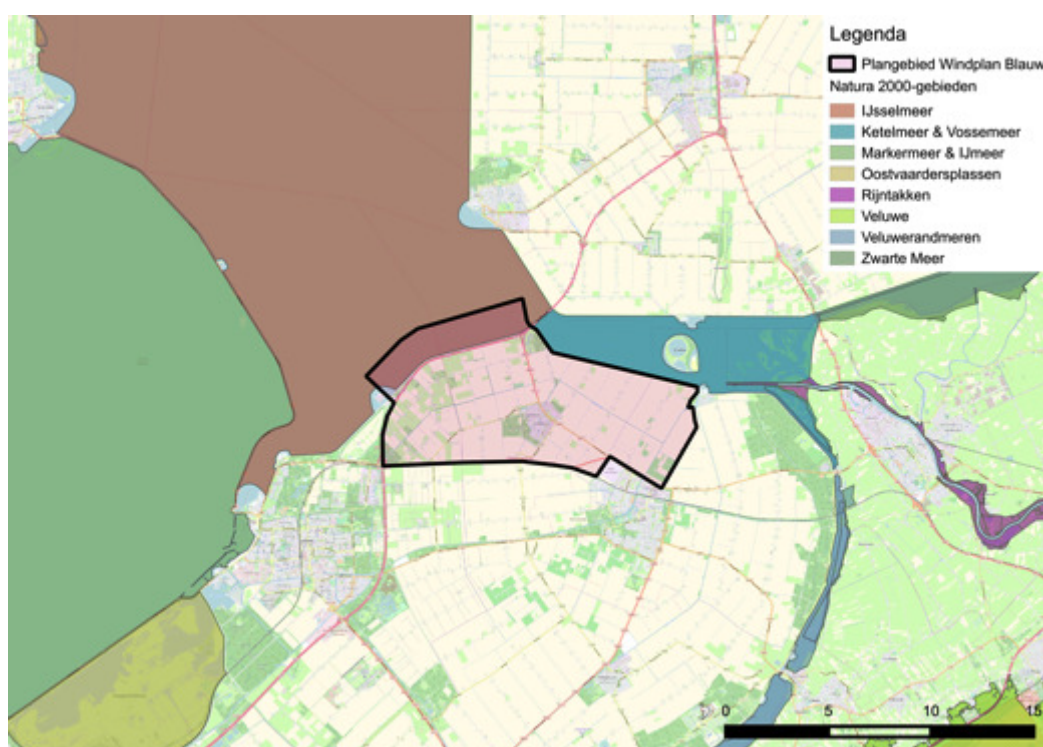
Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
0	geen verandering van ruimtebeslag en externe beïnvloeding in NNN
0/+	geringe afname van ruimtebeslag en externe beïnvloeding in NNN, KRW en overig beschermde gebieden
+	grote afname van ruimtebeslag en externe beïnvloeding in NNN, KRW en overig beschermde gebieden
++	zeer grote afname van ruimtebeslag en externe beïnvloeding in NNN, KRW en overig beschermde gebieden

4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek

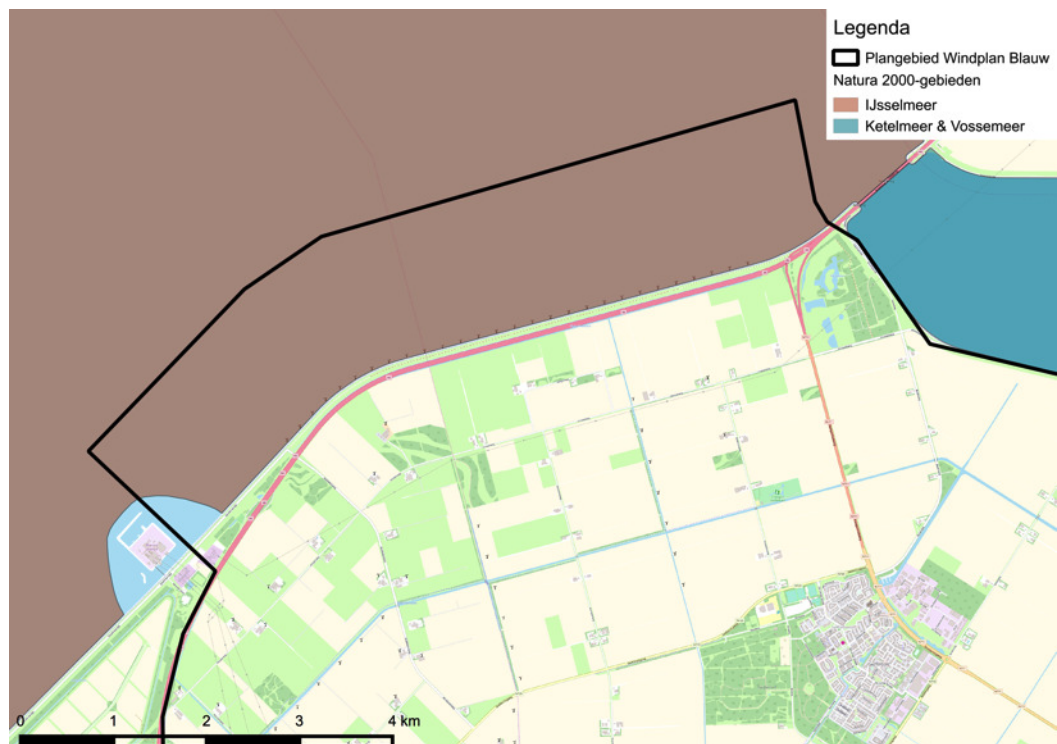
4.1 Natura 2000-gebieden in het studiegebied

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 op 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 negen Natura 2000-gebieden.



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).

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 voorliggend rapport.

4.2 Afbakening effectbepaling en -beoordeling Natura 2000-gebieden

In deze paragraaf wordt voor de soorten waarvoor de 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, 7 en/of 8 in meer detail beschreven. Voor de habitattypen waarvoor de Natura 2000-gebieden zijn aangewezen is beschreven of deze (mogelijk) binnen de invloedssfeer van het windpark liggen. Wanneer geen sprake is van een relatie met het studiegebied, of de habitattypen buiten de invloedssfeer van het windpark liggen, zijn effecten van de bouw en het gebruik van Windplan Blauw op voorhand uitgesloten, en worden de desbetreffende habitattypen in dit rapport verder niet meer behandeld.

4.2.1 Habitattypen

Zeven van de in § 4.1 genoemde Natura 2000-gebieden zijn (geheel of ten dele) aangewezen voor één of een aantal beschermde habitattypen (zie bijlage 2). 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 habitatype en een geplande windturbine ruim 1 kilometer. Er is dus met zekerheid geen sprake van verlies van areaal van de beschermde habitattypen door ruimtebeslag. Daarnaast is geen sprake van relevante emissie van schadelijke stoffen naar lucht, water en of bodem of van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren. 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 liggen dus geen aangewezen habitattypen van het Natura 2000-gebied IJsselmeer.

In de aanlegfase wordt gebruik gemaakt van vracht- en kraanwagens die stikstof kunnen uitstoten. Effecten op beschermde habitattypen als gevolg van externe werking worden in voorliggende rapportage nader onderzocht.

4.2.2 Soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn

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

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 worden in voorliggend rapport 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 soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn. 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 geschikt habitat in het plangebied in het IJsselmeer afwezig. Er bestaat voor de aangewezen soorten daarom geen relatie met het plangebied. Er is met zekerheid geen sprake van verstoring (inclusief sterfte) van de

soorten van bijlage II 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 soorten van Bijlage II en voor Natura 2000-gebieden geldt dat de geplande windturbines van Windplan Blauw op ruime afstand van deze Natura 2000-gebieden (zie ook § 4.2.1) liggen. 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 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 voorliggend rapport 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 voorliggend rapport niet nader behandeld. Significante versturende 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 voorliggend rapport 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 voorliggend rapport 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 voorliggend rapport 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 voorliggend rapport 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 voorliggend rapport 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 voorliggend rapport 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 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 worden in voorliggend rapport 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 voorliggend rapport niet nader behandeld. Significante versturende effecten (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 geformuleerd; vogels uit deze gebieden foerageren in de ruime omgeving van de broedlocaties. De aalscholver, lepelaar en visdief worden in voorliggend rapport 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 voorliggend rapport niet nader behandeld. Significante versturende effecten (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. Het plangebied ligt binnen het bereik van een deel van de aangewezen soorten niet-broedvogels. Deze soorten worden in voorliggend rapport 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 voorliggend rapport 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 in de omgeving van 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. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een jonge vogel die op onderzoek uit gaat, of aan een vogel uit de Oostvaardersplassen die een kijkje gaat nemen in de randmeren. Omdat in het plangebied van Windplan Blauw nauwelijks geschikt (foerageer)habitat voor de soort aanwezig is, zullen zeearenden niet lang in het plangebied verblijven of veel op turbinehoogte door het plangebied vliegen.

De zeearend is een spectaculaire verschijning (een bekende bijnaam luidt 'de vliegende deur') 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 voorkomen 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 slechts om een tiental waarnemingen in de afgelopen tien jaar.

Omdat het aantal risicovolle vliegbewegingen van de zeearend door het plangebied van Windplan Blauw zeer beperkt zal zijn (het gaat immers slechts om enkele zeearenden die in de wijde omtrek van het plangebied aanwezig 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 soorten niet-broedvogels waar het IJsselmeer voor is aangewezen een binding hebben met het plangebied. Deze soorten worden in voorliggend rapport nader geanalyseerd (tabel 4.1).

Markermeer & IJmeer

Het Markermeer & IJmeer is aangewezen voor een aantal niet-broedvogelsoorten. Het plangebied ligt binnen het bereik van een deel van deze soorten niet-broedvogels. Deze soorten worden in voorliggend rapport 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 **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 Markermeer & IJmeer hebben daarom geen binding met het plangebied van Windplan Blauw. Daarom worden deze soorten in voorliggend rapport 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** en **grote zaagbek** zijn ook gebiedsgebonden (Van der Vliet *et al.* 2011) maar kan wel regelmatig uitwisselen met het IJsselmeer. Daarom wordt deze soort in voorliggend rapport wel nader geanalyseerd.

Ketelmeer & Vossemeer

Het plangebied grenst direct aan het Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer. Daarom kunnen in beginsel alle soorten niet-broedvogels waar het Ketelmeer &

Vossemeer voor is aangewezen een binding hebben met het plangebied. Deze soorten worden in voorliggend rapport nader geanalyseerd (tabel 4.1).

Rijntakken

Het Natura 2000-gebied Rijntakken (deelgebied Uiterwaarden IJssel) is aangewezen voor een aantal niet-broedvogelsoorten. Het plangebied ligt binnen het bereik van een deel van deze soorten niet-broedvogels. Deze soorten worden in voorliggend rapport 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 voorliggend rapport 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. Het plangebied ligt binnen het bereik van een deel van deze soorten niet-broedvogels. Deze soorten worden in voorliggend rapport 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 voorliggend rapport 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 Veluwerandmeren zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Zwarte Meer

Het Natura 2000-gebied Zwarte Meer is aangewezen voor een aantal niet-broedvogelsoorten. Het plangebied ligt binnen het bereik van een deel van de deze

soorten niet-broedvogels. Deze soorten worden in voorliggend rapport 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 voorliggend rapport 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 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. Het plangebied ligt binnen het bereik van de kolgans. Deze soort wordt in voorliggend rapport 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 voorliggend rapport 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 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. Het plangebied ligt binnen het bereik van de **aalscholver**, **kolgans** en **grauwe gans**. Deze soorten worden in voorliggend rapport 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 voorliggend rapport niet nader behandeld. Significante 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 De Wieden zijn op voorhand met zekerheid uitgesloten.

Lepelaarplassen

Het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen is aangewezen voor een aantal niet-broedvogelsoorten. Het plangebied ligt binnen het bereik van de **grauwe gans**. Deze soort wordt in voorliggend rapport 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 voorliggend rapport niet nader behandeld. Significante 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 Lepelaarplassen zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

4.2.5 Samenvatting

In tabel 4.1 is een overzicht opgenomen van de habitattypen en soorten, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, die in voorliggend rapport nader aan bod zullen komen. Voor de overige, niet in tabel 4.1 genoemde, habitattypen en soorten waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, zijn effecten van de bouw en het gebruik van Windplan Blauw op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Dit is in de paragrafen 4.2.1 t/m 4.2.4 voor alle soorten en habitattypen uit de aanwijzingsbesluiten onderbouwd.

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, die nader worden behandeld. Soorten die niet in de tabel zijn opgenomen worden verder buiten beschouwing gelaten.

Oostvaardersplassen	(vervolg niet-broedvogels)	Markermeer & IJmeer	Ketelmeer & Vossemeer
<i>broedvogels</i>	nonnetje	<i>broedvogels</i>	<i>broedvogels</i>
aalscholver	grote zaagbek	aalscholver	roerdomp
grote zilverreiger	meerkoet	visdief	
lepelaar	kluut		<i>niet-broedvogels</i>
kleine zilverreiger	goudplevier	<i>niet-broedvogels</i>	fuut
roerdomp	kemphaan	aalscholver	aalscholver
	grutto	brilduiker	lepelaar
<i>niet-broedvogels</i>	wulp	lepelaar	kleine zwaan
grote zilverreiger	dwergmeeuw	grauwe gans	toendrarietgans
lepelaar	reuzenster	brandgans	kolgans
kolgans	zwarte stern	smient	grauwe gans
grauwe gans		krakeend	krakeend
smient	Rijntakken	tafeleend	wintertaling
brandgans	<i>broedvogels</i>	kuifeend	pijlstaart
tafeleend	aalscholver	toppereend	tafeleend
kuifeend	roerdomp	nonnetje	kuifeend
	oeverwaluw	grote zaagbek	nonnetje
IJsselmeer	zwarte stern	dwergmeeuw	grote zaagbek
<i>broedvogels</i>		zwarte stern	visarend
aalscholver	<i>niet-broedvogels</i>		meerkoet
roerdomp	aalscholver	Zwarte Meer	grutto
lepelaar	kleine zwaan	<i>broedvogels</i>	reuzenster
bruine kiekendief	wilde zwaan	purperreiger	
porseleinhoen	toendrarietgans	roerdomp	De Wieden
bontbekplevier	kolgans		<i>broedvogels</i>
kemphaan	grauwe gans	<i>niet-broedvogels</i>	roerdomp
visdief	brandgans	aalscholver	
snor	bergeend	lepelaar	<i>niet-broedvogels</i>
rietzanger	smient	kleine zwaan	aalscholver
	krakeend	toendrarietgans	kolgans
<i>niet-broedvogels</i>	wintertaling	kolgans	grauwe gans
fuut	pijlstaart	grauwe gans	
aalscholver	wilde eend	smient	Rijntakken, Zwarte Meer
lepelaar	tafeleend	wintertaling	De Wieden, Markermeer & IJmeer, Veluwerandmeren, IJsselmeer
kleine zwaan	kuifeend	tafeleend	<i>Soorten Bijlage II HR</i>
toendrarietgans	scholekster	kuifeend	meervleermuis
kleine rietgans	goudplevier		
kolgans	wulp	Lepelaarplassen	
grauwe gans		<i>broedvogels</i>	
brandgans	Veluwerandmeren	lepelaar	Habitattypen
bergeend	<i>broedvogels</i>	aalscholver	alle Natura 2000-gebieden
smient	roerdomp		
krakeend		<i>niet-broedvogels</i>	
wintertaling	<i>niet-broedvogels</i>	grauwe gans	
wilde eend	kleine zwaan		
pijlstaart	smient	Uiterw.Zw. Water & Vecht	
slobeend	grote zilverreiger	<i>broedvogels</i>	
tafeleend	aalscholver	roerdomp	
kuifeend	lepelaar		
toppereend	tafeleend	<i>niet-broedvogels</i>	
brilduiker	kuifeend	kolgans	

4.3 Natuurnetwerk Nederland

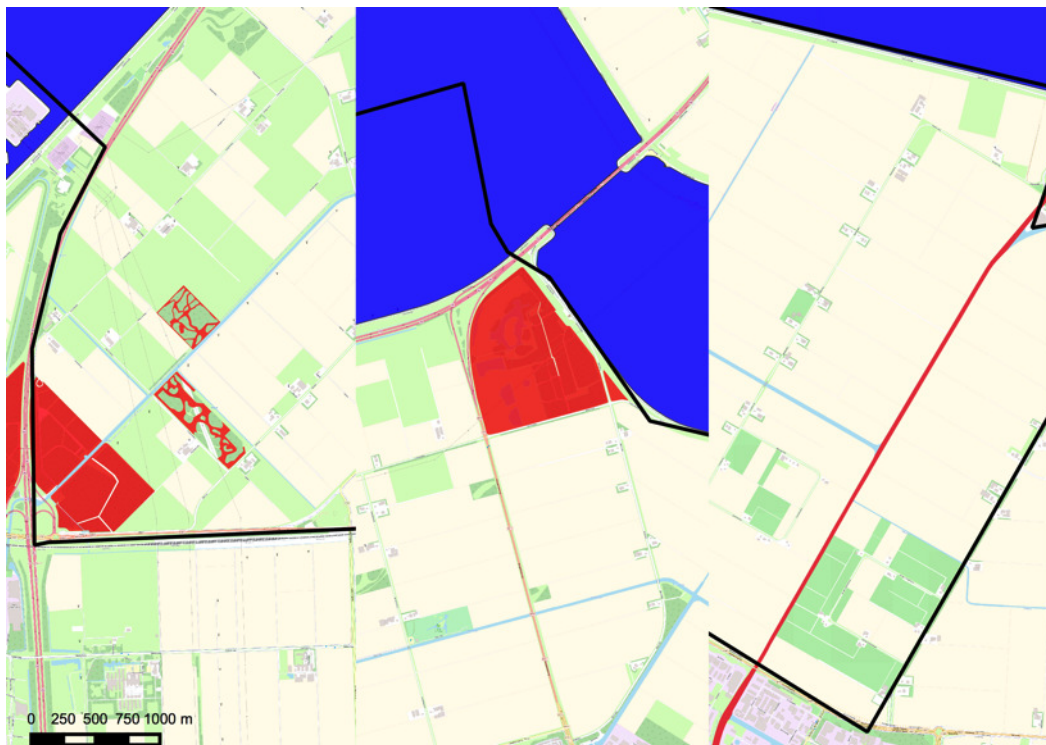
In het plangebied liggen enkele onderdelen van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) (figuur 4.3 en 4.4). Het gaat om Kamperhoek bij de Ketelbrug, het Visvijverbos bij Lelystad en twee kleine natuurgebieden langs de Noordertocht (Bossen Rivierduingebied). Daarnaast loopt de Ecologische Verbindingszone (EVZ) Lage Vaart

van Dronten naar de Ketelhaven. Het IJsselmeer maakt deel uit van 'Grote wateren' (een deel van het NNN dat door het Rijk is begrensd).

De wezenlijke waarden en kenmerken van de gebieden zijn beschreven in twee documenten van de Provincie Flevoland (Greve & Miedema 2011a en 2011b). In deze documenten staan per gebied de toegewezen natuurbeheertypen, de doelsoorten flora en fauna, relaties met omliggende gebieden en abiotische kenmerken beschreven.



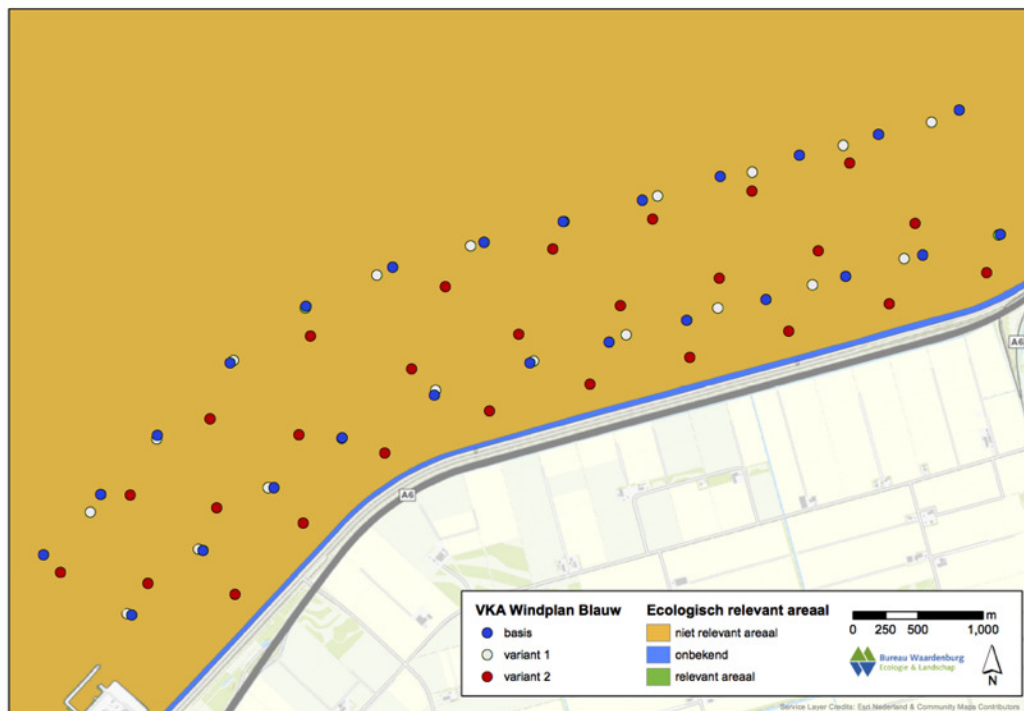
Figuur 4.3 Ligging plangebied en Natuurnetwerk Nederland (NNN). Bron: Natuurbeheerplan (provincie Flevoland, 2016).



Figuur 4.4 Ligging plangebied en Natuur netwerk Nederland (NNN), ingezoomd voor de gebieden die binnen het plangebied liggen (van links naar rechts: Visrijverweg en bossen Rivierduinengebied, Kamperhoek en EVZ Lage Vaart). Bron: Natuurbeheerplan (provincie Flevoland, 2016).

4.4 Kaderrichtlijn Water

Het plangebied ligt in het KRW waterlichaam IJsselmeer (figuur 4.3). Op grond van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn doelen opgesteld voor het verbeteren en/of behouden van de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater (zie § 5.7).

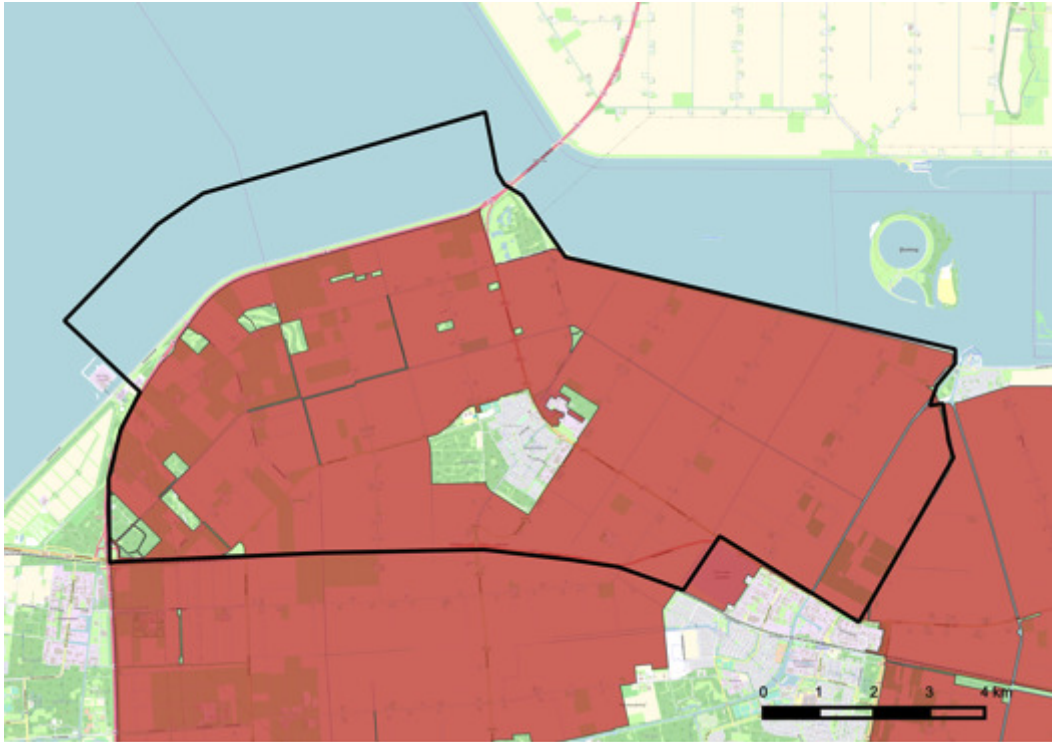


Figuur 4.3 Ligging buitendijkse deel plangebied in KRW waterlichaam IJsselmeer (bron: Rijkswaterstaat).

4.5 Overige beschermde gebieden

In het plangebied zijn door de provincie akkerfauna-gebieden (Leefgebied open akker) aangewezen. Voor deze gebieden zijn subsidies beschikbaar voor collectief akkervogelbeheer (figuur 4.4). Binnen het plangebied gaat het om al het agrarische gebied. In dit gebied gaat het dus om beheertype 'open akker voor broedende akkervogels'. Dit beheertype kent maatregelen gedurende het broedseizoen (maart tot en met augustus). Het gaat voor dit gebied om behoud van de veldleeuwerik. Mogelijk kunnen de gele kwikstaart en de graspieper meeliften, maar de maatregelen zijn gericht op de eisen die de veldleeuwerik stelt (uit: Natuurbeheerplan 2017).

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



Figuur 4.4 Ligging plangebied en akkerfauna-gebieden (gebieden aangewezen voor 'broedvogels'). Bron: Natuurbeheerplan 2017 (provincie Flevoland, 2016). In bijlage 12 is een grotere versie van deze kaart opgenomen.

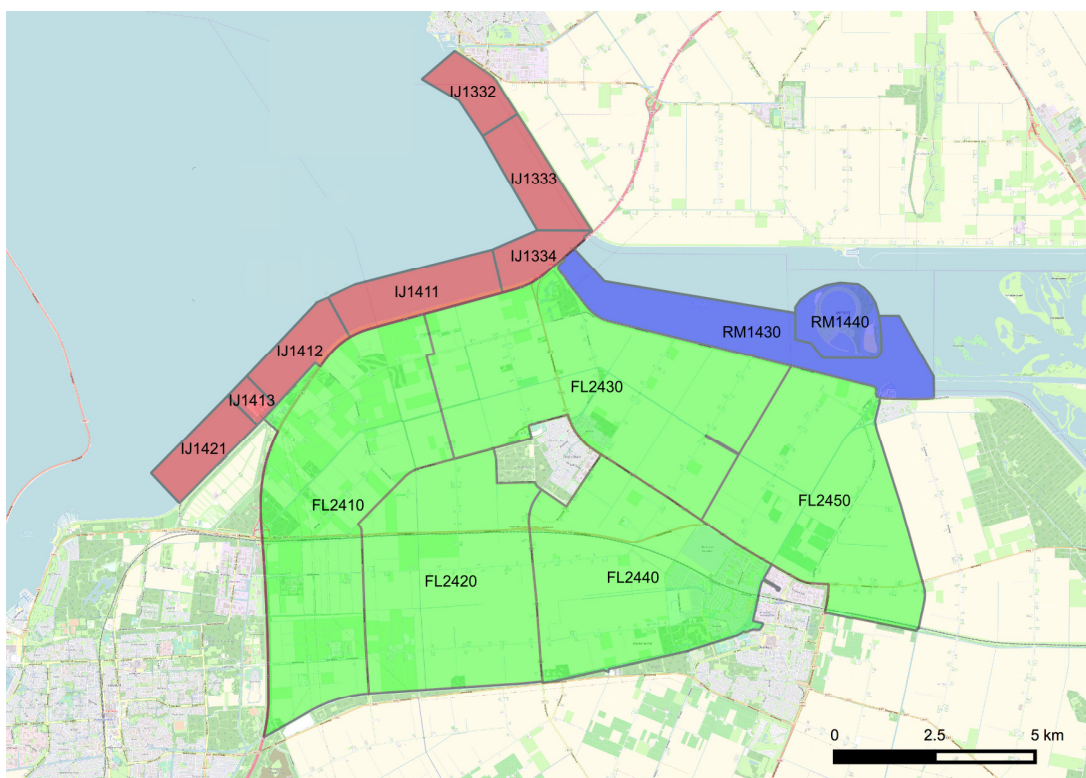
5 Materiaal en methoden

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 (niet op kaart weergegeven).

Watervogeltellingen IJsselmeer

Door RWS zijn in februari 2017 gegevens geleverd van watervogeltellingen van een deel van het IJsselmeer. De geleverde dataset omvat seizoenmaxima, 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, 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 lustelling 160/IJ1941(Flevoland) omvat het gebied globaal gelegen tussen de Trintelhaven en Ketelbrug, lustelling 161/IJ1932 (Urk) het open water tussen de Ketelbrug en Noordoostpolder (tot aan de lijn Espel).

Slaaplaattellingen vogels

Bij de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF, geraadpleegd februari 2017) zijn gegevens verkregen van slaaplaattellingen 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

Nationale Databank Flora en Fauna

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

Veldonderzoek vleermuizen

³ Nationale Database Flora en Fauna geraadpleegd dd. februari 2017

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).

Veldbezoek overige soorten

Op 15 augustus 2017 zijn de planlocaties van de windturbines bezocht om de geschiktheid van verblijfplaatsen van vleermuizen, jaarrond beschermde nesten van vogels en flora te kunnen bepalen. Het veldbezoek is alleen oriënterend van aard geweest en betreft geen inventarisatie volgens de soortenprotocollen.

5.2 Effectbepaling en –beoordeling habitattypen en soorten bijlage II HR

5.2.1 Bepaling van effecten op habitattypen

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 NO_2 . Deze additionele depositie kan gevolgen hebben voor natuur. De omvang van de tijdelijke additionele depositie is berekend met Aeries; 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

Meervleermuis: zie § 5.4

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

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

Het effect van de *obstakelverlichting* op de windturbines op vogels is in deze studie niet nader beschouwd. Uit eerder literatuuronderzoek (Lensink & van der Valk 2013, samengevat in bijlage 3) is vast komen te staan dat luchtvaartverlichting 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 zoekefficiëntie, verdwijnen van lijken door aaseters, het aantal zoekdagen en type zoekgebied. Op basis van deze kennis, gecombineerd met kennis van de vliegactiviteit van soorten in het 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 en in België (o.a. Everaert 2008; Fijn *et al.* 2012, data uit Verbeek *et al.* 2012). De aantallen slachtoffers uit deze studies zijn te vertalen naar nieuw geplande windparken, indien rekening gehouden wordt met de windturbineomvang (ashoogte, rotordiameter), windturbineconfiguratie, locatie (landschapstype), vogelaanbod (flux) en betrokken soorten. Deze factoren zijn geformaliseerd in een berekeningswijze die soort(groep)specifiek is en waarvoor kennis over het vogelaanbod (flux) noodzakelijk is (Flux-Collision Model; versie maart 2016, zie bijlage 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 andere vogelsoorten zijn geen slachtofferberekeningen uitgevoerd, omdat deze afwezig zijn of in zeer lage dichtheden voorkomen (zie H6). Voor deze soorten zijn geen jaarlijkse aanvaringsslachtoffers aanwezig en daarom zijn geen nadere slachtofferberekeningen uitgevoerd. Voor soort(groep)en waarvoor geen aanvaringskans beschikbaar is, kunnen geen modelberekeningen met het Flux-Collision Model worden uitgevoerd. Voorbeelden van soortgroepen waarvoor dit geldt zijn roofvogels en reigerachtigen. Voor soorten uit deze soortgroepen is 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.

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

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.

ochtend- en avondschemering, is deze aanvaringskans de best beschikbare optie voor ganzen in windparken op land.

Voor de visdief is een aanvaringskans gehanteerd die bepaald is in het windpark op de Slufterdam (Prinsen *et al.* 2013). Voor deze soort is ook een aanvaringskans beschikbaar uit het onderzoek van Everaert & Stienen (2007) in Zeebrugge. Deze aanvaringskans is echter veel hoger dan die gemeten in de Slufter en dat komt onder andere doordat het veel kleinere windturbines betreft en er direct naast de turbines een broedkolonie van de visdief aanwezig is. Deze aanvaringskans is minder relevant voor Windplan Blauw dan die gemeten in windpark Slufterdam en daarom is de aanvaringskans uit Prinsen *et al.* (2013) gehanteerd.

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.

Bepaling soortspecifieke flux

Voor negen soorten vogels is een soortspecifieke berekening gemaakt van het aantal aanvaringsslachtoffers. 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 IJsseloog in het Ketelmeer.
- De aantallen vliegbewegingen en de ligging van vliegroutes van de grauwe gans en toendrarietgans in het studiegebied, zijn ingeschat 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). Aangenomen wordt dat de buitendijkse opstellingen (in het IJsselmeer) niet worden gepasseerd.

- Aangenomen wordt, op basis van de kortste route tussen foerageergebieden en slaappleatsen, dat 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.
- Voor de geplande windturbines wordt aangenomen dat de overdag aanwezige vogels in de telvakken IJ1412, IJ1411 en IJ1334 (op basis van maximaal maandgemiddelde 2011/2012 - 2015/2016) allen verder het open water van het IJsselmeer opvliegen en daarbij door de lijnopstellingen vliegen.
- Voor het huidige windpark wordt aangenomen dat als gevolg van verstoring van de windturbines de kuifeend voornamelijk ten westen van de turbines overdag rusten en een aanzienlijk deel van kuif- en tafeleenden dus niet door het huidige windpark vliegt om de foerageergebieden verder op het IJsselmeer te kunnen bereiken. Aangenomen is dat aantallen kuif- en tafeleenden die door het windpark vliegen de helft bedraagt van de aantallen die door het geplande windpark vliegen.

Krakeend

- De aantallen en aanwezigheid zijn gebaseerd op telgegevens van RWS. Aangenomen wordt dat de overdag aanwezige vogels in de telvakken IJ1412, IJ1411 en IJ1334 (op basis van maximaal maandgemiddelde 2011/2012 - 2015/2016) voor de helft naar binnendijkse gebieden vliegen en daarbij de binnendijkse lijnopstellingen (van deelgebied west) passeren. Voor de andere helft van de aantallen wordt aangenomen dat deze 's nachts in de kustzone blijven. Er wordt vanuit gegaan dat het oostelijk deel van het studiegebied niet gebruikt wordt als nachtelijk foerageergebied, 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. Aangenomen is dat deze aantallen in dezelfde ordegrootte 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. Aangenomen wordt dat de overdag aanwezige vogels in de telvakken IJ1412,

IJ1411 en IJ1334 (op basis van maximaal maandgemiddelde 2011/2012 - 2015/2016) allen naar binnendijkse gebieden vliegen en daarbij de binnendijkse lijnopstellingen (van deelgebied west) passeren. Er wordt vanuit gegaan dat het oostelijk deel van het studiegebied niet gebruikt wordt 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). Aangenomen wordt dat de vogels overnachten op het Drontermeer (grote slaappleats met honderden vogels; sovon.nl 2017) en onderweg van en naar de slaappleats de binnendijkse lijnopstellingen kunnen passeren.

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.
- Aangenomen wordt dat van de 1/6 deel van de 60 visdieven uit de kolonie op de Houtribsluizen (op basis van 30 broedparen; schr. med. S. van Rijn) op dagelijkse basis in de zuidelijke helft van de plaatsingszone komt foerageren. 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. Deze clusters zijn gelijk aan de deelgebieden van Windplan Blauw (figuur 2.1). Per cluster is een individuele soortspecifieke flux gehanteerd, omdat deze per cluster kan verschillen. Bovendien verschillen de afmetingen van de windturbines per cluster. Uiteindelijk zijn de aantallen slachtoffers van de afzonderlijke clusters per inrichtingsalternatief bij elkaar opgeteld. Voor Windplan Blauw zijn een drietal typen turbines mogelijk (tabel 2.2 in H2). Deze selectie is gebaseerd op turbines die nu in de markt beschikbaar zijn en voldoen aan de technische uitgangspunten van Windplan Blauw. Ten behoeve van de effectbepaling is de *worst case* geselecteerd (type Lagerwey L136-4.5). Met betrekking tot slachtoffers van lokaal aanwezige vogels betreft dit de laagst mogelijk as, in combinatie met de grootst mogelijke rotor.

Voor de slachtofferberekeningen voor de huidige windturbines (die in de referentiesituatie aanwezig zijn) is per cluster één type windturbine (met bijbehorende afmetingen) gehanteerd (tabel 5.1). Binnen één cluster kunnen verschillende typen windturbines staan met verschillende afmetingen. Als er in één cluster twee turbinetypen staan is de windturbine die het meest voorkomt gehanteerd. Bij een ongeveer gelijk aantal windturbines van twee verschillende types is de *worst case* geselecteerd. Met betrekking

tot slachtoffers van lokaal aanwezige vogels betreft dit eveneens de laagst mogelijk as, in combinatie met de grootst mogelijke rotor.

Tabel 5.1 Gehanteerde afmetingen bestaande windturbines per cluster.

Cluster	rotordiameter	ashoogte
Buitendijks	43 m	50 m
Oost	18 m	37 m
West - saneren voor aanvang	69 m	67 m
West- dubbeldraaiturbines	56 m	59 m

Uitwijking

In de slachtofferberekeningen is rekening gehouden met de mogelijkheid voor horizontale uitwijking tussen de opstellingen (zie lay-out van het windpark in hoofdstuk 2). Voor de kleine zwaan is aangenomen dat 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 aangenomen 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 aangenomen dat de uitwijkpercentages veel lager liggen. Deze vogels vliegen dagelijks tussen de dagrustplaatsen onder de IJsselmeerdijk en de westelijk 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* aangenomen 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 aangenomen 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 km's) van elkaar verwijderd zijn. De verdeling van ganzen over vlieghoogten is toegepast op de geplande windturbines en de bestaande windturbines. De huidige turbines hebben een kleiner rotoroppervlak dan de nieuwe turbines, waardoor het percentage vogels op rotorhoogte kleiner is.

Tijdens het veldonderzoek zijn geen vliegbewegingen van zwanen vastgesteld en is daardoor geen informatie verzameld over de vlieghoogte. Er is daarom aangenomen 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.

Voor de eenden is aangenomen dat 23% van de vogels op rotorhoogte vliegt van de nieuwe turbines. Dit percentage 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). Aangenomen is 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). De huidige windturbines hebben een lagere tiplaagte waardoor het percentage vogels op rotorhoogte hoger is (54%).

Voor de visdief is aangenomen 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.

Soort	nieuwe turbines	huidige turbines
Toendrarietgans	76%	51%
Grauwe gans	76%	51%
Kleine zwaan	76%	51%
Kuifeend, tafeleend, krakeend,	23%	54%

wilde eend, wintertaling

Visdief

0,1%

2%

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. De geplande windturbines komen in zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB) (veel) verder van de kust te staan. Dit neemt de verstoring in de kustzone voor kuifeend, tafeleend, krakeend en wilde eend door de huidige windturbines (die aanwezig zijn in de referentiesituatie) weg. Voor de kuifeend en tafeleend komen de nieuwe lijnopstellingen echter tussen de dagrustplaats en het nachtelijk foerageergebied te staan, wat deze verhoogde aantrekkelijkheid teniet kan doen omdat (een deel) van de vogels wil uitwijken voor de lijnopstellingen. Het aantal te passeren lijnopstellingen voor deze soorten bedraagt twee of drie, dat is hoe dan ook meer dan het huidige windpark waarbij sprake is van één lijnopstelling. Om een slachtoffervoorspelling voor de kuifeend en tafeleend voor de dubbeldraaiperiode en de eindsituatie te kunnen doen is *worstcase* rekening gehouden met een verhoging van het vogelaanbod (flux) van factor 1,5 van de huidige aanwezige aantallen.

Bij de verhoging van het vogelaanbod is geen onderscheid gemaakt tussen het basisalternatief en twee varianten (IA/IB) van Windplan Blauw. Bij variant IB van het VKA van Windplan Blauw komen de geplande turbines op circa 250 meter afstand van de dijk te staan, veel dichterbij dan variant IA en het basisalternatief. Voor de kuifeend en tafeleend is aangenomen dat deze tot op een afstand van maximaal 100 meter van de dijk rusten. De verstoringafstand van de geplande windturbines bedraagt voor deze soorten 150 meter (cf. Prinsen *et al.* 2009, van der Winden *et al.*, 1999, 2006). Daarom is in voorliggend rapport als uitgangspunt gehanteerd dat ook bij variant IB een zelfde verhoging van het vogelaanbod kan plaatsvinden als bij de variant IA en het basisalternatief.

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 *worstcase* rekening gehouden met een verhoging van het vogelaanbod (flux) van factor 2 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 het gebied daarom relatief aantrekkelijker is). Voor de effectbeoordeling wordt de voorspelde sterfte afgezet tegen de 1%-mortaliteitsnorm (zie § 5.3.2).

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 verstoringsafstand (de afstand waarover windturbines effect hebben op de kwaliteit van het leefgebied) van windturbines voor foeragerende en/of rustende vogels tussen soortgroepen en varieert van honderd tot enkele honderden meters (zie bijlage 2). Ook voor broedende vogels verschilt de verstoringsafstand van windturbines in de gebruiksfase tussen soorten. Voor veel soorten bedraagt de verstoringsafstand voor broedende vogels (veel) minder dan 100 meter (in de gebruiksfase).

Binnen de verstoringsafstand wordt de kwaliteit van het leefgebied aangetast door de fysieke aanwezigheid van de windturbines. Uit onderzoek blijkt dat grotere windturbines geen evenredig groter of kleiner verstoringseffect hebben (Schekkerman *et al.* 2003). In de soortspecifieke beoordeling van de verstoring is hier rekening mee gehouden en is gewerkt met een voor de desbetreffende soort toepasselijke verstoringsafstand (tabel 5.3). De verstoring in het gebied wat binnen de verstoringsafstand ligt is niet 100% (Krijgsveld *et al.* 2008). De gehanteerde verstoringsafstanden 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 een aantal visetende watervogels 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 aangenomen dat deze 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 de 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 verstoringseffect hebben dan turbines van de eerste generatie (Schekkerman *et al.* 2003). Tevens is aangenomen dat binnen de soortspecifieke potentiële verstoringzone niet alle vogels het gebied verlaten (tabel 5.3). De dichtheid van deze vakken is voor aalscholver, brilduiker, fuut en grote zaagbek verhoogd met 10%, omdat de aanwezigheid van de huidige turbines de dichtheid verlaagd. Op basis

van een verstoringsafstand van 150 meter nemen deze turbines circa 10% van de oppervlakte in.

De verstoring van visetende watervogels van de bestaande turbines is echter gebaseerd op de dichtheid zonder verhoging van 10%.

Andere eendensoorten dan visetende watervogels zitten dicht tegen de dijk en worden niet verstoord als gevolg van de windturbines. 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 telvak van visetende watervogels van het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Het gemiddeld seizoensmaximum is gebaseerd op de seizoenen 2011/2012 - 2015/2016. Telvak IJ1941 betreft een extrapolatie voor een deel van het open water van het IJsselmeer op basis van een lustelling (zie § 5.1).

	NDFF-code/RWS-code	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	0
	IJ1411 / 7	1	0	0
	IJ1334 / 8	17	0,09	0,1
	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	0,1
	IJ1941 extrapolatie / 160	1138	0,2	
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 verstoringafstand van vogelsoorten die in de effectbepaling nader zijn geanalyseerd. De verstoringafstanden zijn gebaseerd op literatuuronderzoek (zie bijlage 6). Ook zijn de maximale foerageerafstand vanaf rustplaatsen c.q. broedplaatsen opgenomen, inclusief bronvermelding.

soort	verstoring-afstand	verstoring (%)	maximale foerageerafstand (km)	bron
<i>Niet-broedvogels</i>				
Aalscholver	50 m	70		
Brilduiker	150 m	80		
Fuut	150 m	70		
Grauwe gans	400 m	nvt	30	Nolet <i>et al.</i> (2009)
Toendrarietgans	400 m	nvt	30	Nolet <i>et al.</i> (2009)
Grote zaagbek	150 m	80		
<i>Broedvogels</i>				
Aalscholver	50 m	70	70	van Dam <i>et al.</i> (1995)
Visdief	50 m	nvt	12	Van der Hut <i>et al.</i> (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 ingeschat of vogels de windturbine opstellingen zullen kruisen of omvliegen, en de mate waarin dat per variant van VKA valt te verwachten. Ook is ingeschat of de bestaande turbineopstellingen tot barrièrewerking kunnen leiden. Een meer gedetailleerde kwantificering van barrièrewerking is, met name bij grote windturbines met ook grotere tussenafstanden, nog niet mogelijk omdat er nog geen onderzoek over beschikbaar is.

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

In het kader van de Wnb (Hoofdstuk 2) moet beoordeeld worden of de realisatie van Windplan 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 Ornithologische 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 ordegrrootte 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:

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

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

5.4 Effectbepaling en -beoordeling vleermuizen

De bouw en het gebruik van Windplan Blauw kan effect hebben op vleermuizen die gedurende enige fase van hun levenscyclus in de omgeving van het studiegebied verblijven (zie bijlage 11 voor een algemeen overzicht van de effecten van windturbines op vleermuizen). Het verwijderen van bomen tijdens de bouwphase kan effect hebben op verblijfplaatsen van vleermuizen. In de effectbepaling voor de gebruiksfase in hoofdstuk 10, zijn de volgende zaken opgenomen:

- de aantallen aanvaringsslachtoffers (§10.2);

In tegenstelling tot vogels treedt bij vleermuizen geen verstoring of barrierewerking op tijdens de gebruiksfase. Vleermuizen worden juist aangetrokken door windturbines (Cryan *et al.* 2014).

Aanvaringsslachtoffers

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

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

Het model is goed te gebruiken met de dataset van Windplan Blauw omdat de gebruikte instellingen van de batcorders gelijk zijn aan die gebruikt in het BMU project. Ook het type windturbine (ashoogte, rotordiameter) komt goed overeen.

Voor de berekening van het aantal aanvaringsslachtoffers voor de toekomstige windturbines is dus gebruik gemaakt van het aantal berekende slachtoffers van de twee onderzochte (bestaande) windturbines. De dimensies (ashoogte, rotordiameter) van de toekomstige turbines zullen echter groter zijn dan de huidige turbines. Er is geen reden om aan te nemen dat het aantal slachtoffers zal toe- of afnemen bij opschaling van windturbines. Het tekstkader (hieronder) gaat hier uitgebreid op in.

Kader 1. Masthoogte, rotor diameter en vleermuisslachtoffers

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

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

Windpark Irene Vorrink is gebruikt om het aantal slachtoffers in het IJsselmeer te bepalen terwijl de windturbines langs de Klokbeektocht als uitgangspunt voor de turbines op land is gebruikt. Voor de turbines in het IJsselmeer wordt het aantal slachtoffers hiermee overschat omdat de vleermuisactiviteit bij de *near shore* turbine hoger zal zijn dan bij windturbines die zich verder van de IJsselmeerdijk bevinden (Jansen *et al.* 2013).

Twee windturbines zijn gepland in bos. Voor de bepaling van het aantal aanvaringsslachtoffers van deze turbines is gebruik gemaakt van bestaande kennis over slachtofferaantallen bij windparken in bos in noordwest Europa (Rydell *et al.* 2010).

5.5 Effectbepaling en -beoordeling overige soorten

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

5.6 Effectbepaling NNN en overige beschermde gebieden

Ruimtebeslag

De inrichtingsalternatieven liggen gedeeltelijk binnen gebied dat is aangewezen als onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Per variant van het VKA is het fysieke ruimtebeslag binnen het NNN berekend. Hierbij is uitgegaan van een turbinefundering met een oppervlakte van 625 m². Ook is nagegaan of kraanopstelplaatsen en toegangswegen binnen het NNN liggen.

Verstoring door geluid

Windturbines zijn hoge objecten waarvan de rotor beweegt en tevens geluid produceert. Als maat voor verstoring is de geluidsbelasting genomen. De 42 dB(A) is hierbij als uitgangspunt genomen. De belasting is uitgedrukt als Leq24. Dat wil zeggen dat geluid in de avond en nacht even zwaar gewogen is als geluid overdag. Geluid heeft een verstorend effect in die zin dat de dichtheid aan broedende vogels bij toenemende belasting afneemt (Reijnen 1995, Tulp *et al.* 2002, Lensink *et al.* 2012). Parallel hierin kunnen reproductie en overleving van jongen (en ouders) ook negatief worden beïnvloed. Onder zeer gevoelige soorten kunnen effecten optreden vanaf een belasting van meer dan 42 dB(A). Pas bij belastingen van meer dan 55 dB(A) worden effecten zichtbaar en meetbaar en wordt de groep gevoelige soorten groter. We gaan er in de duiding van effecten vanuit dat binnen de berekende contour van 42 dB(A) het verstorende effect beperkt is. Buiten de 42 dB(A) contour zijn effecten afwezig.

In de studies van Reijnen (1995), Foppen *et al.* (2002), Tulp *et al.* (2002) en Lensink *et al.* 2012, is het verband tussen geluidbelasting en broedvogeldichtheden onderzocht voor wegverkeer, spoorverkeer en luchtverkeer. De uitkomsten vertonen een aantal opmerkelijke parallellen. Effecten zijn voor zeer gevoelige soorten merkbaar bij een belasting van meer dan 42 dB(A). Effecten bij lagere belastingen zijn vooral afwezig, waarbij in grote delen van het land het achtergrondgeluid rond 40 dB(A) ligt. Bij waarden tussen 42 en 55 dB(A) zijn bij minder gevoelige soorten geen effecten zichtbaar. Bij de zeer gevoelige soorten zijn effecten relatief klein (geringe afname in dichtheid). Pas bij belastingen boven 55 dB(A), wordt het aantal soorten dat effecten kan ondervinden groter en wordt het effect van een toename in geluidsbelasting ook relatief groter.

Overig beschermde gebieden

Het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB) van Windplan Blauw liggen gedeeltelijk binnen door de provincie Flevoland aangewezen akkerfaunagebied. Om een kwantitatieve inschatting te maken van de effecten op broedvogels is bij wijze van worst case scenario uitgegaan van een verstoringafstand van 100 meter rondom iedere windturbine.

5.7 Effectbepaling en -beoordeling Kaderrichtlijn Water

Op grond van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn doelen opgesteld voor het verbeteren en/of behouden van de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater. Bij waterkwaliteit wordt een onderscheid gemaakt tussen de fysische, chemische en de ecologische kwaliteit van het water. De ecologische kwaliteit wordt bepaald door de watertemperatuur en de hoeveelheid voedingsstoffen, planten en dieren. De randvoorwaarden verschillen per watertype.

Voor de biologische kwaliteitselementen geldt dat Ecologische Relevante Arealen (ERA) zijn bepaald. Voor het IJsselmeer zijn de relevante kwaliteitselementen waterplanten, macrofauna en vissen.

De huidige waterkwaliteit van het IJsselmeer is beschreven in de KRW factsheets (herziene versie 2015). Het IJsselmeer is tot stand gekomen door menselijk handelen en gekarakteriseerd als een 'sterk veranderd waterlichaam'. Voor sterk veranderde waterlichamen is het Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP) het hoogste ecologische niveau en het hiervan afgeleide Goed Ecologisch Potentieel (GEP) de norm.

Het Toetsingskader Waterkwaliteit van het Beheer- en ontwikkelplan rijkswateren (BPRW), herziening december 2012, is hierbij relevant. Hieruit volgt dat per ecologisch kwaliteitselement eventuele aantasting van het oppervlak aan ecologisch relevant areaal binnen het waterlichaam bepaald dient te worden. Daarbij dient reeds vergunde aantasting betrokken te worden. Indien het ruimtebeslag en daarmee de aantasting, minder dan 1% van het oppervlak betreft kan een significant effect op de belangrijkste stuurparameters en daarmee de biologische kwaliteitselementen worden uitgesloten. In dit rapport wordt de effectbeschrijving beperkt tot waterkwaliteit vanuit de Kaderrichtlijn Water.

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 het plangebied broeden geen aalscholvers.

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 omringende 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 Oostvaardersplassen (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 voedselvuchten 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.

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 Vooroever bij Onderdijk (sovon.nl 2017).

De lepelaar ontbreekt geheel in de kustzone van het IJsselmeer binnen het plangebied (gegevens RWS 2017). Binnen het broedseizoen komen binnendijs niet of nauwelijks

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

Bontbekplevier

De bontbekplevier broedt langs de gehele kust van het IJsselmeer met aantallen tot 14 broedparen (sovon.nl 2017). Soms broedt de soort in de bocht in de IJsselmeerdijk (Vogelatlas.nl 2017). 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 broedvogels uit andere delen van het IJsselmeer.

Bruine kiekendief

De bruine kiekendief broedt binnen het IJsselmeer langs de kust van Friesland en Noord-Holland (sovon.nl 2017). In het plangebied wat tot het Natura 2000-gebied IJsselmeer behoort broeden geen bruine kiekendieven (Vogelatlas.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 de broedvogels uit het IJsselmeer.

Visdief

De visdief broedt binnen het IJsselmeer langs de kust van Friesland en Noord-Holland en op de Kreupel (sovon.nl 2017). In het plangebied wat tot het Natura 2000-gebied IJsselmeer behoort broeden geen visdieven (Vogelatlas.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 de broedvogels uit het 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 2004). Het plangebied ligt buiten het bereik voor deze vogelsoorten uit het Natura 2000-gebied Rijntakken.

Natura 2000-gebied Zwarte Meer

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.

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 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.

6.1.2 Broedvogels in het studiegebied

Kolonievogels

Aalscholver

De aalscholver broedt in het IJsselmeer, Markermeer & IJmeer, Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen (zie § 6.1.1).

Blauwe reiger

In het plangebied broeden geen blauwe reigers.

In het Wisentbos aan de westzijde van Dronten is een kleine kolonie aanwezig (24 broedparen in 2015; NDFF). Deze kolonie ligt op ruim 2 km afstand van de grens van het plangebied. Deze vogels zullen gelet op de beperkte omvang van geschikt voedselgebied in het plangebied vooral buiten het plangebied foerageren.

Huiszwaluw

In het plangebied is langs de Visvijverweg een kolonie van bijna 400 broedparen aanwezig (2013; NDFF). De vogels foerageren in de ruime omgeving van de broedlocatie, ook in het plangebied.

Oeverzwaluw

In het Ketelbos is een grote kolonie van ruim 400 broedparen aanwezig (2016). Een kleinere kolonie van 17 broedparen is in recente jaren aanwezig op een bedrijventerrein in aanleg ten zuiden van Swifterbant (NDFF). De vogels foerageren in de ruime omgeving van de broedlocatie waaronder binnen het plangebied.

Lepelaar

De lepelaar broedt in de Oostvaardersplassen (zie § 6.1.1).

Kokmeeuw

De kokmeeuw broedt met 400 broedparen in de Oostvaardersplassen (2015; NDFF). De vogels kunnen in de ruime omgeving van de broedlocatie foerageren waaronder mogelijk, ten dele, binnen het plangebied.

Stormmeeuw

Enkele broedparen van de stormmeeuw broeden op IJsseloog in het Ketelmeer (5 paren 2015; NDFF). De vogels kunnen in de ruime omgeving van de broedlocatie foerageren waaronder mogelijk, ten dele, binnen het plangebied.

Visdief

In 2013 broedden ruim 30 broedparen op de platen in de IJsselmonding in het Ketelmeer (NDFF). Onduidelijk is of deze vogels hier nog steeds broeden. Ook broeden visdieven op de Houtribsluizen (ook 30 paren, 2015). De visdief kan tot 12 km afstand van de broedlocatie foerageren (Van der Hut *et al.* 2012). Deze vogels zullen gelet op de beperkte omvang van geschikt voedselgebied (open water) in het binnendijkse deel van het plangebied hier niet of nauwelijks foerageren. De kustzone van de IJsselmeerdijk ligt

op meer dan 12 km afstand van de broedkolonie en ligt daarmee deels binnen het uiterste bereik van visdieven van deze kolonie. Hier kunnen wel (onregelmatig) foeragerende visdieven verwacht worden.

Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats

Van het voorkomen van vogels met een jaarrond beschermde nestplaats is alleen globale informatie beschikbaar op basis van bestaande bronnen. Onderstaande beschrijving van het voorkomen is hierop gebaseerd. Voor de beoordeling van het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB) ontbreken van gedetailleerde en actuele informatie over het voorkomen van vogels met een jaarrond beschermde nestplaats een kennisleemte. Nader veldonderzoek is nodig om hier meer informatie over te verkrijgen (§14.7).

Boomvalk

Mogelijke broedgevallen van de boomvalk zijn aanwezig rond Swifterbant en het Ketelbos (Vogelatlas.nl 2017). Het plangebied biedt meer potentiële broedlocaties voor de boomvalk (bomen, hoogspanningsmasten). Niet uitgesloten kan worden dat de boomvalk jaarlijks in het plangebied broedt.

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

Buizerd

In het plangebied zijn recente broedgevallen bekend uit het Ketelbos en een bosperceel langs de Visvijverweg (2015; NDFF). Ook elders binnen het plangebied komen broedgevallen van de buizerd voor (Vogelatlas.nl 2017). De buizerd jaagt tot op enkele kilometers rond de nestplaats.

Gierzwaluw

De gierzwaluw broedt in de kern van Dronten, Swifterbant en Lelystad (NDFF, VogelAtlas.nl 2017). In andere delen van het plangebied is de gierzwaluw afwezig (Vogelatlas.nl 2017). De gierzwaluw foerageert in de ruime omgeving van de broedlocaties (tot op tientallen kilometers afstand).

Grote gele kwikstaart

Mogelijk heeft in recente jaren een grote gele kwikstaart in of nabij het Ketelbos gebroed (Vogelatlas.nl 2017). Deze vogels foerageren in de directe omgeving, bij voorkeur op de overgang van land en water.

Havik

In het plangebied heeft de havik in ieder geval in het Ketelbos gebroed (2012, NDFF). Ook rond Swifterbant en de noordwesthoek van het plangebied zijn broedgevallen van de havik bekend (Vogelatlas.nl 2017). De havik jaagt tot op enkele kilometers rond de nestplaats.

Huismus

De huismus komt voor in de kernen van Lelystad en Swifterbant. Het gaat in totaal om vermoedelijk vele honderden broedparen. Op andere plekken in het plangebied met bebouwing (zoals agrarische bedrijven) broeden kleinere aantallen van de huismus (NDFF). Broedvogels foerageren vooral in de directe omgeving van de nestplaats.

Kerkuil

In het plangebied broeden verspreid over het plangebied enkele paren van de kerkuil (Vogelatlas.nl 2017). De kerkuil jaagt tot op enkele kilometers rond de nestplaats.

Oehoe, zwarte wouw

Deze vogels broeden niet in het plangebied of de ruime omgeving daarvan (sovon.nl 2017, NDFF).

Ooievaar

In het plangebied zijn geen broedgevallen bekend van de ooievaar. Buiten het plangebied broeden in natuurpark Lelystad, langs de A6 bij Lelystad en Flevohout in totaal een tiental broedparen van de ooievaar (NDFF, Vogelatlas.nl 2017). Omdat ooievaars tot op meerdere kilometers van de broedplaats kunnen foerageren, is het mogelijk dat deze ooievaars deels binnen het plangebied foerageren.

Ransuil

In het plangebied zijn geen zekere broedgevallen bekend van de ransuil. Een mogelijk broedgeval is aanwezig in of rond Swifterbant (Vogelatlas.nl 2017). Het plangebied biedt bevat potentiële broedlocaties voor de ransuil (bomen). Het is daarom goed mogelijk dat de ransuil jaarlijks in het plangebied broedt. Deze soort foerageert tot enkele kilometers van de nestplaats.

Roek

De roek is in Flevoland afwezig als broedvogel (Vogelatlas.nl 2017, NDFF).

Slechtvalk

De slechtvalk is in het plangebied afwezig als broedvogel (NDFF). Een mogelijk broedgeval is aanwezig op de Ketelbrug of de nabijgelegen hoogspanningsmasten in het Ketelmeer (Vogelatlas.nl 2017). De slechtvalk jaagt tot op enkele kilometers rond de nestplaats, mogelijk ook binnen het plangebied.

Sperwer

Recente broedgevallen van de sperwer zijn vastgesteld in het Ketelbos (2012) en Visvijverweg (2015) en in of rond Swifterbant (NDFF, Vogelatlas.nl 2017). Het plangebied biedt nog meer potentiële broedlocaties voor de sperwer (bomen). Niet uitgesloten kan worden dat de sperwer met meer broedparen in het plangebied broedt. De sperwer jaagt tot op enkele kilometers rond de nestplaats.

Steenuil

De steenuil is afwezig als broedvogel in het plangebied en directe omgeving (NDFF, Vogelatlas.nl 2017).

Wespendief

De wespndief is afwezig als broedvogel in het plangebied (NDFF, Vogelatlas.nl 2017). Buiten het plangebied broeden in het Roggebotzand aan de rand van het Vossemeer mogelijk wel wespndieven (Vogelatlas.nl 2017). Omdat wespndieven tot op meerdere kilometers van de broedplaats kunnen jagen, is het mogelijk dat deze wespndieven deels binnen het plangebied jagen.

Broedvogels van de Rode Lijst

Boerenwaluw

De boerenwaluw broedt met enkele honderden paren in het plangebied (vogelatlas.nl 2017). De soort is als broedvogel gebonden aan bebouwing. De boerenwaluw foerageert in de omgeving van de broedplaats.

Bontbekplevier

De bontbekplevier broedde tot 2015 met enkele paren in een gegraven plas langs de Visvijverweg (NDFF, Vogelatlas 2017). In 2016 is de soort niet meer gesignaleerd en is daarom mogelijk verdwenen als broedvogel.

Boomvalk

Zie *Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats*.

Gele kwikstaart, graspieper

De graspieper en gele kwikstaart broeden binnen het plangebied in het agrarische gebied. De graspieper broedt met name in (verruigde) perceelranden, de gele kwikstaart in gewassen (o.a. aardappel en koolzaad) op bouwland. Een beperkt deel van het plangebied is onderzocht op het voorkomen van de graspieper en gele kwikstaart (van beide soorten enkele tientallen territoria in 2012 en 2013, NDFF). Ook buiten de onderzochte gebieden is op grote schaal geschikt leefgebied voor deze vogelsoorten aanwezig. De gele kwikstaart komt met een honderdtal broedparen in het plangebied voor. De graspieper komt zeker met enkele tientallen broedparen voor (vogelatlas.nl 2017). Beide soorten foerageren in de directe omgeving van de broedplaats.

Grauwe vliegenvanger

De grauwe vliegenvanger broedt jaarlijks in het Ketelbos (NDFF), in de noordwesthoek van het plangebied en in of rond Swifterbant (Vogelatlas.nl 2017). De grauwe vliegenvanger foerageert in de directe omgeving van de broedplaats.

Groene specht

De groene specht broedt jaarlijks in de noordwesthoek van het plangebied (Vogelatlas.nl 2017). De groene specht foerageert tot op enkele kilometers afstand van de broedplaats.

Grote karekiet

Een territorium van grote karekiet is in recente jaren aangetroffen in het Ketelbos (NDFF, Vogelatlas.nl 2017). Onduidelijk is of de soort hier jaarlijks voorkomt. De grote karekiet foerageert in de directe omgeving van de broedplaats.

Grutto

De grutto broedt langs de Visvijverweg en in het Ketelbos (Vogelatlas.nl 2017). De grutto foerageert tot op enkele kilometers van de broedplaats.

Huismus

Zie *Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats*.

Huiszwaluw

Zie *kolonievogels*

Kerkuil

Zie *Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats*.

Kneu

De kneu broedt binnen het plangebied in het agrarische gebied. Een beperkt deel van het plangebied is onderzocht op het voorkomen van de kneu (3 territoria in 2013, NDFF). Ook buiten de onderzochte gebied is geschikt leefgebied voor de kneu aanwezig en komt de soort met 10 tot 20 broedparen voor (vogelatlas.nl 2017). De kneu foerageert in de omgeving van de broedplaats.

Koekoek

De koekoek broedt jaarlijks in het Ketelbos. In andere delen van het plangebied komen ook enkele paren van de koekoek voor (Vogelatlas.nl 2017). De koekoek foerageert tot op enkele kilometers afstand van de broedplaats.

Kwartelkoning

De kwartelkoning broedde in 2013 met twee paren langs de Visvijverweg (NDFF, Vogelatlas 2017). Onduidelijk is of de soort hier jaarlijks broedt. De kwartelkoning foerageert in de omgeving van de broedplaats.

Matkop

De matkop broedt jaarlijks in het Ketelbos (Vogelatlas.nl 2017). De matkop foerageert in de omgeving van de broedplaats.

Nachtegaal

De nachtegaal broedt jaarlijks met enkele paren in het Ketelbos (NDFF). Ook in het westelijk deel van het plangebied broeden jaarlijks enkele paren (Vogelatlas.nl 2017). De nachtegaal foerageert in de omgeving van de broedplaats.

Ransuil

Zie *Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats*.

Ringmus

De ringmus broedt met enkele paren in het plangebied (vogelatlas.nl 2017). De soort is als broedvogel met name gebonden aan bebouwing. De ringmus foerageert tijdens het broedseizoen in de directe omgeving van de broedplaats.

Slechtvalk

Zie *Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats*.

Slobeend

De slobeend broedt jaarlijks in het Ketelbos (NDFF, Vogelatlas.nl 2017). De slobeend foerageert tot op 1 km van de broedplaats.

Snor

De snor broedt jaarlijks met enkele paren in het Ketelbos (NDFF, Vogelatlas.nl 2017). De snor foerageert in de omgeving van de broedplaats.

Spotvogel

De spotvogel broedt jaarlijks in de noordwesthoek van het plangebied (Vogelatlas.nl 2017). De soort broedt in beplanting zoals hagen, houtwallen en bosranden. De spotvogel foerageert in de omgeving van de broedplaats.

Steenuil

Zie *Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats*.

Tureluur

De tureluur broedt jaarlijks met enkele paren in het Ketelbos en langs de Visvijverweg (NDFF, Vogelatlas.nl 2017). De tureluur foerageert tot op 2 km van de broedplaats.

Veldleeuwerik

De veldleeuwerik broedt binnen het plangebied in het agrarische gebied. Een beperkt deel van het plangebied is onderzocht op het voorkomen van de veldleeuwerik (18 territoria in 2013, NDFF). Ook buiten het onderzochte gebied is geschikt leefgebied voor de veldleeuwerik aanwezig. De veldleeuwerik komt in totaal met enkele tientallen broedparen in het plangebied voor (Vogelatlas.nl 2017). De veldleeuwerik foerageert in de omgeving van de broedplaats.

Visdief

Zie *kolonievogels*.

Watersnip

De watersnip broedt jaarlijks in het Ketelbos (Vogelatlas.nl 2017). De watersnip foerageert in de omgeving van de broedplaats.

Wielewaal

De wielewaal broedt jaarlijks in het Ketelbos en de noordwesthoek van het plangebied (NDFF, Vogelatlas.nl 2017). De wielewaal foerageert in de omgeving van de broedplaats.

Wintertaling

De wintertaling broedt jaarlijks in het Ketelbos (Vogelatlas.nl 2017). De wintertaling foerageert tot op 9 km van de broedplaats.

Zomertaling

De zomertaling broedde in 2012 in het Ketelbos (NDFF). In latere jaren is de soort daar niet meer vastgesteld als broedvogel. De zomertaling foerageert vermoedelijk tot op meerdere kilometers van de broedplaats.

Zomertortel

De zomertortel broedt jaarlijks in het Ketelbos (Vogelatlas.nl 2017). De zomertortel foerageert vermoedelijk tot op meerdere kilometers van de broedplaats.

Akkervogels

Kievit

De kievit komt met 100-300 broedparen in het plangebied voor (Vogelatlas.nl 2017). Binnen enkele gebieden in het plangebied wordt de kievit jaarlijks gemonitord. Hieruit blijkt dat de aantallen, gelijk de landelijke trend (sovon.nl 2017), gestaag afnemen.

Scholekster

De scholekster komt met circa een tiental broedparen in het plangebied voor (Vogelatlas.nl 2017). De scholekster foerageert vermoedelijk in de omgeving van de broedplaats.

Gele kwikstaart, graspieper, veldleeuwerik

Zie Broedvogels van de Rode Lijst.

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.

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 6.1). 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 6.1).

Tabel 6.1 Gemiddeld aantal ganzen en zwanen seizoenen 2010/2011- 2014/2015) in het binnendijkse deel van het plangebied (maandgemiddelde). Bron: NDFF. In figuur 5.1 is een kaart opgenomen met de telvakken. In bijlage 4 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
knobbelzwaan	1	1	8	28	12	13
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
knobbelzwaan	1	3	0	11	0	96
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
knobbelzwaan	5	6	18	50	5	14
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
knobbelzwaan	1	3	28	25	15	12
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
knobbelzwaan	1	1	7	28	43	74
kolgans	0	2	125	48	18	0
toendrarietgans	50	1.231	270	1.150	163	2
wilde zwaan	0	0	0	1	1	4

Andere watervogels in binnendijkse deel plangebied

In het plangebied en de directe omgeving komen diverse soorten watervogels (anders dan ganzen en zwanen) voor (tabel 6.2). 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 (Swiftervaart, Noordertocht). Ander open water is in het binnendijkse deel van het plangebied nauwelijks aanwezig.

Tabel 6.2 Gemiddeld aantal watervogels in januari (2010/2011- 2014/2015) anders dan zwanen en ganzen in het studiegebied. Het betreft het gesommeerde gemiddelde van de telvakken FL2410, FL2420, FL2430, en FL2440. Bron: NDFF. In figuur 5.1 is een kaart opgenomen met de telvakken.

	aantal
blauwe reiger	4
fuut	0
krakeend	2
kuifeend	6
meerkoet	71
nonnetje	2
stormmeeuw	2
tafeleend	1
wilde eend	108
wintertaling	1

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.

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 4). 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 7).

Andere talrijke soorten die dicht langs de dijk voorkomen zijn wilde eend en meerkoet. Verder op het open water komen fuut, kokmeeuw en aalscholver talrijk voor.

Op en direct rond IJsseloog zijn meerkoet, grauwe gans, wilde eend en kuifeend de talrijkste soorten (tabel 6.3). Voor deze en andere soorten is IJsseloog aantrekkelijk door de altijd beschikbare luwte en rust. In tegenstelling tot het deel van het Ketelmeer grenzend aan het plangebied (telvak RM1430) is op en rond IJsseloog de kuifeend het gehele jaar constant met gemiddeld enkele honderden vogels aanwezig. De overwinterende kuifeenden die vanaf oktober gebruik maken van het Ketelmeer rusten grotendeels langs de randen van het Ketelmeer (bijlage 4).

Tabel 6.3 Gemiddeld aantal watervogels 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 4 zijn de maandgemiddelden van de beide telvakken opgenomen. Onderstreept zijn soorten met instandhoudingsdoelstelling voor het Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer.

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

Watervogels in het IJsselmeer

In bijlage 4 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 gemeenschappelijke slaapplekken waar ze met name in het licht heen vliegen (o.a. van der Winden *et al.*, 1999) (zie *Ligging van slaapplekken in het studiegebied*).

Tot enkele duizenden aalscholers 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 aalscholers geteld dan langs de dijken.

- duikeenden

De kuifeend komt overdag talrijk voor langs de dijken in het studiegebied. De kuifeend komt binnen het studiegebied talrijker voor ter hoogte van de Flevopolder 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 dijk van de Flevopolder 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 de Flevopolder veel luwte beschikbaar; bij een noordelijke windrichting de dijk van de Noordoostpolder. Bij een westelijke tot noordwestelijke windrichting zijn de luwtemogelijkheden 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 7). 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.

- meeuwen en sterns

De kokmeeuw is de talrijkste meeuwensoort in het gebied. De aantallen zijn het hoogst in de zomermaanden. Met name op het open water komen veel vogels (tot enkele duizenden exemplaren) voor. De stormmeeuw komt het meest voor in de wintermaanden (Poot *et al.* 2010, 2012). Op het open water kunnen de aantallen oplopen tot vele honderden exemplaren. De meeuwen foerageren zowel binnendijs als op het open water van het IJsselmeer en slapen vermoedelijk grotendeels op het IJsselmeer. De kleine mantelmeeuw, zilvermeeuw, grote mantelmeeuw en dwergmeeuw zijn tamelijk schaarse meeuwensoorten binnen in het studiegebied met aantallen van enkele (dwergmeeuw, grote mantelmeeuw) tot vele tientallen (kleine mantelmeeuw) exemplaren. Bij tellingen van het open water van het IJsselmeer is de dwergmeeuw in het voorjaar van 2014 (april) niet in het plangebied vastgesteld. Buiten het plangebied kwam de dwergmeeuw op het open water wel veelvuldig voor. Het plangebied is daarom niet van belang voor de dwergmeeuw (Poot *et al.* 2014).

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 slaappleatsen in het studiegebied

- aalscholver

Aalscholvers slapen buiten de broedtijd op gezamenlijke slaappleatsen. In het studiegebied zijn enkele slaappleatsen aanwezig. Op IJsseloog is de grootste slaappleats 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

Slaappleatsen van grote zilverreigers liggen in het Ketelmeer (IJsseloog, IJsselmonding) en het Vossemeer. In recente jaren waren in het Vossemeer tot 25 exemplaren aanwezig op de slaappleats. Op IJsseloog en in de IJsselmonding wordt onregelmatig geslapen door de grote zilverreiger met aantallen tot respectievelijk maximaal 80 en 34 exemplaren (2013, 2012) (NDFF). Op grotere afstand van het plangebied ligt in het Drontermeer bij Elburg (niet op kaart) een grote slaappleats met meer dan 300 exemplaren (NDFF).

- ganzen

Op IJsseloog in het Ketelmeer is een omvangrijke slaappleats 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 slaappleats van de kolgans aanwezig (sovon.nl 2017). Deze slaappleats wordt door kolgenzen uit de wijde omgeving (tot 30 km afstand) van de Oostvaardersplassen gebruikt.

- eenden

De randzone van het Ketelmeer en in en rond IJsseloog wordt overdag gebruikt door groepen rustende eenden (tabel 6.3). Het gaat om duikeenden (met name kuifeend en tafeleend), smient en wilde eend (Boonman & Lensink 2017). Het gaat om vele honderden vogels (zie tabel 6.3). Langs de IJsselmeerdijk rusten overdag kleine aantallen duikeenden (Boonman & Lensink 2017). Het gaat met name om de kuifeend (tabel 6.4).

- meeuwen

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

Tabel 6.4 Gemiddeld seizoenmaximum 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 met juni. In figuur 5.1 is een kaart opgenomen met de telvakken. In bijlage 4 zijn de maandgemiddelden van de telvakken opgenomen. Onderstreept zijn soorten met instandhoudingsdoelstelling voor het Natura 2000-gebied IJsselmeer.

	IJ1421	IJ1413	IJ1412	IJ1411	IJ1334	IJ1333	IJ1332	IJ1941	IJ1932	totaal
<u>aalscholver</u>	9	233	305	3	50	27	30	468	619	1.744
<u>bergeend</u>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3
blauwe reiger	0	1	0	0	0	0	2	0	0	4
<u>brilduiker</u>	1	2	0	1	17	9	1	61	106	199
<u>dwergmeeuw</u>	0	0	0	0	0	0	3	0	29	32
<u>fuut</u>	34	40	27	35	24	26	41	854	769	1.849
<u>goudplevier</u>	0	0	0	0	0	0	0	48	0	48
<u>grauwe gans</u>	14	15	4	6	54	13	1	1	0	110
gr. mantelmeeuw	0	2	0	0	0	1	1	1	47	54
<u>gr. zaagbek</u>	7	20	6	4	10	3	1	109	224	383
gr. zilverreiger	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3
kievit	0	0	0	0	0	7	0	0	0	7
kl. mantelmeeuw	2	1	0	1	0	3	4	147	0	159
<u>kl. zwaan</u>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
knobbelzwaan	7	6	2	5	9	4	5	0	2	38
kokmeeuw	42	226	163	170	29	390	155	1.186	804	3.165
<u>kolgans</u>	2	0	0	0	0	1	0	0	1	3
<u>krakeend</u>	6	37	6	3	23	3	4	0	0	82
<u>kuifeend</u>	132	570	279	18	213	170	82	0	88	1.552
<u>meerkoet</u>	59	68	45	25	157	26	60	22	520	982
m. zaagbek	0	0	1	0	0	0	1	45	77	125
<u>nonnetje</u>	0	2	0	0	5	1	1	0	66	75
<u>slobeend</u>	0	1	0	0	2	0	0	0	0	3
<u>smient</u>	0	0	0	0	32	6	0	0	0	38
stormmeeuw	13	16	6	19	3	34	46	220	358	715
<u>tafeleend</u>	0	10	13	0	7	1	3	0	3	38
<u>toendrarietgans</u>	0	0	0	14	0	0	0	0	0	14
visdief	2	1	1	1	0	9	17	107	484	622
<u>wilde eend</u>	9	65	44	16	48	77	34	0	0	291
wilde zwaan	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<u>wintertaling</u>	0	0	0	0	7	0	0	0	0	7
zilvermeeuw	2	4	2	1	1	5	10	53	101	178

- 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).

- steltlopers

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



Figuur 6.1 Ligging slaappleksten vogels 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. De soms aanwezige kleine groepen kleine zwanen en wilde zwanen in het plangebied (§ 6.2.1) zullen vermoedelijk op de bekende regionale slaapplek in het Drontermeer overnachten (sovon.nl 2017).

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

- ganzen

Op IJsseloog is een grote slaappleats 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 slaappleats 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 slaappleats van deze soort in Oostelijk en Zuidelijk Flevoland, sovon.nl).

- 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 kraakeend 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.

- steltlopers

In het plangebied van Windplan Blauw pleisteren gedurende een winter enkele groepen kieviten met daarin ook een flink aantal goudplevieren (Boonman & Lensink 2017). Deze groepen verbleven de hele periode op min of meer dezelfde locatie waarbij geregeld rondvluchten worden gemaakt tot een hoogte van rond 100 m. Soms werd een grotere afstand afgelegd tot boven het Ketelmeer.

- meeuwen

Vanuit het plangebied gaan aan het einde van de dag meeuwen (met name kokmeeuw en stormmeeuw) naar IJsseloog; op een vlieghoogte tot 30 m. Deze gaan door het plangebied van Windplan Blauw. Dit is niet dagelijks aan de orde en de groepen zijn meestal klein (Boonman & Lensink 2017).

- 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.

- overige watervogels

Geen van de Natura 2000-gebieden die in het studiegebied liggen, zijn aangewezen voor overige soorten watervogels die in het plangebied voorkomen, waaronder meeuwen (kokmeeuw, stormmeeuw) en de wilde zwaan (tabel 6.1, 6.2).

6.3 Seizoenstrek

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

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

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

In het najaar van 2016 is onderzoek verricht naar nachtelijke najaarstrek in het studiegebied (Boonman & Lensink 2017). Uit het onderzoek volgt dat er geen gestuwde trek langs de IJsselmeerdijk is waargenomen en dat sprake is van trek in breed front. Op microschaal kan bij de dijk een heroriëntatie optreden van vogels die tot enige verdichting kan leiden.

Overdag kan gedurende de najaarstrek langs de westelijke dijk van de Noordoostpolder bij winden tussen zuid en oost sterk gestuwde trek optreden (Boonman & Lensink 2017). Soorten als ganzen en zwanen komen min of meer in breedfront in het najaar naar en over het gebied.

Roofvogels laten zich door het ontbreken van thermiek boven water vaak leiden door de grens van land en water. In de Noordoostpolder gaat een verdichte stroom langs de dijk zuidwaarts. Deze steken vooral bij de Ketelbrug en IJsseloog over naar Flevoland.

In de nazomer is er sprake van een verdichte stroom oeverwaluwen rond de dijk langs het IJsselmeer van Ketelbrug naar Lelystad. Boerenzwaluw en huiszwaluw gaan minder geconcentreerd rond de dijk en meer in breedfront over het gebied.

Bosvogels laten zich in het najaar stuwen langs de dijken van de Noordoostpolder, met als meest talrijke soorten vink, spreeuw, koperwiek, zanglijster. Deze vogels steken of via de Ketelbrug of via IJsseloog het Ketelmeer over naar Flevoland.

Open land vogels trekken meer in breedfront door de Noordoostpolder, al komt een zwakker gestuwde stroom langs de dijk zuidwaarts. Het ketelmeer wordt min of meer in breed front overgestoken met rond de Ketelbrug een zwakke verdichting.

Gedurende de voorjaarstrek kan overdag bij winden tussen zuid en oost langs de dijk langs het IJsselmeer sterke gestuwde trek optreden (Boonman & Lensink 2017). Vooral op dagen met sterke gestuwde trek in voorjaar kunnen grote aantallen vogels vanuit de Flevopolder, door (delen van) het plangebied trekken. Bij winden tussen west en noord kan langs de buitenzijde van de dijk over het IJsselmeer een verdichte stroom meeuwen en sterns trekken.

Gedurende de voorjaarstrek trekken veel ganzen, smienten, meeuwen en sterns door het studiegebied. Meeuwen en sterns trekken voornamelijk langs de buitenzijde van de IJsselmeerdijk. Smienten trekken voornamelijk over het IJsselmeer ten noorden van het

plangebied. Ganzen trekken diffuus door het plangebied, maar een belangrijke route loopt over het open water van het IJsselmeer (mede door het plangebied).

's Nachts treedt geen gestuwde trek in het voorjaar op. Er is sprake van trek in breed front. Op microschaal treedt bij de dijk op beperkte schaal een heroriëntatie op van vogels die vervolgens tot enige verdichting kan leiden. Deze verdichting heeft niet de massaliteit en intensiteit van stuwning zoals die overdag bij (zuid)(oosten)winden kan optreden.

7 Vleermuizen in het studiegebied

7.1 Vleermuisactiviteit in het studiegebied

Soortenspectrum

Tijdens de drie bezoeken in de nazomer van 2016 en het bezoek in het voorjaar van 2017 zijn met de batlogger in totaal 794 opnames van vleermuizen gemaakt in het studiegebied (tabel 7.1). De gewone en ruige dwergvleermuis zijn verreweg de meest frequent waargenomen soorten. Samen vormen ze meer dan 90% van alle waarnemingen. De ruige dwergvleermuis is vooral waargenomen tijdens de ronde op 12 september. Op 22 september was juist de gewone dwergvleermuis het best vertegenwoordigd. In juni 2017 werden de niet migrerende soorten zoals gewone dwergvleermuis en laatvlieger relatief veel waargenomen.

Meervleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis zijn tijdens de bezoeken enkele keren waargenomen. De overige drie soorten werden slechts incidenteel waargenomen (tabel 7.1). De waarnemingen zijn op kaart weergegeven in Lensink & Boonman (2017).

Tabel 7.1 Aantal met de batlogger geregistreerde vleermuizen langs het transect gedurende drie bezoeken in de nazomer van 2016 en voorjaar 2017.

Soort	aantal opnames nazomer 2016	aantal opnames voorjaar 2017	%
gewone dwergvleermuis	226	200	54
ruige dwergvleermuis	271	46	40
watervleermuis	1	1	<1
meervleermuis	8	-	1
franjestaart	1	-	<1
<i>Myotis spec.</i> ¹	1	-	<1
laatvlieger	11	10	2.6
rosse vleermuis	7	-	<1
tweekleurige vleermuis	5	-	<1
<i>nyctaloide</i> ²	6	-	<1

¹ Met *Myotis spec.* wordt de soortgroep aangeduid waartoe o.a. watervleermuis en meervleermuis toe behoren.

² Met *nyctaloide* wordt de soortgroep aangeduid waartoe o.a. rosse vleermuis en laatvlieger toe behoren.

Activiteit

Het onderzochte transect bevat drie verschillende habitats: de dijk langs het IJsselmeer en Ketelmeer, bomenrijen langs wegen en open, intensief gebruikt agrarisch gebied met daarin erven met beplanting. De activiteit van vleermuizen is weergegeven voor de verschillende habitats en bezoeken in tabel 7.2. Om een goede vergelijking te kunnen maken is rekening gehouden met de verschillen in de afgelegde afstand en bestede tijd. De hoogste activiteit is langs de IJsselmeerdijken vastgesteld. De hoogste activiteit komt hier op conto van de ruige dwergvleermuis. De activiteit op de dijken komt goed overeen met andere studies langs de IJsselmeerdijk in Flevoland (tijdens optimale omstandigheden kunnen meer dan 10 vleermuizen/km/uur worden vastgesteld, doorgaans ligt de activiteit in de nazomer tussen de 2 en 3). De activiteit langs

bomenrijen is relatief laag in vergelijking met andere studies. Voor vleermuizen zijn bomenrijen het meest waardevol wanneer ze veel beschutting tegen de wind bieden en een verbinding vormen naar foerageergebieden zoals bos of wateren. In het plangebied zijn veel bomenrijen nog erg jong en hebben geen verbindende functie omdat ze in open agrarisch gebied eindigen. Het open, intensief gebruikte agrarisch gebied laat de laagste vleermuisactiviteit zien. Deze activiteit is echter vrij hoog in vergelijking met andere delen van Flevoland. Dit komt door de aanwezigheid van veel boerderijen met erfbeplanting. Wanneer de activiteit in de omgeving van de erfbeplantingen niet meegerekend zou zijn, was de vastgestelde activiteit veel lager geweest.

Tabel 7.2 Aantal opgenomen vleermuizen per km per uur tijdens de verschillende bezoeken en in de drie onderscheiden habitats.

	18-aug-2016	12-sep-2016	22-sep-2016
bomenrij langs weg	2.3	1.1	2.1
IJsselmeerdijk	1.9	4.7	3.2
open agrarisch gebied	0.6	2.7	1.7

Migratie

Van de vleermuissoorten waarvan lange afstandsmigratie bekend is, is de ruige dwergvleermuis veel in het studiegebied waargenomen. Met name langs de IJsselmeerdijk is de soort op 12 september veelvuldig geregistreerd. Het aantal waarnemingen van de soort is meer dan vier keer zo hoog langs de dijk als in het binnendijkse gebied. Ruige dwergvleermuizen trekken in de nazomer in westelijke richting. Het relatief hoge aantal waarnemingen van de soort langs de IJsselmeerdijken in deze periode duidt erop dat een deel van de dieren de voorkeur heeft om de dijk te blijven volgen in plaats van het IJsselmeer over te steken. Dit wordt gestuwde trek genoemd. Eerder onderzoek op het IJsselmeer en Markermeer liet zien dat de vleermuisactiviteit op de grote meren laag is in vergelijking met de dijken (Jansen *et al.* 2013). We gaan ervan uit dat dit ook voor het plangebied geldt.

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

7.2 Meting vleermuisactiviteit op rotorhoogte

Soortensamenstelling en verschillen per locatie

In totaal zijn 542 opnames van vleermuizen verzameld vanuit de gondels van de twee onderzochte windturbines (tabel 7.3).

Tabel 7.3 Soorten en aantal opnames van vleermuizen vanuit de gondel van windturbines van Klokbeektocht en Irene Vorrink.

Soort	Klokbeek- tocht	Irene Vorrink
Laatvlieger	1	0
<i>Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus</i>	5	4
Rosse vleermuis	143	90
Ruige dwergvleermuis	180	62
Gewone dwergvleermuis	41	2
Tweekleurige vleermuis	5	9
<i>Totaal</i>	<i>375</i>	<i>167</i>

De batcorder in Irene Vorrink is enkele dagen eerder geplaatst dan in Klokbeektocht. In deze dagen zijn echter geen vleermuizen waargenomen. Omdat beide detectors na montage in de gondel gekalibreerd zijn, is de geregistreerde activiteit van rond beide turbines goed te vergelijken.

De gemeten activiteit in Klokbeektocht is voor vrijwel alle soorten hoger dan in Irene Vorrink. Dit verschil is opvallend omdat de gondel van Irene Vorrink 17 m lager is dan Klokbeektocht en de activiteit van vleermuizen afneemt met toenemende hoogte (Brinkmann *et al.* 2011). Boven land is de activiteit op rotorhoogte dus hoger dan boven water.

Ook in 2012 is de vleermuisactiviteit in Irene Vorrink gemeten vanuit dezelfde windturbine (Boonman *et al.* 2013). Destijds is ook betrekkelijk weinig vleermuisactiviteit op gondelhoogte gemeten. De lagere activiteit van vleermuizen in Irene Vorrink wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat de turbines niet op de dijk staan maar op 30 m afstand van de dijk in het IJsselmeer. De reikwijdte van het geluid van gewone en ruige dwergvleermuizen die boven de dijk vliegen is niet groot genoeg om de microfoon in de gondel te bereiken.

De verhouding tussen de soorten verschilt tussen beide locaties. Ongeveer de helft van alle opnames bestaat uit rosse vleermuis. Voor de ruige dwergvleermuis is dit boven land bijna de helft en bij de dijk een derde. De gewone dwergvleermuis ontbreekt nagenoeg op rotorhoogte in Irene Vorrink en is talrijker boven land.

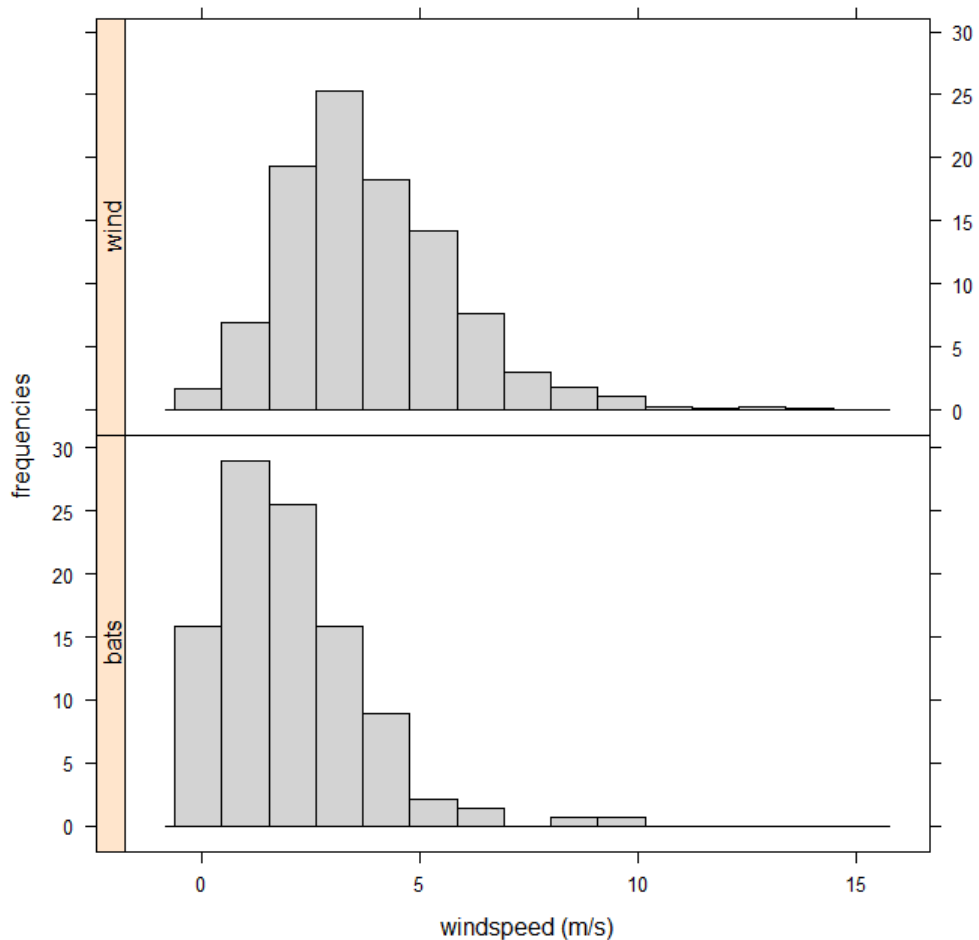
Slechts 9 van de 542 opnames betrof tweekleurige vleermuis. Deze opnames zijn in twee perioden van enkele minuten gemaakt. Waarschijnlijk hebben de opnames betrekking op twee dieren.

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

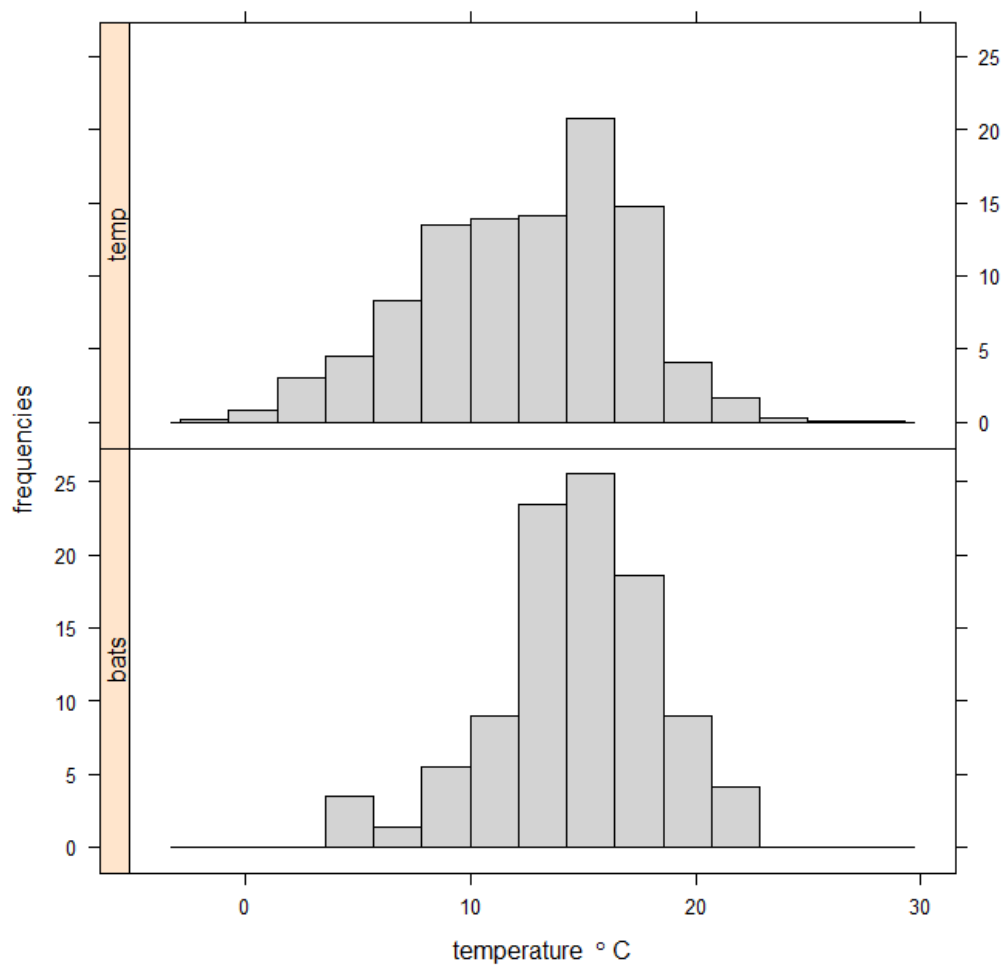
Activiteit in relatie tot weersomstandigheden

De vleermuisactiviteit op gondelhoogte is onderzocht in relatie tot de weersomstandigheden. Omdat het aantal opnames beperkt is zijn de gegevens van beide locaties samengevoegd.

In figuur 7.1 en 7.2 zijn de windsnelheid en temperatuur weergegeven waarbij vleermuizen op gondelhoogte zijn opgenomen in vergelijking met de weersomstandigheden tijdens de onderzochte periode 's nachts. Windsnelheid (op gondelhoogte) en temperatuur laten een normale (klokvormige) verdeling zien met een gemiddelde windsnelheid van 4 m/s en temperatuur van 14 graden Celsius. Vleermuizen zijn waargenomen bij lagere windsnelheden en hogere temperaturen dan het gemiddelde van alle onderzochte nachten. Boven de 5 m/s en beneden de 10 graden Celsius zijn vleermuizen alleen incidenteel waargenomen.



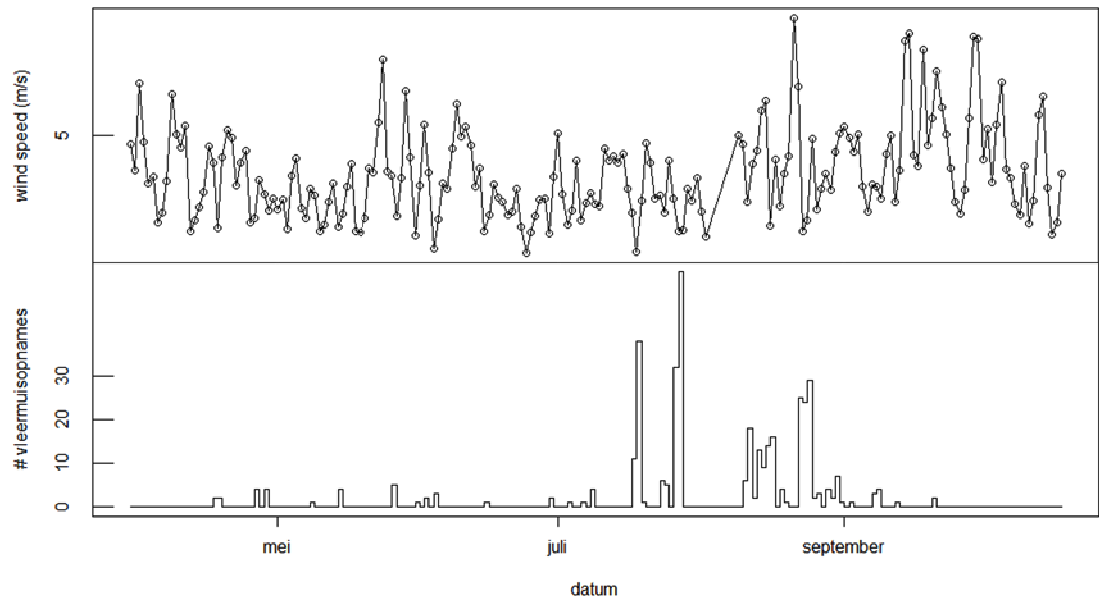
Figuur 7.1 Frequentieverdeling van windsnelheid tijdens de onderzoeksperiode (boven) en tijdens de periodes (10 minuten intervallen) met geregistreeerde vleermuizen (onder n=542).



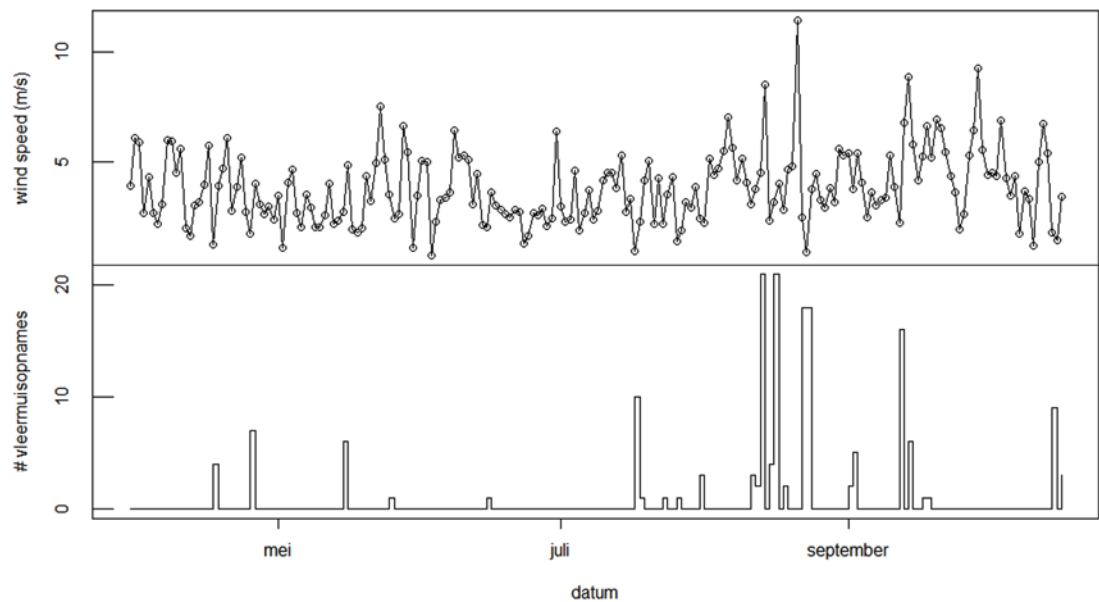
Figuur 7.2 Frequentieverdeling van temperatuur tijdens de onderzoeksperiode (boven) en tijdens de periodes (10 minuten intervallen) met geregistreerde vleermuizen (onder n=542).

Seizoensverloop

De vleermuisactiviteit op rotorhoogte is voor zowel Klokbeektocht als Irene Vorrink zeer gering in het voorjaar (figuur 7.3 en 7.4) en begint pas eind juli toe te nemen. De activiteit op gondelhoogte is het hoogst in de periode tussen eind augustus en half september. In Klokbeektocht is na 15 september alleen incidenteel activiteit van vleermuizen vastgesteld. In Irene Vorrink nam de activiteit pas na eind september duidelijk af. Voor beide locaties geldt dat een piek in activiteit altijd samenviel met een (vrijwel) windstille nacht. Later in het seizoen (oktober) vond ook bij windstille nachten meestal geen vleermuisactiviteit plaats.



Figuur 7.3 Gemiddelde windsnelheid per nacht voor Klokbeekertocht (boven) en aantal vleermuisopnames op gondelhoogte (onder, $n = 375$). De naam van de maand staat aan het begin van de betreffende maand op x-as.



Figuur 7.4 Gemiddelde windsnelheid per nacht voor Irene Vorrink (boven) en aantal vleermuisopnames op gondelhoogte (onder, $n = 167$). De naam van de maand staat aan het begin van de betreffende maand op x-as.

Vleermuizen Natura 2000-gebieden

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 vormt onderdeel van een lange afstand migratieroute. Ook kan de IJsselmeerdijk mogelijk 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 2012). In het veldonderzoek zijn bovendien geen waarnemingen van meervleermuizen geregistreerd.

7.3 Verblijfplaatsen

Er zijn geen verblijfplaatsen van vleermuizen in het plangebied bekend (NDFF), dit wil echter niet zeggen dat ze niet aanwezig zijn. Mogelijk geschikte verblijfplaatsen vormen de bebouwing in Swifterbant, de boerderijen in het plangebied en locaties met bomen met holtes. Voor de beoordeling van het basisalternatief en twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) is het ontbreken van informatie over verblijfplaatsen van vleermuizen een kennisleemte. Nader veldonderzoek is nodig om hier meer informatie over te verkrijgen (§14.7).

8 Overige beschermde soorten in het studiegebied

8.1 Flora

Beschermde soorten Wnb

Er is geen beschermde flora in het gebied aanwezig (NDFF). Geschikte groeiplaatsen ontbreken.

Rode Lijst

In het Ketelbos en Swifterbos komen een aantal soorten van de Rode Lijst voor. In het Swifterbos komt ook de gulden boterbloem en welriekende agrimonie voor, in het Ketelbos moeraswolfsmelk, kamgras, schorrenzoutgras, rode ogentroost en stijve ogentroost. Blauw walstro, donkergroene basterdwederik en gele kornoelje komen zowel in het Ketelbos als in het Swifterbos voor. Ten zuidwesten van het Swifterbos komt de donkergroene basterdwederik en rode ogentroost voor.

De bruinrode wespenorchis, oot, sikkellaver, paardenbloemstreepzaad en dicht langbaardgras komen aan de rand van de dorpskern van Swifterbant voor.

Rode ogentroost, gele kornoelje en korenbloem komen in en rond het Vijverbos nabij Lelystad voor.

Op en langs de IJsselmeerdijk in het plangebied komt nabij de Maximacentrale en in de bocht van de dijk blauw walstro voor. Op veel plekken op de dijk langs het Ketelmeer komt moeraskruiskruid en schorrenzoutgras voor.

8.2 Ongewervelden

In het Ketelbos komt een populatie van de strikt beschermde gevlekte witsnuitlibel voor (soort van de Habitatrichtlijn). In 2013 en 2015 is hier ook de strikt beschermde noordse winterjuffer aangetroffen (soort van de Habitatrichtlijn). Mogelijk heeft deze soort ook een vaste populatie in het Ketelbos.

Langs de dijk van het Ketelmeer is in 2014 een exemplaar van de strikt beschermde rivierrombout aangetroffen. In de IJsselmonding in het Ketelmeer komt een vaste populatie voor; waarschijnlijk is dit exemplaar afkomstig van deze populatie en is langs de dijk van het Ketelmeer geen sprake van voortplanting.

In 2014 was een tijdelijke populatie van de vlindersoort grote vos ('andere beschermde soorten') in het Ketelbos aanwezig, maar deze is in recente jaren niet meer aangetroffen. De grote weerschijnvlinder ('andere beschermde soorten' Wnb) is in 2016 voor het eerst in het Ketelbos aangetroffen; wellicht heeft deze soort een vaste populatie in het Ketelbos.

8.3 Vissen

Mogelijk komen houting en steur in het plangebied van het IJsselmeer voor (Pondera 2015). Een mogelijke trekroute loopt tussen het IJsselmeer en de IJssel via het Ketelmeer (Wanningen *et al.* 2012). Binnendijs zijn beschermde vissen in het gebied afwezig (NDFF). Geschikt leefgebied ontbreekt. Wel zijn een groot aantal andere, niet in de Wnb genoemde, soorten aanwezig.

Langs de IJsselmeerdijk komt in het IJsselmeer de vissoort rivierdonderpad voor (Rode Lijst) (NDFF). Deze soort is gebonden aan hard substraat zoals stenen.

8.4 Amfibieën

De middelste groene kikker komt voor in de plasjes langs de rijksweg A6 in het plangebied. De bruine kikker en gewone pad komen voor het Ketelbos en Swifterbos. De gewone pad komt ook voor langs open wateren (kanalen) ten noorden van Swifterbant. De kleine watersalamander komt alleen voor in het Ketelbos (NDFF). Alle soorten behoren tot de 'andere beschermde soorten' Wnb.

8.5 Reptielen

Er zijn geen beschermde reptielen in het gebied aanwezig (NDFF). Geschikt leefgebied ontbreekt.

8.6 Grondgebonden zoogdieren

De strikt beschermde bever komt in het zuidwestelijk deel van het plangebied in de vaarten en weteringen voor (soort van de Habitatrichtlijn, Rode Lijst). In het gebied liggen een aantal burchten (NDFF). Waarnemingen uit andere delen van het plangebied ontbreken, vermoedelijk komt de soort hier geheel niet voor.

Uit het Visvijverbos en Ketelbos zijn waarnemingen bekend van de boommarter ('andere beschermde soorten' Wnb, Rode Lijst) (NDFF). Van de Flevopolders is bekend dat de boommarter zich ook voortplant (www.zoogdiervereniging.nl 2017).

Diverse muizensoorten, marterachtigen (bunzing, wezel, hermelijn), egel, haas, konijn, veldmuis, ree en de vos komen algemeen en verspreid voor in het plangebied. Van deze soorten is het aannemelijk dat er vaste populaties in het plangebied voorkomen; hun dichtheid is laag.

De strikt beschermde otter is in 2016 in het uiterste zuidwesten van het plangebied waargenomen (soort van de Habitatrichtlijn, Rode Lijst). Net buiten het plangebied is in

2016 in het Visvijverbos ook een otter waargenomen (NDFF). Onduidelijk is of sprake is van zwervende otters of dat sprake is van een vaste populatie.

9 Effecten op vogels

In dit hoofdstuk wordt op basis van beschikbare kennis over voorkomen en gedrag een overzicht gegeven van de effecten op vogels als gevolg van de bouw en het gebruik van Windplan Blauw. De volgende effecten op vogels kunnen in theorie optreden (zie bijlage 2).

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

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

9.1 Effecten in de aanlegfase

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

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

Vanwege de grootschaligheid van het geplande windpark (bij zowel basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB)) vindt de realisatie van Windplan Blauw gefaseerd plaats. Op dit moment is nog niet duidelijk hoe de planning van de bouw van het windpark er precies uit ziet.

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

Door de werkzaamheden voor de aanleg van de kabels en fundatie treedt mogelijk tijdelijk en lokaal enige vertroebeling op. Bijvoorbeeld doordat bij graafwerkzaamheden slibopwerveling optreedt. Het slib zakt binnen korte tijd, enkele uren tot maximaal circa een dag weer naar de bodem. 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 fundering samenhangende vertroebeling kunnen daarom als verwaarloosbaar worden ingeschat.

Door de aanleg van kabels in het buitendijkse deel van het plangebied kan lokaal de waterbodem verhoogd worden. 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.

9.1.1 Scoretabellen

In de onderstaande tabellen is het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) gescoord op het criterium 'invloed op verstoring tijdens de aanlegfase'. Het effect tijdens de dubbeldraaiperiode wordt voor zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) van Windplan Blauw licht negatief ingeschat maar voor de eindfase als neutraal. De aanleg van het windpark heeft alleen betrekking op de dubbeldraaiperiode en niet op de eindfase (neutraal c.q. niet van toepassing). De effecten zijn tijdelijk en daarom in de eindfase niet meer aanwezig.

Basisalternatief

Effect met dubbeldraai

Criterium	effect basisalternatief met dubbeldraai
invloed op verstoring tijdens de aanlegfase	0/-

Effect na dubbeldraai

Criterium	effect basisalternatief na dubbeldraai
invloed op verstoring tijdens de aanlegfase	0

Variant 1: alternatieve plaatsingszones

Effect met dubbeldraai

Criterium	effect variant 1 met dubbeldraai
invloed op verstoring tijdens de aanlegfase	0/-

Effect na dubbeldraai

Criterium	effect variant 1 na dubbeldraai
invloed op verstoring tijdens de aanlegfase	0

Scoretabel Variant 2: bolstapeling IJsselmeer

Effect met dubbeldraai

Criterium	effect variant 2 met dubbeldraai
invloed op verstoring tijdens de aanlegfase	0/-

Effect na dubbeldraai

Criterium	effect variant 2 na dubbeldraai
invloed op verstoring tijdens de aanlegfase	0

9.2 Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase

9.2.1 Globaal overzicht van het aantal aanvaringsslachtoffers

Aanvaringsslachtoffers geplande windturbines

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

de afmetingen van de windturbines, varieert dit aantal van minimaal een enkel tot maximaal enkele tientallen slachtoffers per turbine per jaar.

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

Op basis van deskundigenoordeel wordt voor Windplan Blauw een lager aantal slachtoffers per windturbine per jaar voorspeld dan gemiddeld in de voornoemde slachtofferonderzoeken is gevonden. Ten opzichte van de referenties, die vooral in vogelrijke kustgebieden zijn gelegen, vliegen binnen het studiegebied gemiddeld duidelijk minder vogels (met name tijdens de seizoenstrek, maar ook lokale vliegbewegingen). Het is daarom waarschijnlijk dat het aantal slachtoffers in Windplan Blauw ruim onder het voornoemde gemiddelde van 20 slachtoffers per windturbine per jaar zal liggen, in ordegrootte maximaal een tiental slachtoffers per windturbine per jaar. Voor de buitendijkse plaatsingszone in het IJsselmeer kan soms sprake zijn van gestuwde trek en daarmee vergelijkbaar met de referentieparken die vooral in vogelrijke kustgebieden zijn gelegen. Het is daarom waarschijnlijk dat het aantal slachtoffers in Windplan Blauw binnen deze plaatsingszone het voornoemde gemiddelde van 20 slachtoffers per windturbine per jaar zal bedragen.

Voor de binnendijkse plaatsingszones van Windplan Blauw wordt in voorliggende rapportage uitgegaan van een gemiddeld aantal van 10 slachtoffers per windturbine per jaar. Dit getal hanteert Bureau Waardenburg voor alle windparken in open agrarisch landschap, tenzij lokaal sprake is van een verhoogd risico. Voor de windturbines in de buitendijkse plaatsingszone in het IJsselmeer wordt uitgegaan van een gemiddeld aantal van 20 slachtoffers per windturbine per jaar.

Aanvaringsslachtoffers huidige windturbines

In het plangebied zijn in de referentiesituatie de bestaande windturbines aanwezig. Deze windturbines worden in het kader van Windplan Blauw gefaseerd gesaneerd. In de referentiesituatie vallen reeds vogelslachtoffers door aanvaring met deze turbines. Voor de huidige windturbines zijn grotendeels dezelfde principes van toepassing om te komen tot een voorspelling van het aantal slachtoffers per turbine per jaar als bij de geplande windturbines. Hoewel de afmetingen van de huidige turbines kleiner zijn dan van de

geplande turbines, leidt dit niet tot een andere voorspelling van de jaarlijkse sterfte (zie *Aanvaringsslachtoffers geplande turbines*).

Voor de huidige windturbines in het binnendijkse deel van het plangebied van Windplan Blauw wordt in voorliggende rapportage uitgegaan van een gemiddeld aantal van 10 slachtoffers per windturbine per jaar. Dit getal hanteert Bureau Waardenburg voor alle windparken in open agrarisch landschap (zoals bijvoorbeeld Windpark Zeewolde; Verbeek *et al.* 2016a), tenzij lokaal sprake is van een verhoogd risico. Voor de huidige windturbines in het IJsselmeer (windpark Irene Vorrink) wordt uitgegaan van een gemiddeld aantal van 20 slachtoffers per windturbine per jaar.

Het totaal aantal vogelslachtoffers per jaar bedraagt voor de huidige windturbines (die in de referentiesituatie aanwezig zijn) meer dan de geplande turbines van het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) (tabel 9.1), doordat in de referentiesituatie een groter aantal windturbines in het plangebied aanwezig is dan na de realisatie van Windplan Blauw. Er is dus in de eindsituatie van het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) van Windplan Blauw sprake van een afname van vogelsterfte.

Aanvaringsslachtoffers gedurende dubbeldraaiperiode

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

Bij wijze van *worst case scenario* hanteren we het uitgangspunt dat door dit mogelijke samenspel van de bestaande en de nieuwe windturbines, de sterfte bij de nieuwe binnendijkse windturbines gedurende de dubbeldraaiperiode 20% hoger zal liggen dan in de eindsituatie (tabel 9.1). Deze aanname is gebaseerd op een deskundigenoordeel en de kennis over het vlieggedrag van vogels, in bijzonder watervogels, in relatie tot windturbines. Er wordt bewust geen hoger percentage gehanteerd, omdat dit zou leiden tot een onrealistisch hoge inschatting van de sterfte bij de nieuwe windturbines in de dubbeldraaiperiode. Omdat niet zeker is dat het samenspel van de bestaande en de nieuwe windturbines zal leiden tot een toename van de sterfte bij de nieuwe windturbines, kan de aanname van 20% meer slachtoffers gezien worden als een *worst case scenario*. Deze aanpak is identiek aan die voor Windpark Zeewolde (Kleyheeg-Hartman & Verbeek 2016). Voor de nieuwe buitendijkse turbines wordt gedurende de dubbeldraaiperiode geen hogere sterfte voorzien, omdat de bestaande buitendijkse turbines voorafgaand aan de dubbeldraaiperiode worden verwijderd. De bestaande

binnendijkse turbines die dubbel draaien liggen te ver van de nieuwe buitendijkse turbines vandaan om te kunnen leiden tot een hogere sterfte.

Tabel 9.1 Aantal vogelslachtoffers per variant van Windplan Blauw, van de huidige (te saneren) windturbines en sterfte gedurende de dubbel draai periode.

Variant	N turbines 20/sl/jr	N slachtoffers	N turbines 10/sl/jr	N slachtoffers	Totaal aantal slachtoffers per jaar
Basisalternatief IR	25	500	35	350	850
Variant IA	22	440	41	410	850
Variant IB	27	540	35	350	890
Huidige turbines	28	560	46	460	1020
- saneren vooraf	28	560	17	170	730
- saneren eindfase	-	-	29	290	290
Sterfte nieuwe turbines gedurende dubbel draai periode	N turbines 20/sl/jr		N turbines 12/sl/jr		
- Basisalternatief IR	25	500	35	420	920
- Variant IA	22	440	41	492	932
- Variant IB	27	540	35	350	890

9.2.2 Aanvaringsslachtoffers onder broedvogels

In tabel 9.2 is een overzicht opgenomen van de berekende aantallen slachtoffers per jaar.

Natura 2000-soorten

Markermeer & IJmeer

De **visdieven** die broeden (circa 30 paren in 2015) aan de zuidzijde van Houtribsluizen (onderdeel van Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer) kunnen ten dele 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 Windplan Blauw (**<1 slachtoffer per jaar**). Dit geldt voor zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbel draai periode en eindfase) van Windplan Blauw en deze zijn hierin niet onderscheidend. In de referentiesituatie zal hooguit sprake zijn van incidentele sterfte van de visdief.

De overige kwalificerende soorten broedvogels hebben geen binding met het plangebied. Het optreden van aanvaringsslachtoffers van 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 ten dele 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 passage van lijnopstelling(en) voorkomen kan worden. Uitgaande van deze gegevens zal **jaarlijks hooguit één aalscholver binnen de broedperiode slachtoffer** worden van een aanvaring met Windplan Blauw. Deze vogels kunnen afkomstig zijn van de Natura 2000-gebieden Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer en IJsselmeer. Dit geldt voor zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van het VKA en deze zijn hierin niet onderscheidend. In de referentiesituatie zal hooguit sprake zijn van incidentele sterfte van de aalscholver.

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 Windplan Blauw (**<1 slachtoffer per jaar**). Dit geldt voor zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw en deze zijn hierin niet onderscheidend. In de referentiesituatie zal hooguit sprake zijn van incidentele sterfte van de aalscholver.

Andere Natura 2000-gebieden

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

Overige broedvogels

Kolonievogels

In het studiegebied zijn kolonies van kokmeeuw, stormmeeuw, huiszwaluw en oeverzwaluw aanwezig. Gezien de afstand van deze kolonies tot de lijnopstellingen die voorzien zijn voor Windplan Blauw zullen de aantallen vliegbewegingen van voornoemde soorten door de lijnopstellingen van Windplan Blauw beperkt zijn. Broedvogels van deze kolonies zullen hooguit incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het plangebied. Dit geldt voor zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw en deze zijn hierin niet onderscheidend. Voor de referentiesituatie in het plangebied van Windplan Blauw worden ook hooguit incidenteel slachtoffers (**<1 slachtoffer per jaar**) voorzien.

Voor de aalscholvers afkomstig uit Natura 2000-gebieden zie *Natura 2000-soorten* in deze paragraaf.

Overige broedvogels

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

De verschillende soorten roofvogels (buizerd, wespandief, sperwer, havik, valken), die veelal op grotere afstand van de geplande lijnopstellingen broeden, hebben een grotere actieradius, maar zijn met name overdag actief en worden relatief weinig gevonden als aanvaringsslachtoffer (Hötter *et al.* 2006; Langgemach & Dürr 2017). Daarnaast zijn de absolute aantallen vogels die het betreft klein, waardoor het aantal vliegbewegingen door het windpark beperkt zal zijn.

Van het totaal aantal aanvaringsslachtoffers dat voor de windturbines op jaarbasis is berekend zal een zeer beperkt aandeel lokale broedvogels (alle soorten samen) betreffen. Voor het merendeel van de broedvogelsoorten in het studiegebied gaat het op jaarbasis om incidentele slachtoffers. Broedvogelsoorten waarvoor op jaarbasis meer dan incidenteel een slachtoffer valt, zijn soorten met een grote actieradius en soorten die geregeld in de hogere luchtlagen verkeren, zoals bijvoorbeeld spreeuwen en gierzwaluwen, en soorten die in het donker foerageer- en of baltsvluchten maken, zoals bijvoorbeeld de kievit. Het gaat hierbij per soort om hooguit enkele aanvaringsslachtoffers op jaarbasis. Dit geldt voor zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw en deze zijn hierin niet onderscheidend. In de referentiesituatie zal hooguit sprake zijn van beperkte sterfte van dergelijke soorten.

9.2.3 Aanvaringsslachtoffers onder niet-broedvogels

In tabel 9.2 is een overzicht opgenomen van de berekende aantallen slachtoffers per jaar.

Natura 2000-soorten

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 de wilde eend voor zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) uit op **één slachtoffer per jaar**.

Voor de referentiesituatie bedraagt de berekende sterfte twee slachtoffers per jaar.

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 binnendijs 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 komt uit op **< 1 slachtoffer per jaar**.

Voor de referentiesituatie bedraagt de berekende sterfte één 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** komt voor het Basisalternatief IR en variant IA uit op **3** en voor variant IB op **4 slachtoffers per jaar**. De sterfte gedurende de dubbeldraaiperiode is gelijk aan de eindfase. Voor de referentiesituatie bedraagt de berekende sterfte 2 slachtoffers per jaar. 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 zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB), beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) de berekende sterfte **< 1 slachtoffer per jaar**. De varianten en fasen zijn voor tafeleend niet onderscheidend in effecten omdat de aantallen veel geringer zijn dan bijvoorbeeld van de kuifeend. In de referentiesituatie zal ook hooguit sprake zijn van incidentele sterfte van de tafeleend.

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 Windplan Blauw. Dit geldt voor zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) en deze zijn hierin niet onderscheidend. In de referentiesituatie zullen vergelijkbare aantallen slachtoffers vallen.

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 slaappleatsen en foerageergebieden of komen in zeer lage aantallen voor (wintertaling). Dit maakt het aanvaringsrisico minimaal. Van deze soorten worden geen jaarlijkse aanvaringsslachtoffers voorzien. Het basisalternatief, de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) 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 zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van het VKA uit op **< 1 slachtoffer per jaar**. Dit geldt ook voor de referentiesituatie. Voor de **toendrarietgans** komt het berekende aantal aanvaringsslachtoffers voor zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) het VKA uit op **1 slachtoffer per jaar**. Dit geldt ook voor de referentiesituatie.

Kleine aantallen **aalscholvers** kunnen binnendijks 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 geen jaarlijkse aanvaringsslachtoffers voorzien. Het basisalternatief, de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) zijn hier niet onderscheidend in. In de referentiesituatie zal ook hooguit sprake zijn van incidentele sterfte van de aalscholver.

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 slaappleatsen en foerageergebieden of komen in zeer lage aantallen voor (krakeend, wintertaling). Dit maakt het aanvaringsrisico minimaal. Van deze soorten worden geen jaarlijkse aanvaringsslachtoffers voorzien. Het basisalternatief, de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw 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 zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw **< 1 exemplaar** per

jaar bedraagt. In de referentiesituatie zal ook hooguit sprake zijn van incidentele sterfte van de kleine zwaan.

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. Het basisalternatief, de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw zijn hier niet onderscheidend in.

Tabel 9.2 Overzicht van soorten en berekende aantallen slachtoffers per jaar voor Windplan Blauw (basisalternatief en beide varianten VKA, met uitzondering van de kuifeend) en relatie met Natura 2000-gebieden. Bij de weergave van het aantal slachtoffers per jaar is geen rekening gehouden met de aantallen slachtoffers van het huidige windpark (referentiesituatie) (deze zijn wel in de tekst vermeld).

Type	Soort	N slachtoffers per jaar	N2000-gebied
Broedvogels	aalscholver	1	Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer en IJsselmeer.
Niet-broedvogels	visdief	<1	Markermeer & IJmeer
	wilde eend	1	IJsselmeer
	krakeend	<1	IJsselmeer
	kuifeend	3 tot 4	IJsselmeer
	tafeleend	<1	IJsselmeer
	aalscholver	1	IJsselmeer
	grauwe gans	<1	Ketel- en Vossemeer
	toendrarietgans	1	Ketel- en Vossemeer
	kleine zwaan	<1	Veluwerandmeren

Overige soorten watervogels

Andere soorten watervogels waarvoor Natura 2000-gebieden niet zijn aangewezen komen veelal hooguit met kleine aantallen in het plangebied voor. Van de meeste soorten worden geen of hooguit incidenteel aanvaringsslachtoffers voorzien. Van de wat talrijkere soorten als meeuwen (kokmeeuw, stormmeeuw) en steltlopers (kievit, goudplevier) kunnen jaarlijks enkele tot een tiental aanvaringsslachtoffers vallen. Het basisalternatief, de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw zijn hier niet onderscheidend in.

9.2.4 Scoretabellen

In de onderstaande tabellen zijn de varianten (IA/IB) gescoord op het criterium 'invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vogels tijdens de gebruiksfase'. In de scoretabellen is rekening gehouden met de aanvaringsslachtoffers die bij de huidige (te saneren) windturbines vallen. In de dubbeldraaiperiode is een deel van de turbines gesaneerd maar is het aantal aanvaringsslachtoffers onder vogels onder de nieuwe turbines groter. Het netto effect is dus een toename van sterfte. In de eindfase (na de dubbeldraaiperiode) zijn alle huidige turbines gesaneerd en is de sterfte van de nieuwe

turbines lager dan de huidige turbines in de referentiesituatie. Bij de scoretabellen van de effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied (§ 11.6) is hier geen rekening mee gehouden, omdat saldering van effecten van sterfte niet kan worden toegepast.

Basisalternatief

Effect met dubbeldraai

criterium	effect basisalternatief met dubbeldraai
invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vogels tijdens de gebruiksfase	0/-

Effect na dubbeldraai

criterium	effect basisalternatief na dubbeldraai
invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vogels tijdens de gebruiksfase	0/+

Scoretabel variant 1: alternatieve plaatsingszones

Effect met dubbeldraai

criterium	effect variant 1 met dubbeldraai
invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vogels tijdens de gebruiksfase	0/-

Effect na dubbeldraai

criterium	effect variant 1 na dubbeldraai
invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vogels tijdens de gebruiksfase	0/+

Scoretabel variant 2: bolstapeling IJsselmeer

Effect met dubbeldraai

criterium	effect variant 2 met dubbeldraai
invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vogels tijdens de gebruiksfase	0/-

Effect na dubbeldraai

criterium	effect variant 2 na dubbeldraai
invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vogels tijdens de gebruiksfase	0/+

9.3 Verstoring in de gebruiksfase

Ten gevolge van het geluid, de beweging en/of de fysieke aanwezigheid van (draaiende) windturbines kunnen vogels verstoord worden. Door de versturende werking is het leefgebied in de directe omgeving van windturbines minder geschikt. Hierdoor kunnen vogels een bepaald gebied rond de windturbine c.q. het windpark verlaten. De verstoringafstand verschilt per soort. Ook de mate waarin vogels verstoord worden verschilt tussen soorten. Dergelijke effecten zijn met name aangetoond voor rustende vogels, maar ook voor foeragerende watervogels (zie bijlage 2).

9.3.1 Broedvogels

Natura 2000-soorten

Aalscholver - diverse Natura 2000-gebieden

De **aalscholver** die in de Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer en IJsselmeer broedt, foerageren ten dele 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. 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 § 9.3.2 is de ordegrrootte van aantallen verstoorde vogels in het IJsselmeer als gevolg van verstoring door de varianten (IA/IB) en de referentiesituatie voor de aalscholver weergegeven.

Voor de **aalscholver** is gedurende de dubbeldraaiperiode en de eindsituatie de verstoring gelijk aan de referentiesituatie (tabel 9.4). 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. Het basisalternatief, de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en 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 ten dele 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 uiterste bereik van de visdieven van deze 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. Het basisalternatief, de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw hebben een gelijke omvang aan verstoord areaal (tabel 9.3). 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. Het basisalternatief, de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw zijn hier niet onderscheidend in.

Tabel 9.3 Oppervlakte (ha) binnen een straal van 50 meter afstand van de turbines, weergegeven voor de referentiesituatie en per variant van het VKA van Windplan Blauw, voor de huidige (te saneren) windturbines en de omvang van beschikbaar leefgebied binnen de foerageerafstand van visdief gerekend vanaf de kolonies in de ruime omgeving. De straal van 50 meter is als maat voor de potentiële verstoring van visdief aangehouden.

scenario	visdief (ha)
basialternatief IR	9
variant IA	9
variant IB	9
huidige turbines	7
beschikbare areaal	25.000

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.

Vogels met jaarrond beschermde nestplaats

Uit onderzoek is gebleken dat windturbines in het algemeen slechts in beperkte mate een versturende invloed hebben op vogels die broeden. Bij veel soorten zijn in het geheel geen versturende effecten in de broedperiode aangetoond, en waar dat wel het geval is zijn de effectafstanden geringer dan die buiten de broedperiode. Doordat vogels

doorgaans in ruimtelijk verspreide territoria voorkomen zijn de aantallen beïnvloede vogels daarnaast veelal kleiner.

In het plangebied broeden mogelijk enkele soorten vogels met een jaarrond beschermde nestplaats. Door de plaatsing van windturbines in bos is er mogelijk sprake van verstoring en/of vernietiging van jaarrond beschermde nesten van bijvoorbeeld **buizerd, sperwer, havik en ransuil**. Op en direct rond de turbines (binnen een straal van 100 m) komen op een aantal locaties in het plangebied mogelijk vogels met een jaarrond beschermde nestplaats voor. Dit gaat om de twee turbines in het Swifterbos (zowel basisalternatief als twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB)), de 1 (basisalternatief, variant IB) of 2 turbines (variant IA) bij de Visvijverweg en de Kamperhoekweg (alleen variant IA). Behalve de turbines is de kans aanwezig dat de kraanopstelplaatsen, toegangswegen en aanleg van kabels op deze locaties tot kap van bomen kunnen leiden. Dit kan leiden tot negatieve effecten (vernietiging en/of verstoring) van vogels met een jaarrond beschermde nestplaats gedurende de dubbeldraaiperiode en eindfase.

Broedvogels van de Rode Lijst

Ook voor broedvogels van de Rode Lijst geldt dat windturbines in het algemeen slechts in beperkte mate een versturende invloed hebben op vogels die broeden (zie bijlage 5). Voor veel broedvogels van de Rode Lijst zal Windplan Blauw in de gebruiksfase dan ook geen versturend effect hebben. Het risico op verstoring van broedvogels van de Rode Lijst is voor zowel het basisalternatief, de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw aanwezig. Het risico op verstoring van broedvogels van de Rode Lijst is echter klein.

Overige soorten broedvogels

Effecten als gevolg van verstoring van de broedlocaties van kolonievogels zijn afwezig bij het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB). Kolonievogels uit de omgeving (**kokmeeuw, stormmeeuw, huiszwaluw en oeverzwaluw**) foerageren ten dele binnen het plangebied. Het potentiële foerageergebied van de vogels wordt in de gebruiksfase van het windpark deels verstoord. Omdat voor geen van de soorten het plangebied een essentiële functie vervult, heeft dit geen gevolgen voor de aantallen broedende kolonievogels.

Voor de aalscholver en visdief afkomstig uit Natura 2000-gebieden zie *Natura 2000-soorten* in deze paragraaf.

9.3.2 Niet-broedvogels

Natura 2000-soorten

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 basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) van Windplan Blauw liggen op ruime afstand (> 400 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 (25 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 en de eindsituatie van Windplan Blauw bij zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) 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. Voor deze functie is binnen het Natura 2000-gebied IJsselmeer geen of weinig alternatief. De geplande windturbines van zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw leiden tot verstoring van aantallen vogels (tabel 9.4). Deze verstoring is voor fuut beduidend groter dan de verstoring die uitgaat van het huidige windpark Irene Vorrink in de referentiesituatie. Gedurende de dubbeldraaiperiode en in de eindsituatie van Windplan Blauw is daarom sprake van een grotere verstoring van **fuut** dan ten opzichte van de referentiesituatie het geval is. Voor de **aalscholver**, **brilduiker** en **grote zaagbek** is gedurende de dubbeldraaiperiode en de eindsituatie de verstoring gelijk aan de referentiesituatie.

Tabel 9.4 Ordegrootte van aantallen verstoorde vogels in het IJsselmeer als gevolg van verstoring van het basisalternatief en beide varianten (IA/IB) en de referentiesituatie. De methodiek is beschreven in § 5.3.

soort	basis- alternatief IR	variant IA	variant IB	vrijkomende verstoorde aantallen vanwege verwijderen huidige turbines
aalscholver	1-5	1-5	1-5	1-5
brilduiker	1-5	1-5	1-5	1-5
fuut	15-20	15-20	15-20	5-10
grote zaagbek	1-5	1-5	1-5	1-5

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. Het basisalternatief, de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (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 beïnvloedde oppervlakte voor ganzen is gemiddeld voor het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) beslaan minimaal 1.700 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.

Variant IA kent de grootste oppervlakte met potentiële verstoring (tabel 9.5) al zijn de verschillen tussen het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) verwaarloosbaar klein. 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 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 basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) in de eindsituatie om ruim minder dan 1% van het totaal beschikbare leefgebied in de eindsituatie. Gedurende de dubbeldraaiperiode gaat het om 1-2% van het totaal beschikbare leefgebied. Gelet op de tijdelijkheid en ruime beschikbaarheid van alternatief foerageergebied, 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. Het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) zijn hier niet onderscheidend in.

Tabel 9.5 Oppervlakte (ha) binnen een straal van 400 meter afstand van de turbines, weergegeven voor de referentiesituatie en per variant van het VKA van Windplan Blauw, voor de huidige (te saneren) windturbines en de omvang van beschikbaar leefgebied binnen de foerageerafstand van ganzen (grouwe 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)
basialternatief IR	1.750
variant IA	2.050
variant IB	1.750
huidige turbines	1.450
<i>beschikbaar areaal</i>	<i>82.462</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. Het basialternatief, de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (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. Het basialternatief, de twee varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw zijn hier niet onderscheidend in.

9.3.1 Scoretabellen

In de tabellen op de volgende pagina zijn het basialternatief en de twee varianten (IA/IB) gescoord op het criterium 'invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op broedvogels' en 'invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels'. De nieuwe turbines beïnvloeden een groter areaal aan leefgebied van vogels dan in de referentiesituatie. Gedurende de dubbeldraaiperiode draaien zowel een deel van de huidige turbines als de nieuwe turbines en is beïnvloedde leefgebied hoger dan in de eindfase. Het plangebied is in het algemeen meer van belang als foerageergebied voor vogels buiten het broedseizoen dan binnen het broedseizoen. Daarom zijn de effecten op niet-broedvogels negatiever ingeschat dan voor broedvogels.

Basisalternatief*Effect met dubbeldraai*

criterium	effect basisalternatief met dubbeldraai
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op broedvogels	0/-
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels	-

Effect na dubbeldraai

criterium	effect basisalternatief na dubbeldraai
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op broedvogels	0/-
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels	0/-

Variant 1: alternatieve plaatsingszones*Effect met dubbeldraai*

criterium	effect variant 1 met dubbeldraai
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op broedvogels	0/-
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels	-

Effect na dubbeldraai

criterium	effect variant 1 na dubbeldraai
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op broedvogels	0/-
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels	0/-

Variant 2: bolstapeling IJsselmeer*Effect met dubbeldraai*

criterium	effect variant 2 met dubbeldraai
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op broedvogels	0/-
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels	-

Effect na dubbeldraai

criterium	effect variant 2 na dubbeldraai
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op broedvogels	0/-
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels	0/-

9.4 Barrièrewerking in de gebruiksfase

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.

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

De vliegroutes van watervogels door het plangebied gaan voornamelijk van en naar het Ketelmeer. De lijnopstellingen van het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB) 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 meer dan 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. In de referentiesituatie dienen duikeenden ook tussen de turbines door te vliegen om de foerageergebieden te bereiken en vormt dit blijkbaar geen barrière. Bovendien is de afstand tussen de geplande turbines met circa 430 m ruimer dan de afstand tussen de bestaande buitendijkse windturbines (circa 200 m).

9.4.1 Scoretabellen

In de onderstaande tabellen is het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB) gescoord op het criterium 'barrièrewerking'. Er is voor vogels geen sprake van barrièrewerking gedurende de dubbeldraaiperiode, in de eindfase alsmede de referentiesituatie. Daarom is het effect als neutraal ingeschat.

Basisalternatief

Effect met dubbeldraai

criterium	effect basisalternatief met dubbeldraai
invloed op barrièrewerking tijdens de gebruiksfase	0

Effect na dubbeldraai

criterium	effect basisalternatief na dubbeldraai
invloed op barrièrewerking tijdens de gebruiksfase	0

Variant 1: alternatieve plaatsingszones

Effect met dubbeldraai

criterium	effect variant 1 met dubbeldraai
invloed op barrièrewerking tijdens de gebruiksfase	0

Effect na dubbeldraai

criterium	effect variant 1 na dubbeldraai
invloed op barrièrewerking tijdens de gebruiksfase	0

Variant 2: bolstapeling IJsselmeer

Effect met dubbeldraai

criterium	effect variant 2 met dubbeldraai
invloed op barrièrewerking tijdens de gebruiksfase	0

Effect na dubbeldraai

criterium	effect variant 2 na dubbeldraai
invloed op barrièrewerking tijdens de gebruiksfase	0

10 Effecten op vleermuizen

De volgende effecten op vleermuizen kunnen in theorie optreden:

- Aantasting van verblijfplaatsen in gebouwen of bomen in de aanlegfase (inclusief doorsnijding van vliegroutes en vernietiging essentieel foerageergebied).
- Verstoring van verblijfplaatsen in de aanlegfase.
- Sterfte in de gebruiksfase.

In hoeverre deze effecten in praktijk in windpark blauw aan de orde zijn wordt besproken in de volgende paragrafen.

10.1 Effecten in de aanlegfase

Verblijfplaatsen

In het Swifterbos dienen bomen gekapt te worden voor de aanleg van twee turbines (basisalternatief en twee varianten (IA/IB)). Mogelijk komen hier verblijfplaatsen (paar-en/of kraamverblijfplaatsen van vleermuizen voor. Dit kan leiden tot negatieve effecten (vernietiging en/of verstoring) van vleermuizen.

De bestaande turbines liggen niet in of direct naast bos met potentiële verblijfplaatsen voor vleermuizen. De bestaande windturbines die op erven van agrariërs staan liggen mogelijk in de nabijheid van verblijfplaatsen van vleermuizen. De saneringswerkzaamheden zijn beperkt van aard en vinden bovendien plaats op erven waar veel verstoring aanwezig is. Van het saneren van bestaande windturbines worden geen effecten verwacht op mogelijke verblijfplaatsen van vleermuizen.

Foerageergebied en vliegroutes

Geen van windturbines van het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB) van Windplan Blauw gaan ten koste van essentieel foerageergebied. Ook staan geen van de geplande windturbines in een belangrijke vliegroute. Daarom worden geen negatieve effecten verwacht van het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB) van Windplan Blauw.

10.1.1 Scoretabellen

In de onderstaande tabellen is het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB) gescoord op het criterium 'invloed op verstoring tijdens de aanlegfase'. De aanlegfase van de nieuwe windturbines is hier geschaard onder de dubbeldraaiperiode. Er zijn dus geen effecten na de dubbeldraaiperiode omdat dan geen nieuwe turbines meer worden gerealiseerd (de sanering van de bestaande turbines in die fase leiden niet tot effecten op vleermuizen). De effecten zijn zonder mitigerende maatregelen bepaald. De score gedurende de dubbeldraaiperiode is hier als sterk negatief ingeschat omdat niet vanuit gegaan kan worden dat alternatieve paarverblijfplaatsen voorhanden zijn.

Basisalternatief*Effect met dubbeldraai*

Criterium	effect basisalternatief met dubbeldraai
invloed op verstoring en vernietiging tijdens de aanlegfase	--

Effect na dubbeldraai

Criterium	effect basisalternatief na dubbeldraai
invloed op verstoring en vernietiging tijdens de aanlegfase	0

Variant 1: alternatieve plaatsingszones*Effect met dubbeldraai*

Criterium	effect variant 1 met dubbeldraai
invloed op verstoring en vernietiging tijdens de aanlegfase	--

Effect na dubbeldraai

Criterium	effect variant 1 na dubbeldraai
invloed op verstoring en vernietiging tijdens de aanlegfase	0

Variant 2: bolstapeling IJsselmeer*Effect met dubbeldraai*

Criterium	effect variant 2 met dubbeldraai
invloed op verstoring en vernietiging tijdens de aanlegfase	--

Effect na dubbeldraai

Criterium	effect variant 2 na dubbeldraai
invloed op verstoring en vernietiging tijdens de aanlegfase	0

10.2 Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase*Aanvaringsslachtoffers windturbines*

Het aantal aanvaringsslachtoffers is geschat aan de hand van het aantal geregistreerde vleermuizen vanuit de gondel van twee (bestaande) windturbines.

Hiervoor is gebruik gemaakt van het zogenoemde BMU model "BCGondel Chiroptera" dat in Duitsland is ontwikkeld (Brinkmann *et al.* 2011).

Tabel 10.1 Het aantal aanvaringsslachtoffers (alle vleermuissoorten) per onderzochte turbine voor een geheel jaar berekend met het BMU model "BCGondel Chiroptera" (Brinkmann et al. 2011). BHI = betrouwbaarheidsinterval.

Locatie	Aantal	95 % BHI (onder- en bovengrens)	
Irene Vorrink	1.0	0.7	1.3
Klokbekertocht	1.8	1.3	2.2

Op basis van de ligging van de turbines in het plangebied is een schatting gemaakt van het aantal slachtoffers per variant van Windplan Blauw en voor de huidige (te saneren) windturbines (tabel 10.2). Gedurende de dubbeldraaiperiode, wanneer een deel van de huidige windturbines verwijderd zijn, is de sterfte hoger dan in de referentiesituatie. Variant IA leidt in deze fase tot de meeste slachtoffers (52 ex. per jaar). Dit wordt veroorzaakt door een groter aantal windturbines op land dan de andere varianten. In de eindfase van het windpark is de sterfte van het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) van Windplan Blauw licht hoger dan in de referentiesituatie waarbij Basisalternatief IR de kleinste sterfte heeft. Het hogere aantal slachtoffers in de eindfase wordt veroorzaakt door de twee nieuwe windturbines in bos waar een hoger aantal slachtoffers verwacht wordt dan bij de te saneren windturbines.

Tabel 10.2 Aantal vleermuisslachtoffers per variant van Windplan Blauw, van de huidige (te saneren) windturbines en geplande windturbines. Voor de twee windturbines in het Swifterbos is een jaarlijks slachtofferaantal van 20 exemplaar per turbine (tb) aangehouden. Voor de windturbines op land en het IJsselmeer is dat respectievelijk 1,8 en 1 (zie § 5.3).

Variant	N tb 1/sl/jr	N slacht offers	N tb 1,8/sl/jr	N slacht offers	N tb 20/sl/jr	N slacht offers	Totaal aantal slachtoffers per jaar
Basisalternatief IR	25	25	33	59	2	40	124
Variant IA	22	22	39	70	2	40	133
Variant IB	27	27	33	59	2	40	128
Huidige turbines	28	28	46	83	-	-	111
- saneren vooraf	28	28	17	31	-	-	59
- saneren eindfase	-	-	29	52	-	-	52

Ruimtelijke verschillen

Door Boonman & Lensink (2017) is de ruimtelijke spreiding van vleermuizen in het plangebied beschreven. De minste vleermuisactiviteit werd in de intensief gebruikte open agrarische gebieden zonder hogere begroeiing vastgesteld. Langs bomenlanen of bos was sprake van een verhoogde vleermuisactiviteit evenals langs de IJsselmeer en Ketelmeerdijk in de nazomer. Ook in de nabijheid van gebouwen was in sommige gevallen sprake van een licht verhoogde activiteit. Binnen het open bouwland waren geen duidelijke ruimtelijke verschillen in vleermuisactiviteit zichtbaar (bijvoorbeeld een toename van noord naar zuid). Dit wordt veroorzaakt doordat de percelen groot en homogeen zijn. Voor alle planlocaties in het open gebied is daarom uitgegaan van bijna twee slachtoffers per turbine per jaar (zie 10.1). Voor de windturbines in het IJsselmeer is uitgegaan van 1 slachtoffer per turbine per jaar (zie 10.1).

Het aantal slachtoffers voor de turbines in bos wordt aan de hand van Rydell *et al.* 2010 geschat op 20 per turbine per jaar. Dit is in lijn met eerdere beoordelingen van geplande windturbines in bos (o.a. van Vliet *et al.* 2014)

Soortensamenstelling

De soortensamenstelling van de slachtoffers is niet gelijk aan de door de detector geregistreerde opnames. Vleermuissoorten verschillen namelijk in de geluidssterkte en de frequentie die ze gebruiken. Dit heeft gevolgen voor de maximale afstand waarop de soorten nog te detecteren zijn. Om hiervoor te corrigeren is gebruik gemaakt van de detectie coëfficiënten van open landschap van Barataud (2012). Deze correctiemethode is aanbevolen door Eurobats. De gecorrigeerde soortensamenstelling staat in tabel 10.3 en 10.4.

Tabel 10.3 Aantal opnames, detectie coëfficiënten en gecorrigeerde soortensamenstelling van I. vorrink. De nyctaloiden zijn naar rato verdeeld over rosse vleermuis, laatvlieger en tweekleurige vleermuis.

Soort	Aantal opnames	Correctie coëfficiënten	Gecorrigeerde soortensamenstelling (%)
rosse vleermuis	94	0.25	30
tweekleurige vleerm.	9	0.31	4
laatvlieger		0.5	
gewone dwergvleerm.	2	0.83	2
ruige dwergvleermuis	62	0.83	65

Voor de turbines in half open landschap verwachten we dat een groter deel van de vleermuisslachtoffers uit rosse vleermuizen zal bestaan (meer dan een derde), maar ook hier zal een groot deel uit gewone en ruige dwergvleermuis bestaan (tabel 10.3).

Tabel 10.4 Aantal opnames, detectie coëfficiënten en gecorrigeerde soortensamenstelling van Klokbeektocht. De nyctaloiden zijn naar rato verdeeld over rosse vleermuis en laatvlieger.

Soort	Aantal opnames	Correctie coëfficiënten	Gecorrigeerde soortensamenstelling (%)
rosse vleermuis	148	0.25	17
tweekleurige vleermuis	5	0.31	0,7
laatvlieger	1	0,5	0,2
gewone dwergvleerm.	41	0.83	15
ruige dwergvleermuis	180	0.83	67

Op basis van de verhouding in soorten vleermuizen in het veldonderzoek is voor het basialternatief en beide varianten (IA/IB) van Windplan Blauw de soortensamenstelling

van de verwachte slachtoffers bepaald (tabel 10.5). Ook voor de huidige windturbines is dit bepaald (tabel 10.6).

Tabel 10.5 Samenstelling van soorten aanvaringsslachtoffers vleermuizen per variant van Windplan Blauw. Het saneren van bestaande turbines is hierin niet verwerkt.

Variant	Soortensamenstelling aanvaringsslachtoffers			
Basisalternatief IR	25	rosse vleermuizen, 2 tweekleurige dwergvleermuis en 83 ruige dwergvleermuis.	15	gewone vleermuizen,
Variant IA	26	rosse vleermuizen, 2 tweekleurige dwergvleermuis en 88 ruige dwergvleermuis.	17	gewone vleermuizen,
Variant IB	25	rosse vleermuizen, 2 tweekleurige dwergvleermuis en 85 ruige dwergvleermuis.	16	gewone vleermuizen,

Tabel 10.6 Samenstelling van soorten aanvaringsslachtoffers vleermuizen voor de huidige turbines die gesaneerd zullen worden.

	Soortensamenstelling aanvaringsslachtoffers			
Saneren vooraf	13	rosse vleermuizen, 1 tweekleurige dwergvleermuis en 39 ruige dwergvleermuisen.	6	gewone vleermuis,
Saneren eindfase	9	rosse vleermuizen, 8 gewone dwergvleermuisen en 35 ruige dwergvleermuisen.		

10.2.1 Scoretabellen

In de onderstaande tabellen is het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) gescoord op het criterium 'invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen tijdens de gebruiksfase'. Een effectbeoordeling in het kader van de soortbescherming Wnb zit hier nog niet bij in (zie § 12.2). De verschillen in aantallen aanvaringsslachtoffers tussen het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) van Windplan Blauw zijn niet onderscheidend genoeg om te komen tot verschillen in scores. In de eindfase (na de dubbeldraaiperiode) zijn alle huidige turbines gesaneerd en is de sterfte van de nieuwe turbines lager dan in de dubbeldraaiperiode maar hoger dan in de referentiesituatie (daarom licht negatief gescoord).

Basisalternatief

Effect met dubbeldraai

criterium	effect basisalternatief met dubbeldraai
invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen tijdens de gebruiksfase	-

Effect na dubbeldraai

criterium	effect basisalternatief na dubbeldraai
invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen tijdens de gebruiksfase	0/-

Variant 1: alternatieve plaatsingszones

Effect met dubbeldraai

criterium	effect variant 1 met dubbeldraai
invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen tijdens de gebruiksfase	-

Effect na dubbeldraai

criterium	effect variant 1 na dubbeldraai
invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen tijdens de gebruiksfase	0/-

Variant 2: bolstapeling IJsselmeer

Effect met dubbeldraai

criterium	effect variant 2 met dubbeldraai
invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen tijdens de gebruiksfase	-

Effect na dubbeldraai

criterium	effect variant 2 na dubbeldraai
invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen tijdens de gebruiksfase	0/-

10.3 Effecten in de gebruiksfase - verstoring verblijfplaatsen en foerageergebied

De verblijfsfunctie van de paarplaatsen kan worden aangetast wanneer de windturbines zodanig worden geplaatst dat de afstand tussen de paarplaatsen en de tip van de rotor minder dan 50 meter bedraagt. In dat geval kan het zwermgedrag dat vleermuizen bij de ingang van hun verblijfplaats vertonen bemoeilijkt worden. Dit geldt ook voor vrouwtjes die deze paarplaatsen bezoeken. Voor een deel van de geplande turbines is de afstand van de tip van de rotor naar de potentiële paarplaatsen <50 meter. Dit gaat om de twee turbines in het Swifterbos (basialternatief en twee varianten (IA/IB)) varianten (IA/IB)) de 1 (basialternatief, variant IA) of 2 turbines (variant IB) bij de Visvijverweg en de Beverweg (alleen variant IA). Effecten op de paarplaatsen kunnen daarom mogelijk aanwezig zijn.

Voor verstoring door nautische verlichting op de buitendijkse windturbines en luchtvaartverlichting (alle windturbines) worden geen effecten verwacht. Verstoring door nautische verlichting is alleen relevant voor vleermuissoorten die laag boven het wateroppervlak foerageren (bijlage 3). Dergelijke soorten (meervleermuis,

watervleermuis) komen nagenoeg niet voor in het plangebied. Luchtvaartverlichting heeft geen gevolgen voor vleermuizen (bijlage 3). Effecten op het gebruik van vleermuizen van het plangebied zijn afwezig.

10.3.1 Scoretabellen

In de tabellen op de volgende pagina is het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) gescoord op het criterium 'invloed op verstoring vleermuizen tijdens de gebruiksfase'. De effecten zijn zonder mitigerende maatregelen bepaald.

Basisalternatief

Effect met dubbeldraai

Criterium	effect basisalternatief met dubbeldraai
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase	0/-

Effect na dubbeldraai

Criterium	effect basisalternatief na dubbeldraai
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase	0/-

Variant 1: alternatieve plaatsingszones

Effect met dubbeldraai

Criterium	effect variant 1 met dubbeldraai
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase	0/-

Effect na dubbeldraai

Criterium	effect variant 1 na dubbeldraai
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase	0/-

Variant 2: bolstapeling IJsselmeer

Effect met dubbeldraai

Criterium	effect variant 2 met dubbeldraai
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase	0/-

Effect na dubbeldraai

Criterium	effect variant 2 na dubbeldraai
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase	0/-

11 Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden

11.1 Beoordeling van effecten op habitattypen

Uit de berekeningen in het programma Aerius blijkt dat de depositie van stikstof als gevolg van de aanleg van Windplan Blauw 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 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 Windplan Blauw op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen in Natura 2000-gebieden in het studiegebied kan met zekerheid uitgesloten worden.

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

De meervleermuis komt in het plangebied voor, maar is wel een schaarse soort. Mogelijk hebben deze meervleermuizen binding met het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Sterfte van meervleermuizen als gevolg van aanvaring met windturbines (zie § 10.2) is uitgesloten vanwege de lage vlieghoogte. 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 zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) 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 Windplan Blauw is daarom op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Dit geldt voor zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw.

11.3 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 H9 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 in Windplan Blauw. Dit geldt voor zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) 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 11.1).

De sterfte van de aalscholver in de gebruiksfase van Windplan Blauw ligt onder de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken populatie uit de Natura 2000-gebieden Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer en IJsselmeer (tabel 11.1). De instandhoudingsdoelstelling is in de aanwijzingsbesluiten voor deze vier gebieden alleen op regionaal niveau 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. 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 §11.5).

Tabel 11.1 Voorzien aantal aanvaringsslachtoffers 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 in Windplan Blauw
Aalscholver	19.191	23	1

Voor de visdief van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer bedraagt de sterfte in het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) 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 1 (tabel 11.2).

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 meer dan bijna 30 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 in Windplan Blauw valt in het niet bij deze jaarlijkse schommelingen. Daarom zal de incidentele sterfte van de visdief als gevolg van het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) van Windplan Blauw (<1 slachtoffer per jaar) het behalen van de instandhoudingsdoelstelling voor de soort in het Markermeer & IJmeer niet in gevaar brengen. Significante 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 incidentele sterfte in cumulatie met de effecten van andere plannen en projecten in de omgeving van het Markermeer & IJmeer beoordeeld worden

Tabel 11.2 Voorzien aantal aanvaringsslachtoffers 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 in Windplan Blauw
Visdief	513	<1	<1

Gebruiksfasen (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 ongeveer vergelijkbaar met het oppervlak verstoord potentieel foerageergebied 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% 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 de referentiesituatie 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.

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

11.4 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 Windplan Blauw op de populaties van soorten waarvoor Natura 2000-gebieden zijn aangewezen zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Gebruiksfase (sterfte)

In H9 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 voor krakeend, tafeleend, kleine zwaan en grauwe gans voor zowel het basialternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) 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'). Voor de wilde eend, kuifeend, aalscholver en toendrarietgans zullen in de dubbeldraaiperiode en eindfase jaarlijks één of meerdere exemplaren slachtoffer worden van een aanvaring met de windturbines. Alleen voor de kuifeend zijn het basialternatief en beide varianten (IA/IB) onderscheidend ten aanzien van het aantal aanvaringsslachtoffers. 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 11.3).

Tabel 11.3 Voorzien aantal aanvaringsslachtoffers voor niet-broedvogels die een binding hebben met de Natura 2000-gebieden IJsselmeer, Ketel- en Vossemeer of Veluwevloedmeren, 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 Veluwevloedmeren zijn geen aantallen beschikbaar van de slaapplekken en is daarom de populatiegrootte gebaseerd op de aantallen overdag (als minimum voor die aantallen die 's nachts op de slaapplekken aanwezig zijn).

Soort	populatie-grootte	1%-mortaliteits-norm	sterfte in Windplan Blauw (dubbeldraaiperiode en eindfase)
<i>IJsselmeer</i>			
wilde eend	1.344	5	1
krakeend	570	2	< 1
kuifeend	9.854	29	3 / 4*
tafeleend	1.002	4	< 1
aalscholver	8.570	10	1
<i>Ketel- en Vossemeer</i>			
grauwe gans	?	?	< 1
toendrarietgans	?	?	1
<i>Veluwevloedmeren</i>			
kleine zwaan	520	1	< 1

* 3 slachtoffers basisalternatief en variant IA, 4 slachtoffers variant IB

De sterfte van de **wilde eend**, **krakeend**, **kuifeend**, **tafeleend** en **aalscholver** gedurende de dubbeldraaiperiode en eindfase van Windplan Blauw ligt onder de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken populaties uit het Natura 2000-gebied IJsselmeer (tabel 11.3). Een dergelijk aantal aanvaringsslachtoffers is een kleine hoeveelheid en niet van invloed op behoud van de omvang van deze populaties. Windplan Blauw zal op zichzelf met zekerheid geen negatief effect hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten in het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Het effect dient voor deze soorten wel nog in cumulatie met de effecten van andere plannen en projecten in de omgeving van het IJsselmeer beoordeeld te worden (zie §11.5).

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 slaapplaatsfunctie) voor beide soorten in de huidige situatie behaald wordt. De sterfte van de grauwe gans en toendrarietgans gedurende de dubbeldraaiperiode en eindfase is dermate beperkt dat Windplan Blauw op zichzelf met zekerheid geen negatief effect heeft op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten in het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer. Het effect dient voor deze soorten wel nog in cumulatie met de effecten van andere plannen en projecten in de omgeving van het IJsselmeer beoordeeld te worden (zie §11.5).

Voor de **kleine zwaan** van het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren zijn geen aantallen beschikbaar van de slaapplaats en is daarom de populatiegrootte (en 1%-mortaliteitsnorm) gebaseerd op de aantallen overdag (als minimum voor de aantallen die 's nachts op de slaapplaats aanwezig zijn). De sterfte gedurende de dubbeldraaiperiode en eindfase van Windplan Blauw ligt onder de 1%-mortaliteitsnorm. Een dergelijk aantal aanvaringsslachtoffers is een kleine hoeveelheid en niet van invloed op behoud van de omvang van deze populatie. Windplan Blauw zal op zichzelf met zekerheid geen negatief effect hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soort in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Het effect dient voor deze soort wel nog in cumulatie met de effecten van andere plannen en projecten in de omgeving van de Veluwerandmeren beoordeeld te worden (zie §11.5).

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 <1 %); iets meer dan in de referentiesituatie. Hierdoor heeft het geplande windpark geen effect op het aanbod beschikbaar foerageergebied voor deze soorten in het plangebied. Een significant negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen als gevolg van verstoring 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 Windplan Blauw leidt tot een verstoring van **aalscholver**, **brilduiker** en **grote zaagbek**. De ordegrootte van vrijkomende verstoorde aantallen vanwege verwijderen huidige turbines zijn echter gelijk aan de verstoring van de Windplan Blauw (alle varianten). 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 Windplan Blauw leidt tot een verstoring van **fuut**. Het gaat hier om verstoring van foeragerende vogels, en derhalve van een deel van het leefgebied waarvoor het zeer de vraag is of binnen het Natura 2000-gebied ongebruikte alternatieven voorhanden zijn. Uitgangspunt hierbij is 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. Uit de ANT studie die in het IJsselmeergebied is verricht (Wetenschappelijk eindadvies ANT-IJsselmeergebied, Noordhuis *et al.* 2014) is gesteld dat de draagkracht van fuut in het IJsselmeer onvoldoende is. Aangezien voor de fuut een herstelopgave is geformuleerd en de huidige populatieomvang van deze soort zich onder het gestelde doel bevindt (tabel 11.5), is mogelijk sprake van significant negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling van fuut als gevolg van verstoring door Windplan Blauw. 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). Zonder mitigerende maatregelen is derhalve niet uit te sluiten dat de verstoring van leefgebied als gevolg van windpark Blauw op zich zelf of in samenhang (cumulatie) met andere ontwikkelingen in het IJsselmeer een significant negatief effect zal hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de fuut.

*Tabel 11.5 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 versturende effecten van het gebruik van Windplan Blauw op de populaties van niet-broedvogels van de Natura 2000-gebieden IJsselmeer, Veluwerandmeren en Ketel- en Vossemeer zijn met zekerheid uit te sluiten.

11.5 Cumulatieve effecten

In een cumulatiestudie dient rekening te worden gehouden met projecten waarvoor een vergunning in het kader van de Wnb is afgegeven en die nog niet (volledig) zijn gerealiseerd⁶. Hierbij dient alleen gecumuleerd te worden met projecten die eenzelfde 'type' effect sorteren, op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen waar het te toetsen project ook een effect op heeft (Heijligers 2014).

In tabel 11.6 is een overzicht gegeven van de projecten en activiteiten waarvan uit de projectspecifieke effectbeoordeling is gebleken dat ze effect kunnen hebben op fuut, grauwe gans, toendrarietgans, wilde eend, krakeend, kuifeend, tafeleend en aalscholver (broedvogel en niet-broedvogel). De effecten voor deze soorten van Windplan Blauw zijn in cumulatie met de effecten van de plannen en projecten in tabel 11.6 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 11.6 Overzicht van projecten die betrokken zijn in cumulatiestudie.

Plan	omschrijving
Windpark Noordoostpolder	Realisatie en gebruik 86 turbines langs Noordoostpolder waarvan 48 in IJsselmeer
Windpark Fryslan	Realisatie 89 windturbines nabij Afsluitdijk in IJsselmeer
Windpark Zeewolde	Realisatie 93 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 2018⁷. 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 verdisconteerd is. Daarom is staan want visserij niet meegenomen in de cumulatiestudie.

Verstoring (aantasting leefgebied)

De realisatie van Windplan Blauw leidt tot een geringe aantasting van de kwaliteit van het leefgebied van fuut (Natura 2000-gebied IJsselmeer). Een aantal projecten heeft een positieve invloed op de draagkracht voor deze visetende watervogel (tabel 11.7). Voor de fuut waarvan nu (en daarom ook in de referentiesituatie) de instandhoudingsdoelstelling

⁶ Zie uitspraak van ABRS van 16 april 2014 in zaaknr. 201304768/1/R2

⁷ Vergunning met kenmerk 01430046; Provincie Friesland 6 juli 2017

niet behaald wordt is het effect van Windplan Blauw op zichzelf al mogelijk significant negatief.

*Tabel 11.7 Effect Windplan Blauw voor verstoring van fuut (Natura 2000-gebied IJsselmeer) (basisalternatief / variant 1 / variant 2) in cumulatie met andere plannen en projecten. * = instandhoudingsdoelstelling wordt nu niet behaald; effect van Windplan Blauw is daarom op zichzelf mogelijk significant.*

Effecten kwaliteit leefgebied	fuut
Windplan Blauw	19 / 17 / 19
Windpark Fryslân	+
Vismigratierivier	+
cumulatief effect	0*

Additionele sterfte - Natura 2000-gebied IJsselmeer

Windpark Noordoostpolder leidt tot additionele sterfte van kuifeend, tafeleend en wilde eend (tabel 11.7).

Het cumulatieve effect van de kuifeend en wilde eend bedraagt meer dan de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken soorten. De sterfte van kuifeend en wilde eend van Windplan Blauw is (zeer) gering in verhouding tot de sterfte van Windpark Noordoostpolder (tabel 11.7). Van beide soorten wordt in de huidige situatie de instandhoudingsdoelstelling van het Natura 2000-gebied IJsselmeer niet behaald (tabel 11.8). 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 2017). Het geringe effect van Windplan Blauw heeft daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstelling van de kuifeend van het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Dit geldt voor zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw. Significant 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.

Voor de wilde eend is de sterfte van Windplan Blauw zo gering (1 exemplaar) dat deze sterfte geen wezenlijke bijdrage levert aan de cumulatieve sterfte. Dit geldt voor zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw. Significant 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.

Tabel 11.7 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.

Effecten sterfte	kuifeend	tafeleend	wilde eend
Windplan Blauw	3/4	<1	1
Windpark Noordoostpolder	85	2	28
cumulatieve sterfte	88/89	2	29

Tabel 11.8 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 tafeleend ligt de cumulatieve sterfte beneden de 1%-mortaliteitsnorm en is de cumulatieve sterfte daarom als verwaarloosbaar te beschouwen. Dit geldt voor zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw. Significant negatieve effecten van Windplan Blauw op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling 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 zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) 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 Veluwerandmeren 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 Fryslan dragen met respectievelijk één en vier aanvaringsslachtoffers bij aan cumulatieve sterfte van de broedvogel en niet-broedvogel aalscholver. De gecumuleerde sterfte blijft beneden de 1%-mortaliteitsnorm (tabel 11.9). 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 11.9 Jaarlijkse sterfte van aalscholver (broedvogel Natura 2000-gebied gebied Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer en broedvogel/niet-broedvogel IJsselmeer) als gevolg van de realisatie van Windplan Blauw in cumulatie met andere plannen en projecten.

Effecten sterfte	aal- scholver
Windplan Blauw	1
Windpark Fryslan	4
Staan want visserij	?
Windpark Zeewolde	1
cumulatieve sterfte	2
1%-mortaliteitsnorm	10

11.6 Samenvatting effectbeoordeling Natura 2000-gebieden

11.6.1 Scoretabellen

In de onderstaande tabellen is het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB). gescoord op het criterium 'significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden'. Bij het scoren van effecten is het beoordelingskader van Natura 2000-gebieden leidend (bijlage 1). Zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw zijn '--' gescoord ('significant negatieve effecten Natura 2000-gebieden'), omdat alle fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van het basisalternatief en varianten VKA tot een norm overschrijding leiden (mogelijk significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden aanwezig).

Basisalternatief

Effect met dubbeldraai

criterium	effect basisalternatief met dubbeldraai
significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen	--

Natura 2000-gebieden	
----------------------	--

Effect na dubbeldraai

criterium	effect basisalternatief na dubbeldraai
significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden	--

Variant 1: alternatieve plaatsingszones

Effect met dubbeldraai

criterium	effect variant 1 met dubbeldraai
significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden	--

Effect na dubbeldraai

criterium	effect variant 1 na dubbeldraai
significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden	--

Variant 2: bolstapeling IJsselmeer

Effect met dubbeldraai

criterium	effect variant 2 met dubbeldraai
significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden	--

Effect na dubbeldraai

criterium	effect variant 2 na dubbeldraai
significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden	--

12 Effectbeoordeling beschermde soorten

12.1 Vogels

Verstoring

In het kader van de soortbescherming van de Wet natuurbescherming is alleen verstoring van jaarrond beschermde nesten van vogels relevant. Voor de gebruiksfase geldt hetzelfde als voor de aanlegfase. Zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) Windplan Blauw bevatten een aantal turbines in en nabij bos; variant IA heeft een iets groter aantal turbines in en nabij bos en kent een iets groter risico op verstoring van een jaarrond beschermd nest in de gebruiksfase van het windpark.

Sterfte

De exploitatie van de windturbines in de eindfase van Windplan Blauw kan leiden tot een totaal aantal aanvaringsslachtoffers van naar schatting maximaal ca. 850 – 890 vogels per jaar (alle soorten tezamen). Variant IB scoort het meest ongunstig en basisalternatief Ir en IA het meest gunstig, omdat variant IB meer turbines in het IJsselmeer kent. De verschillen zijn echter beperkt. Rekening houdend met de verwijdering van de bestaande turbines is de sterfte gedurende de dubbeldraaiperiode wat hoger dan in de referentiesituatie en in de eindfase is juist sprake van een lagere sterfte dan de huidige windturbines (die aanwezig zijn in de referentiesituatie) veroorzaken.

Voor lokaal zeer talrijke soorten, worden (rekening houdend saldering van het aantal slachtoffers door verwijdering van de bestaande turbines) jaarlijks maximaal een tiental aanvaringsslachtoffers per soort voorspeld. Dit betreft soorten die in grote aantallen in het studiegebied aanwezig zijn (o.a. meeuwen, kolgans, spreeuw) of die in zeer grote aantallen passeren tijdens de seizoenstrek (o.a. lijsters) en die een hoge aanvaringskans hebben. De populaties van deze soorten bestaan uit vele tienduizenden tot honderdduizenden individuen, waardoor de gunstige staat van instandhouding niet snel in het geding zal zijn.

Het opzettelijk doden van vogels betreft een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.1 van de Wet natuurbescherming en daarom is ontheffing nodig.

Ter onderbouwing van een ontheffingsaanvraag dient een lijst met soorten opgesteld te worden, waarvoor meer dan incidentele sterfte wordt voorzien. Hierbij kan rekening gehouden worden met saldering van de aanvaringsslachtoffers van het bestaande (te verwijderen) windpark. Deze saldering is niet van belang bij de vraag of ontheffing nodig is, maar kan worden betrokken bij de bepaling van het eventuele effect van de voorziene sterfte op de staat van instandhouding (Svl) van de betrokken soorten. Tevens dient een inschatting gemaakt te worden van de ordegrootte van de sterfte per soort. Om de ontheffing te kunnen verkrijgen dient daarnaast te worden aangetoond dat de gunstige staat van instandhouding van de betrokken vogelsoorten niet in het geding komt.

Aangezien geen grote aantallen slachtoffers van schaarse soorten voorzien worden, zal de gunstige staat van instandhouding van de betrokken soorten niet in het geding komen. Dit geldt voor zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw.

12.2 Vleermuizen

De exploitatie van de windturbines in de dubbeldraaiperiode en eindfase van Windplan Blauw kan leiden tot een toename van sterfte van aanvaringsslachtoffers van vleermuizen. Rekening houdend met de verwijdering van de bestaande turbines is de sterfte gedurende de dubbeldraaiperiode wat hoger dan in de referentiesituatie en in de eindfase is een iets hogere sterfte dan de huidige windturbines (die aanwezig zijn in de referentiesituatie) veroorzaken.

Het opzettelijk doden van vleermuizen betreft een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.5 lid 1 van de Wet natuurbescherming en daarom is ontheffing nodig.

Ter onderbouwing van een ontheffingsaanvraag dient een lijst met soorten opgesteld te worden, waarvoor meer dan incidentele sterfte wordt voorzien. Hierbij kan rekening gehouden worden met saldering van de aanvaringsslachtoffers van het bestaande (te verwijderen) windpark. Tevens dient een inschatting gemaakt te worden van de ordegrrootte van de sterfte per soort. Om de ontheffing te kunnen verkrijgen dient daarnaast te worden aangetoond dat de gunstige staat van instandhouding (op basis van de geschatte populatie in het studiegebied van Windplan Blauw) van de betrokken vleermuissoorten niet in het geding komt.

Voor de meeste vleermuissoorten die in het plangebied voorkomen, worden (rekening houdend met saldering van het aantal slachtoffers door verwijdering van de bestaande turbines) jaarlijks maximaal enkele tot een tiental aanvaringsslachtoffers per soort voorspeld. De populaties van deze soorten zijn groot, waardoor de gunstige staat van instandhouding niet snel in het geding zal zijn.

Voor de rosse vleermuis en tweekleurige vleermuis is de lokale populatie in het studiegebied vermoedelijk klein en kan bij een kleine sterfte (1 of meerdere exemplaren per jaar) al sprake zijn van een aantasting van de gunstige staat van instandhouding. Ook bij het nabijgelegen Windpark Zeewolde is sprake van kleine lokale populatie van deze soorten (Verbeek *et al.* 2016b). Mitigatie door middel van een stilstandvoorziening op (een deel van) de geplande windturbines gedurende de dubbeldraaiperiode en eindfase kan nodig zijn om de sterfte te reduceren tot beneden de 1%-mortaliteitsnorm (zie § 14.6). Met mitigatie kunnen effecten worden voorkomen op de gunstige staat van instandhouding van alle vleermuissoorten die slachtoffer kunnen worden van de varianten (IA/IB) van Windplan Blauw.

12.3 Overige beschermde soorten

Flora

In het plangebied komen geen beschermde soorten voor. Ter plaatse van de twee turbines in het Swifterbos komt gele kornoelje voor (Rode Lijst soort). Zowel het basis-alternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) van Windplan Blauw kunnen leiden tot vernietiging van groeiplaatsen ten koste gaan van deze soort. Omdat deze soorten niet beschermd zijn onder verbodsbepalingen van de Wnb is geen sprake van overtreding hiervan. De gele kornoelje komt veelvuldig voor in Flevoland (www.floravannederland.nl 2017). Er is geen gerede kans op aantasting van de populatie van deze soort in het noordelijk deel van Flevoland.

Vissen

Mogelijk komen de beschermde vissoorten houting en steur in het plangebied binnen het IJsselmeer voor. Een mogelijke trekroute loopt tussen het IJsselmeer en de IJssel via het Ketelmeer. In het binnendijkse deel van het plangebied komen geen beschermde vissoorten van de Wnb voor. Wel komt de Rode Lijst vissoort rivierdonderpad in de oeverzone van het IJsselmeer voor.

In de aanlegfase van het windpark in de kustzone van de IJsselmeerdijk kunnen door de aanleg van onderwaterkabels en fundaties geluidsemissies en vertroebeling (door opwerveling slib) ontstaan. In de gebruiksfase kunnen door het gebruik van de windturbines ook geluidsemissies ontstaan. Dit kan in potentie leiden tot verstoring van vissen en/of sterfte.

Als gevolg van de aanleg van de onderwaterkabels ontstaan geluidsemissies. De geluidsemissie zal vergelijkbaar zijn met de emissie van de scheepvaart in de nabijgelegen vaargeul of van baggeren, wat nu ook regelmatig plaatsvindt om de vaargeul op diepte te houden. Uit het onderzoek rond de aanleg van Maasvlakte 2 (Goderie *et al.* 2007) is namelijk gebleken dat het door baggerende schepen veroorzaakte onderwatergeluid niet is te onderscheiden van varende schepen. Eventuele effecten van het met de aanleg van de kabel samenhangende onderwatergeluid kunnen daarom als verwaarloosbaar worden ingeschat.

Door de werkzaamheden voor de aanleg van de kabels en fundatie treedt mogelijk tijdelijk en lokaal enige vertroebeling op. Bijvoorbeeld doordat bij graafwerkzaamheden slibopwerveling optreedt. Het slib zakt binnen korte tijd, enkele uren tot maximaal circa een dag weer naar de bodem. Het gaat hier door de afwezigheid van stroming om een kortdurend en lokaal effect. Eventuele effecten van het met de aanleg van de kabel en fundering samenhangende vertroebeling kunnen daarom als verwaarloosbaar worden ingeschat.

De fundering van de buitendijkse turbines bestaat uit een monopaal. Bij het heien van de monopaal of de damwanden (inclusief kleinere heipalen) kunnen hoge geluidsniveaus optreden die effecten kunnen hebben op vissen. Effecten die kunnen optreden zijn wegzwemmen, tijdelijke gehoorschade, permanente schade of sterfte. Fysieke schade

kan met name optreden bij vissoorten met een zwemblaas. Algemeen kan worden aangenomen dat de effecten op vislarven kleiner zijn dan die op vissen omdat vislarven nog niet over een zwemblaas beschikken.

In de milieueffectenstudie voor Windpark Fryslân (Pondera 2015) komt naar voren dat tijdelijke verstoring/gedragsimpact ten gevolge van onderwatergeluid niet uit te sluiten is. Dit heeft echter geen effect op de populaties van vissen in het IJsselmeergebied, maar leidt hoogstens, bij hanteren van *worst case* aannames over het niveau van onderwatergeluid, tot tijdelijke verplaatsing tijdens heiwerkzaamheden. Na beëindiging van deze werkzaamheden vindt geen verstoring meer plaats en wordt de verplaatsing ongedaan. Een mogelijke trekroute loopt tussen het IJsselmeer en de IJssel via het Ketelmeer. Deze trekroute zal niet worden aangetast omdat voldoende uitwijkmogelijkheden zijn zonder dat de bereikbaarheid van het Ketelmeer of IJsselmeer in het geding komt.

Uit de beoordeling van onderwatergeluid en de effecten op onderwaterleven in Windpark Fryslân (Pondera 2015) komt naar voren dat tijdens de gebruiksfase van het windpark de geluidseffecten qua aard en omvang vergelijkbaar zijn met het geluid in de referentiesituatie. Gelet op de bevindingen in Windpark Fryslân (89 windturbines) zijn geen effecten aanwezig op vissen (beschermde onder de Wnb of Rode Lijst soort) gedurende de gebruiksfase van Windplan Blauw.

Overige soorten (amfibieën, reptielen, ongewervelden, grondgebonden zoogdieren)

Voor overige soorten (beschermde onder de Wnb of Rode Lijst soort) omvatten de planlocaties van de windturbines geen geschikt leefgebied. Effecten op beschermde soorten (Wnb) of soorten van de Rode Lijst zijn uitgesloten. Er is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Wnb.

12.4.1 Scoretabellen

In de onderstaande tabellen is het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) van Windplan Blauw gescoord op het criterium 'invloed op beschermde en bedreigde soorten'. Bij het scoren van effecten is het beoordelingskader van de soortenbescherming in de Wet natuurbescherming leidend (bijlage 1). In de dubbeldraaiperiode van het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) van Windplan Blauw is sprake van een geringe toename van sterfte door aanvaring van vogels en vleermuizen. Ingeschat wordt dat deze voor vogels beneden de 1%-mortaliteitsnormen blijven van de betrokken populaties en daarom niet leiden tot een normoverschrijding. Voor vleermuizen kan deze gedurende de dubbeldraaiperiode én eindfase wel hoger dan de 1%-mortaliteitsnorm zijn van tweekleurige vleermuis en rosse vleermuis en dus wel leiden tot een normoverschrijding.

Zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) van Windplan Blauw in zowel de dubbeldraaiperiode en in de eindfase zijn '-' gescoord ('sterfte van soorten leidend tot wezenlijk effect op lokale populatie of elders'), omdat zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) tot een norm overschrijding

leiden (mogelijk significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden aanwezig).

Basisalternatief

Effect met dubbeldraai

criterium	effect basisalternatief met dubbeldraai
invloed op beschermde en bedreigde soorten	--

Effect na dubbeldraai

criterium	effect basisalternatief na dubbeldraai
invloed op beschermde en bedreigde soorten	--

Variant 1: alternatieve plaatsingszones

Effect met dubbeldraai

criterium	effect variant 1 met dubbeldraai
invloed op beschermde en bedreigde soorten	--

Effect na dubbeldraai

criterium	effect variant 1 na dubbeldraai
invloed op beschermde en bedreigde soorten	--

Variant 2: bolstapeling IJsselmeer

Effect met dubbeldraai

criterium	effect variant 2 met dubbeldraai
invloed op beschermde en bedreigde soorten	--

Effect na dubbeldraai

criterium	effect variant 2 na dubbeldraai
invloed op beschermde en bedreigde soorten	--

13 Effectbepaling en –beoordeling NNN en overige beschermde gebieden

13.1 Natuurnetwerk Nederland

Alle alternatieven van Windplan Blauw leiden tot ruimtebeslag binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN) (tabel 13.1). Het gaat alleen om de buitendijkse plaatsingszone in het IJsselmeer. Het huidige windpark Irene Vorrink heeft een iets groter ruimtebeslag. In de dubbeldraaiperiode (bij aanvang van deze periode is het windpark Irene Vorrink verwijderd) en in de eindfase van Windplan Blauw neemt het ruimtebeslag ten opzichte van de referentiesituatie dus licht af. Voor het NNN-gebied IJsselmeer zijn geen doelen geformuleerd en daarom is alleen het ruimtebeslag beschouwd.

Binnendijs is bij zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) geen sprake van ruimtebeslag binnen het NNN. Ook de huidige windturbines (die aanwezig zijn in de referentiesituatie) staan buiten het NNN.

Tabel 13.1 Ruimtebeslag binnen het NNN in het IJsselmeer (onderdeel van EHS 'grote wateren'). Uitgegaan is per turbine (zowel huidige als nieuwe) een ruimtebeslag van 625 m²; gebaseerd op het ruimtebeslag van de fundering.

Variant	N turbines	
	buitendijks	opp. (m ²)
Basisalternatief IR	25	15.625
Variant IA	22	13.750
Variant IB	27	16.875
Windturbines referentiesituatie	28	17.500

Gebruik van windturbines kan leiden tot verstoring van dieren in de directe omgeving, in het bijzonder vogels. Voor het binnendijkse deel van het NNN, waar beheertypen voor zijn aangewezen met doelsoorten vogels, kan dit relevant zijn. In eerste instantie maken we onderscheid in visuele en auditieve verstoring. Op grond van een combinatie van beide reikt het versturende effect van turbines onder niet-broedvogels tot maximaal enkele honderden meters (afhankelijk van de soort). Onder broedvogels is in open landschappen een vergelijkbaar effect vastgesteld al is de afstand tot waarop verstoring plaatsvindt over het algemeen iets kleiner; tot 100 m, en soms meer, kan de dichtheid lager zijn. De 42 dB(A) contour van de opstellingen in Windplan Blauw (alle alternatieven) reikt tot enkele honderden meters afstand van de turbines. Op deze afstand zijn visuele en auditieve effecten tezamen volledig gedekt; en is het een goede worst case (uiterste maat).

Over het algemeen is de oppervlakte van het NNN binnen de 42 dB(A) contour van windturbines zeer beperkt. Bij variant IA sprake van een kleine (0,7 ha) oppervlakte binnen het NNN (tabel 13.2). De geluidscontour raakt de rand van het NNN gebied Kamperhoek nabij de Ketelbrug. Daarbij wordt nogmaals benadrukt dat de effecten als gevolg van de verstoring door geluid ook binnen deze contour zeer beperkt zullen zijn (zelfs voor verstoringgevoelige soorten). Minder verstoringgevoelige soorten zullen geen effecten ondervinden. In bijlage 10 is voor de referentiesituatie en voor het basis-

alternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) van Windplan Blauw een kaart met de geluidscontouren rond de windturbines opgenomen.

De verschillende onderdelen van het NNN hebben voor verschillende groepen betekenis. Effecten van verstoring door geluid op soorten uit de groepen zoogdieren, reptielen, amfibieën, vissen, libellen, dagvlinders, paddenstoelen en planten & mossen zijn niet aan de orde. Relevante onderdelen van het NNN hebben ook functies voor broedvogels. In tabel 13.3 is voor alle betrokken onderdelen van het NNN de kwalitatieve beoordeling van de geluidsbelasting per soortgroep samengevat.

Voor Kamperhoek is de oppervlakte binnen de 42 dB(A) contour rondom windturbines (0,7 ha) zeer beperkt in vergelijking met het totale oppervlak van het gebied (113 ha), waardoor voldoende alternatieven op iets ruimere afstand van de turbines beschikbaar zijn, waardoor het aantal aanwezige broedvogels niet zal veranderen.

De huidige binnendijkse windturbines staan buiten het NNN. Van de huidige turbines die dubbeldraaien ligt een klein deel van de 42 dB(A) contour binnen het NNN gebied Visvijverbos en een groot deel binnen het NNN gebied Bossen Rivierduingebied. Binnen dit laatstgenoemde gebied, met de doelsoorten broedvogels kneu en havik, kan verwacht worden dat de kwaliteit van het leefgebied van deze soorten in de eindfase van Windplan Blauw verbeterd door verwijdering van de nabijgelegen turbines. De dichtheid van deze broedvogels zou kunnen toenemen.

Tabel 13.2 Oppervlakte binnen contour van 42 dB(A) van het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) van Windplan Blauw binnen Natuurnetwerk Nederland (alleen binnendijkse deel).

Variant	fase	ruimte- beslag (ha)
Basisalternatief IR	eindfase	0
Variant IA	eindfase	0,7
Variant IB	eindfase	0

Tabel 13.3 Onderdelen van het NNN en mogelijke effecten van verstoring door >42 dB(A) geluidbelasting.

		effect	gevolg
Kammerhoek			
<i>Broedvogels</i>	roerdomp, zomertaling, baardmannetje, bruine kiekendief, spotvogel, kneu, veldleeuwerik, graspieper, gele kwikstaart, oeverzwaluw, wielewaal, appelvink, buizerd, havik, slobbeend, snor, ijsvogel	soorten mijden directe omgeving turbines	voldoende alternatief in onverstoorde deel Kammerhoek
<i>Zoogdieren</i>	bever, steenmarter, boommarter (pot.), bunzing, wezel, hermelijn, waterspitsmuis (pot.), watervleermuis, gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, meervleermuis, tweekleurige vleermuis (pot.)	geen effect	geen

13.2 Kaderrichtlijn Water

Geen van de buitendijkse windturbines staat binnen het ecologisch relevant areaal van het KRW-waterlichaam IJsselmeer. Dit geldt voor zowel het basisalternatief als variant 1 en 2. Er is geen sprake van een significante aantasting van het ecologisch relevant areaal.

13.3 Overige beschermde gebieden

Een groot deel van het plangebied van Windplan Blauw is aangewezen als akkerfaunagebied door de Provincie Flevoland (zie § 4.5). Het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) van Windplan Blauw leiden mogelijk tot effecten in de vorm van ruimtebeslag (habitatverlies), aanvaringsslachtoffers en verstoring van broedende akkervogels. De gebieden worden daardoor mogelijk minder geschikt voor broedende doelsoorten. Per windturbine is uitgegaan van een verstoringsafstand van 100 meter (zie § 5.2). Binnen 100 meter afstand van een windturbine kan het gebied minder geschikt worden voor broedende akkervogels door habitatverlies en verstoring. Variant IA, die meer turbines binnen akkerfaunagebied omvat, kent een wat hoger ruimtebeslag en beïnvloed gebied dan variant IB en het basisalternatief IR. Het oppervlak akkerfaunagebied binnen 100 meter van een windturbine wordt in de eindsituatie beduidend kleiner dan in de bestaande situatie. Dit betekent dat in de nieuwe situatie voldoende ruimte aanwezig is voor akkervogels om buiten de invloedssfeer van een windturbine te broeden.

Tabel 13.4 Ruimtebeslag binnen het akkerfaunagebied van het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) van Windplan Blauw. Uitgegaan is per turbine een ruimtebeslag van 625 m² voor een turbine en 1.800 m² voor een kraanopstelplaats. Voor de onderhoudswegen is voor zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) uitgegaan van een generiek ruimtebeslag. Voor de bestaande turbines is verwijdering van onderhoudswegen niet in de berekening opgenomen.

Variant	N turbines	omvang ruimtebeslag (m ²)	omvang beïnvloed gebied (m ²)
Windturbines			
referentiesituatie	46	28.750	1.445.136
Basisalternatief IR	32	77.600	1.005.000
Variant IA	38	92.150	1.194.000
Variant IB	32	77.600	1.005.000
Onderhoudswegen		58.275	58.275

Binnen de invloedssfeer van de het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) van Windplan Blauw liggen geen gebieden die door de provincie zijn aangewezen voor weidevogels of als ganzenopvanggebied. Het windpark heeft derhalve geen negatief effect op het functioneren van beleidsmatig aangewezen weidevogel- of ganzenopvanggebieden.

13.4.1 Scoretabellen

In de onderstaande tabellen is het basisalternatief en de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) gescoord op het criterium 'invloed op NNN, KRW en overige beschermde gebieden'. De invloed op NNN is wat betreft ruimtebeslag gering positief, omdat de huidige windturbines (die aanwezig zijn in de referentiesituatie) in het IJsselmeer die bij aanvang verwijderd worden meer ruimtebeslag hebben dan de huidige windturbines. Voor het NNN-gebied IJsselmeer zijn geen doelen geformuleerd en daarom is alleen het ruimtebeslag beschouwd. Voor wat betreft de invloed op geluid is in de eindfase de situatie beter dan in de referentiesituatie (en positiever dan gedurende de dubbeldraaiperiode), omdat de bestaande windturbines (die dubbeldraaien) tot geluidsverstoring kunnen leiden binnen NNN-gebieden. Voor KRW-gebieden zijn geheel geen effecten aanwezig. Voor akkerfaunagebieden leidt het plan in de dubbeldraaiperiode tot gering positieve veranderingen en in de eindfase tot positieve veranderingen doordat de huidige windturbines binnen akkerfaunagebied staan en een groter areaal beïnvloeden dan de nieuwe turbines.

De invloed op NNN, KRW en overige beschermde gebieden is in onderstaande tabellen met elkaar gemiddeld om tot een score te komen.

Basisalternatief*Effect met dubbeldraai*

criterium	effect basisalternatief met dubbeldraai
invloed op NNN, KRW en overige beschermde gebieden	0/+

Effect na dubbeldraai

criterium	effect basisalternatief na dubbeldraai
invloed op NNN, KRW en overige beschermde gebieden	+

Variant 1: alternatieve plaatsingszones*Effect met dubbeldraai*

criterium	effect variant 1 met dubbeldraai
invloed op NNN, KRW en overige beschermde gebieden	0/+

Effect na dubbeldraai

criterium	effect variant 1 na dubbeldraai
invloed op NNN, KRW en overige beschermde gebieden	+

Variant 2: bolstapeling IJsselmeer*Effect met dubbeldraai*

criterium	effect variant 2 met dubbeldraai
invloed op NNN, KRW en overige beschermde gebieden	0/+

Effect na dubbeldraai

criterium	effect variant 2 na dubbeldraai
invloed op NNN, KRW en overige beschermde gebieden	+

14 Conclusies en aanbevelingen

Voor zowel het basisalternatief als de twee varianten (IA/IB)varianten (IA/IB) van Windplan Blauw zijn effecten op natuur aanwezig. Deze zijn echter zijn niet onderscheidend in effecten op natuur (tabel 14.1 en 14.2)

Tabel 14.1 Scoretabel basisalternatief en varianten VKA Windplan Blauw gedurende dubbeldraaiperiode. Legenda in tabel 3.2 in H3.

Criterium	basisalternatief	variant 1	variant 2
invloed op verstoring tijdens de aanlegfase	0/-	0/-	0/-
invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vogels tijdens de gebruiksfase	0/-	0/-	0/-
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op broedvogels	0/-	0/-	0/-
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels	-	-	-
invloed op barrièrewerking tijdens de gebruiksfase	0	0	0
invloed op verstoring vleermuizen tijdens de aanlegfase	--	--	--
invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen tijdens de gebruiksfase	-	-	-
invloed op verstoring vleermuizen tijdens de gebruiksfase	0/-	0/-	0/-
significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden	--	--	--
invloed op beschermde en bedreigde soorten	--	--	--
invloed op NNN, KRW en overige beschermde gebieden	0/+	0/+	0/+

Tabel 14.2 Scoretabel basialternatief en varianten VKA Windplan Blauw gedurende eindfase. Legenda in tabel 3.2 in H3.

Criterium	basialternatief	variant 1	variant 2
invloed op verstoring tijdens de aanlegfase	0	0	0
invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vogels tijdens de gebruiksfase	0/+	0/+	0/+
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op broedvogels	0/-	0/-	0/-
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels	0/-	0/-	0/-
invloed op barrièrewerking tijdens de gebruiksfase	0	0	0
invloed op verstoring vleermuizen tijdens de aanlegfase	0	0	0
invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen tijdens de gebruiksfase	0/-	0/-	0/-
invloed op verstoring vleermuizen tijdens de gebruiksfase	0/-	0/-	0/-
significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden	--	--	--
invloed op beschermde en bedreigde soorten	--	--	--
invloed op NNN, KRW en overige beschermde gebieden	+	+	+

14.1 Natura 2000-gebieden (Wnb Hoofdstuk 2)

- De realisatie 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, krakeend, kuifeend, 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 Veluwerandmeren) is het totaaleffect van Windplan Blauw 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-broedvogels 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 momenteel niet behaald. Voor de fuut dienen in een passende beoordeling mitigerende maatregelen opgenomen te worden om verstoring van foerageergebied in de aanleg- en gebruiksfase van het windpark te voorkomen. Het effect is echter niet van grote omvang, zodat mitigatie zeer wel mogelijk lijkt.

14.2 Beschermde soorten (Wnb Hoofdstuk 3) en soorten van de Rode Lijst

- Voor zowel het basisalternatief als de varianten (IA/IB) van Windplan Blauw zijn effecten op beschermde soorten planten, ongewervelden, grondgebonden zoogdieren, vissen, amfibieën en reptielen uitgesloten.
- Voor zowel het basisalternatief als de varianten (IA/IB) van Windplan Blauw kunnen door de plaatsing van windturbines in het Swifterbos groeiplaatsen van de gele kornoelje (Rode Lijst soort) verloren gaan. Er is geen gerede kans op aantasting van de populatie van deze soort in het noordelijk deel van Flevoland.
- Bij zowel het basisalternatief als de varianten (IA/IB) van Windplan Blauw is in de aanlegfase sprake van een risico op aantasting van vaste rust- en verblijfplaatsen van vleermuizen. Dit geldt uitsluitend voor de windturbines in bos (Swifterbos).
- Voor zowel het basisalternatief als de varianten (IA/IB) van Windplan Blauw is gedurende de dubbeldraaiperiode en eindfase sprake van meer dan incidentele sterfte van vleermuizen. De meeste slachtoffers kunnen vallen onder gewone dwergvleermuizen, de ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis en in mindere mate de tweekleurige vleermuis. Effecten op de gunstige staat van instandhouding van de tweekleurige vleermuis en rosse vleermuis zijn (zonder mitigerende maatregelen) mogelijk. Mitigerende maatregelen gedurende de dubbeldraaiperiode zijn noodzakelijk om de sterfte voldoende te reduceren (zie §14.6).
- Voor zowel het basisalternatief als de varianten (IA/IB) van Windplan Blauw is een risico aanwezig op aantasting van in gebruik zijn de nesten van vogels in de aanlegfase van het windpark. Overtreding van verbodsbepalingen genoemd in de Wnb kan voorkomen worden door het nemen van passende mitigerende maatregelen (zie §14.6).
- Voor zowel het basisalternatief als de varianten (IA/IB) van Windplan Blauw is in de aanlegfase en gebruiksfase een risico aanwezig op aantasting of verstoring van jaarrond beschermde nesten van vogels. Dit gaat om de twee turbines in het Swifterbos (zowel het basisalternatief als de varianten (IA/IB)), de 1 (basisalternatief, variant IB) of 2 turbines (variant IA) bij de Visvijverweg en de Beverweg (alleen variant IA).
- Voor zowel het basisalternatief als de varianten (IA/IB) van Windplan Blauw is gedurende de dubbeldraaiperiode sprake van meer dan incidentele sterfte van

vogels. De meeste slachtoffers kunnen vallen onder lokaal talrijke soorten of soorten die in zeer grote aantallen passeren tijdens de seizoenstrek. De verschillen tussen het basisalternatief en de varianten (IA/IB) van Windplan Blauw zijn echter beperkt en leiden niet tot een andere effectbeoordeling. Effecten op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken soorten zijn niet te verwachten. In de eindfase van zowel het basisalternatief als de varianten (IA/IB) van Windplan Blauw neemt de sterfte van vogels af ten opzichte van de referentiesituatie.

14.3 Natuurnetwerk Nederland

- De invloed op NNN is wat betreft ruimtebeslag gering positief ten opzichte van de referentiesituatie, omdat de huidige windturbines in het IJsselmeer die bij aanvang verwijderd worden meer ruimtebeslag hebben dan de huidige windturbines. Voor wat betreft de invloed op geluid is in de eindfase de situatie beter dan in de referentiesituatie omdat de bestaande windturbines (die dubbeldraaien) tot geluidsverstoring kunnen leiden binnen NNN-gebieden. Dit geldt voor zowel het basisalternatief als de varianten (IA/IB) van Windplan Blauw.

14.4 Overig provinciaal natuurbeleid

- Voor akkerfaunagebieden leidt het plan in de dubbeldraaiperiode tot gering positieve veranderingen en in de eindfase tot positieve veranderingen doordat de huidige windturbines van de referentiesituatie binnen akkerfaunagebied staan en een groter areaal beïnvloeden dan de nieuwe turbines. Dit geldt voor zowel het basisalternatief als de varianten (IA/IB) van Windplan Blauw.

14.5 Kaderrichtlijn Water

Voor KRW-gebieden zijn geheel geen effecten aanwezig.

14.6 Mitigerende maatregelen

Natura 2000-gebieden

Voor de vogelsoort fuut (Natura 2000-gebied IJsselmeer) dienen in een passende beoordeling mitigerende maatregelen opgenomen te worden om verstoring van foerageergebied in de aanleg- en gebruiksfase van het windpark te voorkomen.

Broedvogels

Tijdens de werkzaamheden dient verstoring van broedende vogels en vernietiging van hun nesten en eieren te worden voorkomen. Dit kan door buiten het broedseizoen te werken. Het broedseizoen verschilt per soort. Voor het broedseizoen wordt in het kader van de Wnb geen standaard periode gehanteerd. Globaal moet rekening worden gehouden met de periode half maart tot en met half augustus.

Indien de werkzaamheden binnen dit seizoen zijn gepland kunnen deze worden uitgevoerd indien is vastgesteld dat met de werkzaamheden geen in gebruik zijnde nesten worden verstoord of vernietigd. De kans hierop wordt verkleind door voorafgaand aan het broedseizoen het plangebied ongeschikt te maken voor broedende vogels. Bijvoorbeeld door de vegetatie rondom de locaties waar gebouwd gaat worden te maaien of geheel te verwijderen.

Vleermuizen

Met een stilstandvoorziening op (een deel van) de turbines kunnen effecten worden voorkomen op de gunstige staat van instandhouding van alle vleermuissoorten die slachtoffer kunnen worden van Windplan Blauw. De meest effectieve methode om het aantal vleermuis aanvaringsslachtoffers te verlagen is door een windturbine bij lage windsnelheden stil te zetten. Concreet houdt dat in dat de startwindsnelheid verhoogd wordt en dat voorkomen wordt dat de rotorbladen in vrijloop sneller draaien dan 1 rpm.

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

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

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

Het nadeel van Chirotech en ProBat is dat de vleermuisactiviteit eerst een geheel seizoen gemeten dient te worden. Dat is pas mogelijk wanneer de turbines gebouwd zijn. Een alternatief is voor het eerste jaar gebruik te maken van metingen vanuit oude (bestaande) turbines zoals dat in 2016 en 2017 is gebeurd. Wij adviseren daarom om in eerste instantie een stilstandvoorziening te treffen met een vaste grenswaarde voor de startwindsnelheid (5 m/s). Een jaar na ingebruikname van de turbines kan deze stilstandvoorziening verfijnd worden met een variabele grenswaarde voor de startwindsnelheid. Indien blijkt dat de nieuwe turbines minder slachtoffers veroorzaken dan in voorliggende studie is ingeschat dan kan de stilstandvoorziening bij bepaalde turbines achterwege blijven zonder de mortaliteitsnormen te overschrijden. Voor het eerste operationele jaar zou de stilstandvoorziening er op grond van de metingen in 2016 er als volgt uitzien:

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

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

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

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

14.7 Nader onderzoek

Aanbevolen wordt om na vaststelling van het Voorkeursalternatief in het kader van de Wet natuurbescherming de volgende onderzoeken te verrichten.

- Onderzoek naar jaarrond beschermde nesten van vogels in de periode van april t/m augustus. (
- Onderzoek naar het voorkomen van paar- en verblijfplaatsen van vleermuizen volgens het standaard vleermuisprotocol. (

15 Literatuur

- Alterra, 2008. Profiel Habitatsoorten. Rivierdonderpad. Alterra, Wageningen.
- 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.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Bureau Waardenburg Rapportnr. 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Beuker, D., W. Lengkeek, R.C. Fijn & H.A.M. Prinsen, 2009. Duikeenden nabij Windpark Lely, Medemblik. Beknopt veldonderzoek naar gedrag en voedselbeschikbaarheid. Bureau Waardenburg Rapportnr. 09-142, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Boonman M. & R. Lensink, 2017. Vleermuizen en vogels in en rond Windplan Blauw (Flevoland); veldonderzoek 2016-2017. Rapport 17-008, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Boudewijn, T.J., 1989. De Tafeleend *Aythya ferina* als zaadeter in de Grevelingen. *Limosa* 62: 169-176.
- Boudewijn, T.J. & Kuijpers, J.W.M., 1985. Foerageren de Tafeleenden *Aythya ferina* van het Haringvliet in de Grevelingen? *Limosa* 58: 163-166.
- 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. 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.
- 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>.
- 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.
- B.W.R. Engels & 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.
- 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.
- Goderie, C.R.J., C.T.M. Vertegaal & F.E. Heinis, 2007. MER Bestemming Maasvlakte 2 Bijlage Natuur. Royal Haskoning, Nijmegen.
- 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.
- 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. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Bureau Waardenburg Rapportnr. 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden, 2008. Verstoring gevoeligheid 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.
- De Leeuw, J.J., 1997. Demanding divers. Ecological energetics of food exploitation by diving ducks. PhD Thesis. Rijksuniversiteit Groningen.
- 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.
- 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., 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.
- 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 Eemmeer. Zijn er aanwijzingen voor verhoogde aanvaringsrisico's? Rapport 01-072. Bureau Waardenburg bv, 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.
- 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.
- 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
- 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.
- 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.
- 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 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, N. van Kessel, C. Heunks & J.C. Kleyheeg-Hartman, 2016a. Windpark Zeewolde en effecten op natuur. Achtergrondrapport Natuur voor MER Windpark Zeewolde. Bureau Waardenburg Rapportnr. 16-059. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek, R.G., M. Boonman, R.R. Smits & C. Heunks, 2016b. Effecten op beschermde soorten Voorkeursalternatief Windpark Zeewolde. Aanvulling op het MER voor effectbepaling en –beoordeling Flora- en faunawet en Wet Natuurbescherming. Bureau Waardenburg Rapportnr. 16-156. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek R.G. & R. Lensink 2017. Windplan Blauw en effecten op natuur; achtergrondrapport bij het MER. Fase 1. Rapport 17.040, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Wanningen, H. K. van den Wijngaard, T. Buijse & N. Breve, 2012. Nederland leeft met Vismigratie. Actualisatie landelijke database vismigratie.
- 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.

Bijlage 1 Kader Wet natuurbescherming

1.1 Inleiding

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

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

1.2 Algemene bepalingen

Art 1.10 De Wet natuurbescherming is gericht op:

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

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

Art 1.12 Gedeputeerde staten van de provincies dragen zorg voor:

- het nemen van de nodige maatregelen voor de bescherming, de instandhouding of het herstel van biotopen en leefgebieden in voldoende gevarieerdheid voor alle van nature in het wild levende vogelsoorten en planten en dieren en hun habitats van

bijlagen II, IV en V bij de Habitatrichtlijn en habitattypen van bijlage I van de Habitatrichtlijn;

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

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

1.3 Natura 2000-gebieden

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

Relevante wettelijke bepalingen

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

Beoordeling van plannen en projecten

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

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

Er geldt een **uitzondering op de vergunningprocedure** op grond van de Wet natuurbescherming: als via een andere wettelijke bepaling een passende beoordeling verplicht is (bijvoorbeeld op grond van de Tracéwet of de Spoedwet wegverbreding) voor de besluitvorming.

Art. 2.9 Géén vergunning is nodig:

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

Toelichting op begrippen

Habitattoets

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

Mitigerende maatregelen

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

Cumulatieve effecten

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

Significantie

Van significante effecten kan sprake zijn als ten gevolge van het plan of project realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen wordt bemoeilijkt of onmogelijk wordt gemaakt. In de Leidraad bepaling Significantie is het begrip 'significante gevolgen' toegelicht.⁸

Externe werking

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

Programma Aanpak Stikstof

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

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

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

1.4 Soorten

Verbodsbepalingen

De Wnb onderscheid bij de bescherming van soorten drie beschermingsregimes:

Art. 3.1 Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn

1. Het is verboden opzettelijk in het wild levende vogels (VR artikel 1) te doden of te vangen.
2. Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels als bedoeld onder 1 te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.
3. Het is verboden eieren van vogels als bedoeld onder 1 te rapen en deze onder zich te hebben.
4. Het is verboden vogels als bedoeld onder 1 opzettelijk te storen.

⁸ Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. Publicatie Steunpunt Natura 2000, versie 27 mei 2010.

5. Het verbod, opzettelijk storen, is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.

Het ministerie heeft een lijst gemaakt van soorten vogels die hun nest doorgaans het hele jaar door of telkens opnieuw gebruiken. Deze nesten zijn jaarrond beschermd⁹. Voor andere soorten geldt dat de nesten alleen beschermd zijn wanneer zij (in het broedseizoen) in gebruik zijn.

Art. 3.5 Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn

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

Art. 3.10 Beschermingsregime andere soorten

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

Ontheffingen en vrijstellingen

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

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

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

Aan een ontheffing kunnen voorwaarden worden gesteld om schade te beperken of te

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

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, wegbeplantingen, beplanting langs rijkswegen, boomsingels en in het geval van het dunnen van een houtopstand.

Art. 4.2 Het is verboden een houtopstand geheel of gedeeltelijk te vellen of te doen vellen, met uitzondering van het periodiek vellen van griend- 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 griend- 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 verstoring 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.* 2017), 13% in de Eemshaven (Klop & Brenninkmeijer 2014) en 29% in de Wieringermeer (Krijgsveld *et al.* 2009). Deze onderzoeken suggereren dat 's nachts langstrekkende vogelsoorten niet per sé een groter aanvaringsrisico hebben dan overdag actieve vogelsoorten. Een groot deel van de lokale vogels vliegt laag, vaak zelfs onder rotorhoogte, maar bepaalde soortgroepen, zoals roofvogels, meeuwen, duiven en zwaluwen vliegen regelmatig op rotorhoogte en worden ook vaker slachtoffer (Grünkorn *et al.* 2016). Kiekendieven vormen een uitzondering onder de roofvogels omdat ze maar een beperkt deel van de tijd op rotorhoogte vliegen en daarom van alle soorten roofvogels het minst vaak aanvaringsslachtoffer van windturbines worden (Whitfield & Madders 2006, Hötter *et al.* 2013, Oliver 2013).

Het verschil in het aantal aanvaringsslachtoffers tussen soorten wordt voor een groot deel ook bepaald door de mate van uitwijking voor windturbines. Ganzen en kraanvogels mijden zowel het hele windpark (macro uitwijking) als individuele turbines (micro

uitwijking: Fijn *et al.* 2012, Grünkorn *et al.* 2016). Ook steltlopers, waaronder de soorten kievit en wulp, worden relatief weinig als aanvarings-slachtoffer gevonden, waarschijnlijk vanwege hun sterke uitwijkgedrag (Hötter *et al.* 2006, Winkelman *et al.* 2008). Daarentegen houden bijvoorbeeld roofvogels en meeuwen, en soorten zoals wilde eend, houtduif, veldleeuwerik en spreeuw, zich meer op in en nabij windparken dan andere soorten en worden daardoor ook vaker slachtoffer van een aanvaring met een windturbine (Everaert 2014, Morinha *et al.* 2014, Grünkorn *et al.* 2016).

Aanvaringsrisico

Het aanvaringsrisico is de kans op aanvaring met een windturbine voor een vogel die door een windpark vliegt. Dit aspect is minder goed onderzocht dan het aantal slachtoffers zelf. In het algemeen wordt aangenomen dat het aanvaringsrisico het hoogst is tijdens de nacht en onder slechte zichtomstandigheden (mist, regen). Winkelman (1992) berekende een gemiddeld aanvaringsrisico van 0,02% voor alle vogels (niet soortspecifiek) die overdag en 's nachts het windpark passeerden. Voor de soorten die alleen 's nachts passeerden bedroeg dit gemiddeld 0,17%. Krijgsveld *et al.* (2009) vonden voor drie windparken in Nederland een gemiddeld aanvaringsrisico voor nachtactieve soorten van 0,14% (niet soort-specifiek). Voor sommige dagactieve soorten, zoals meeuwen-, stern- en enkele roofvogelsoorten, zijn echter ook relatief hoge aanvaringsrisico's vastgesteld (Everaert *et al.* 2002, Krijgsveld *et al.* 2009, Langgemach & Dürr 2017). Dit komt mogelijk doordat deze soorten overdag al vliegend op zoek gaan naar voedsel, en dan meer op de grond onder hen gefocust zijn dan op de omgeving die voor hen ligt (Martin 2011).

Aantal aanvaringen

In vergelijking met het verkeer of met hoogspanningslijnen, vallen bij windturbines relatief weinig slachtoffers. Het gedocumenteerde gemiddelde aantal aanvarings-slachtoffers met windturbines ligt tussen 0 en de 63 vogelslachtoffers per turbine per jaar, met een maximum van 190 (Everaert 2014). De grote variatie in het aantal slachtoffers per turbine wordt geïllustreerd door een recent onderzoek in de Eemshaven, een 'hot spot' voor vogels op seizoenstrek. Op deze ene locatie varieerden de aantallen slachtoffers per windturbine tussen de 1 en 213 vogels per jaar (Klop & Brenninkmeijer 2014).

Onderzoek bij windparken met windturbines van $\geq 1,5$ MW heeft aangetoond dat de slachtofferaantallen per windturbine vergelijkbaar zijn met de aantallen bij kleinere windturbines (Krijgsveld *et al.* 2009, Smallwood & Karas 2009). Het aantal aanvaringen per windturbine neemt dus niet lineair met het rotoroppervlak toe. Dit impliceert een vermindering van het aantal aanvarings-slachtoffers met een toename van de omvang van windturbines (Everaert 2014). Daarnaast is er geen lineair verband tussen turbinehoogte en het aantal aanvaringen (Erickson *et al.* 2014). Grotere 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 (Bellenbaum *et al.* 2013, Grünkorn *et al.* 2016). In het algemeen geldt dat effecten op populatieniveau verwacht kunnen worden wanneer een windpark gesitueerd is op een locatie met veel vliegbewegingen van soorten die een hoog aanvaringsrisico kennen, zoals in bovengenoemde studies het geval was. Een passende locatiekeuze, zowel van het windpark als van de individuele windturbines daarbinnen, is daarmee een belangrijke factor om negatieve effecten op vogelpopulaties te verkleinen (Balotari-Chiebao *et al.* 2015, Grünkorn *et al.* 2016).

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).

Factoren die een rol spelen bij verstoringseffecten

De verstoringsafstand en de mate waarin vogels verstoord worden verschilt per soort, seizoen, locatie en functie van het gebied voor de vogels en is ook afhankelijk van de omvang en lay-out van het windpark. Verder geldt dat in de meeste gevallen niet alle vogels binnen de beschreven verstoringsafstanden verdwijnen, maar dat de aantallen lager zijn in vergelijking met soortgelijke gebieden zonder de verstorings-bron. Voor de meeste soorten wordt aangenomen dat buiten het broedseizoen de verstoringsafstand toeneemt met de omvang van het windpark. Voor ganzen, smient, kievit en goudplevier is deze relatie statistisch significant (Hötter *et al.* 2006). Sommige studies tonen aan dat vogels gewend kunnen raken aan wind-turbines (Madsen & Boertmann 2008, Fijn *et al.* 2012), terwijl bij andere juist een afname in vogeldichtheden in de tijd is geconstateerd (Hötter *et al.* 2006). Daarnaast is voor verschillende soorten, waaronder verschillende zangvogel- en roofvogelsoorten, aangetoond dat ze niet of weinig beïnvloed worden door de aanwezigheid van de windturbines (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 kleine turbines (Schekkerman *et al.* 2003). Volgens recente gegevens kan tijdens de

bouwfase van een windpark meer verstoring optreden dan tijdens de operatiefase (Birdlife Europe 2011).

Broedvogels

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

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

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

Voor broedvogels van bos en halfopen gebied zijn geen of in slechts beperkte mate effecten van windturbines op de aantallen en ruimtelijke verspreiding vastgesteld (Garcia *et al.* 2015, Reichenbach 2015). De dichtheid van vogels in de directe omgeving van windturbines in bossen verschilde niet van die in nabijgelegen ongestoorde referentiegebieden. Tijdens de aanleg vond wel een tijdelijke terugval in aantal territoria plaats, maar in de gebruiksfase namen alle soorten weer in aantal toe (Garcia *et al.* 2015). Daarnaast werd een (niet significant) verstoringseffect op vijf soorten spechten (maar niet de algemene grote bonte specht) gevonden tot 250 m afstand (Reichenbach 2015).

Foeragerende en rustende vogels buiten het broedseizoen

Onder een aantal vogelsoorten van agrarische gebieden (o.a. zaadeters, kraaiachtigen en leeuweriken) konden ook buiten het broedseizoen geen significante verstoringseffecten van windturbines worden vastgesteld (Devereux *et al.* 2008, Steinborn *et al.* 2011). Echter, voor veel vogelsoorten zijn wel versturende effecten van windturbines buiten de broedperiode vastgesteld. Als maximum verstoringsafstand van windturbines op niet-broedende vogels wordt over het algemeen 600 m gebruikt (Birdlife Europe 2011), maar dit is sterk soort-specifiek en bedraagt meestal kleinere afstanden. De gemiddelde verstoringsafstand voor zwanen-, ganzen- en enkele steltloperssoorten, zoals wulp, kievit en goudplevier, ligt bijvoorbeeld tussen 150-400 m (Hötter *et al.* 2006,

Steinborn *et al.* 2011, Langgemach & Dürr 2017). 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 & Boertman 2008). Verder lijkt de omvang van het effect ook afhankelijk te zijn van het voedselaanbod. Bijvoorbeeld, voor brandganzen en kleine zwanen is vastgesteld dat beide soorten een grotere afstand tot de windturbines aanhouden aan het begin van de winter, wanneer meer voedsel beschikbaar is, dan aan het eind van de winter (Fijn *et al.* 2012). Ook is aangetoond dat een relatief grotere verplaatsing van vogels kan optreden als in de directe omgeving alternatieve foerageergebieden aanwezig zijn. Zo vermeerde ongeveer 75% van de kieviten een graslandpolder na de plaatsing van vier windturbines en verbleef in een nieuw aangelegd natuurgebied enkele kilometers verderop (Beuker & Lensink 2010).

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 rust-gebieden. Om barrièrewerking te minimaliseren kunnen windparken zo ontworpen worden dat lange lijnopstellingen van turbines voorkomen worden of op bepaalde afstanden met openingen onderbroken worden. Het opschalen van windparken heeft een gunstig effect, omdat bij een toename van de turbineomvang de tussenafstand tussen turbines ook groter wordt (Smallwood & Karas 2009, Everaert 2014).

Literatuurlijst

- Balotari-Chiebao, F., J.E. Brommer, T. Niinimäki, & T. Laaksonen, 2015. Proximity to wind-power plants reduces the breeding success of the white-tailed eagle. *Anim Conserv*, 19: 265–272.
- Bellebaum, J., F. Korner-Nievergelt, T. Dürr & U. Mammen, 2013. Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population, *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.
- Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley & J. Kahlert, 2006. Remote techniques for counting and estimating the number of bird-wind turbine collisions at sea: a review. *Ibis* 148: 76-89
- Erickson W.P., M.M. Wolfe, K.J. Bay, D.H. Johnson & J.L. Gehring, 2014. A Comprehensive Analysis of Small-Passerine Fatalities from Collision with Turbines at Wind Energy Facilities. *PLoS ONE* 9(9).
- Everaert, J., K. Devos & E. Kuijken, 2002. Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport 2002.3. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- Everaert, J., 2014. Collision risk and micro-avoidance rates of birds with wind turbines in Flanders. *Bird Study* 61(2): 220-230.
- Fijn, R.C., Krijgsveld, K.L., Tijssen, W., Prinsen, H.A.M. & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus bewickii* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl* 62: 97–116.
- Garcia, D. A., G. Canavero, F. Ardenghi & M. Zamboni, 2015. Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines. *Renewable Energy* 80: 190-196.
- Gove, B., R. Langston, A. McCluskie, J. D. Pullan & I. Scrase, 2013. Windfarms and birds: an updated analysis of the effect of wind farm on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. BirdLife International on behalf of the Bern Convention, Strasbourg, 89.
- Grünkorn, T., J. Blew, T. Coppack, O. Krüger, G. Nehls, A. Potiek, M. Reichenbach, J. von Rönn, H. Timmermann & S. Weitekamp, 2016. Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Schlussbericht zum durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des 6. Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS, FKZ 0325300A-D.
- Hale A.M., E.S. Hatchett, J.A. Meyer & V.J. Bennett, 2014. No evidence of displacement due to wind turbines in breeding grassland songbirds. *The Condor* 116(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., 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, Berghausen.
- Hötter, H., O. Krone & G. Nehls, 2013. Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Schlussbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH. Berghausen, 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, 2017. 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., Travassos, P., Seixas, F., Martins, A., Bastos, R., Carvalho, D., Magalhães, P., Santos, M., Bastos, E. & J.A. Cabral, 2014. Differential mortality of birds killed at wind farms in Northern Portugal. *Bird Study* 61, 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, R.H.W. Langston, I.P. Bainbridge & R. Bullman, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied Ecology* 46: 1323-1331.
- Reichenbach, M., 2015. Gefährdung von Vögeln durch Windkraftanlagen. UVP-Report 29: 179-184.
- Schekkerman, H., L.M.J. van den Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdijs. Alterra, Wageningen.
- Smallwood K.S. & B. Karas, 2009. Avian and Bat Fatality Rates at Old-Generation and Repowered Wind Turbines in California. *J. Wildl. Manag.* 73: 1062–1070.
- Steinborn, H. & P. Steinmann, 2014. 13 Jahre später - wie entwickeln sich die Wiesenvogelbestände im Windpark Hinrichsfehn? Positionen 06/2014. Arsu GmbH, Oldenburg.
- Steinborn, H., M. Reichenbach & H. Timmermann, 2011. Windkraft - Vögel - Lebensräume. Ergebnisse einer siebenjährigen Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und Habitatparametern auf Wiesenvögel. Arsu GmbH, Oldenburg.
- Stevens, T.K., A.M. Hale, K.B. Karsten, & V.J. Bennett, 2013. An analysis of displacement from wind turbines in a wintering grassland bird community. *Biodiversity and Conservation* 22: 1755–1767.
- Stienen, E.W.M., J. van Waeyenberge, E. Kuijken & J. Seys, 2007. Trapped within the corridor of the Southern North Sea: The potential impact of offshore windfarms and seabirds. M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer. *Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation.* Quercus. Madrid.
- Welcker, J., M. Liesenjohann, J. Blew, G. Nehls & T. Grünkorn, 2016. Nocturnal migrants do not incur higher collision risk at wind turbines than diurnally active species. *Ibis* 159(2): 366-373.
- Whalen, C.E., 2015. Effects of wind turbine noise on male Greater Prairie-Chicken vocalizations and chorus. M.S. thesis, University of Nebraska–Lincoln, Lincoln, NE, USA.
- Whitfield, D.P. & M. Madders, 2006. Flight height in the Hen Harrier *Circus cyaneus* and its incorporation in wind turbine collision risk modelling. Natural Research Information Note 2. Natural Research Ltd, Banchory, UK.

- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): 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 Conserv. Ecol.* 8(2): 10.
- Zwart, M.C., J.C. Dunn, P.J.K. McGowan & M.J. Whittingham, 2016. Wind farm noise suppresses territorial defense behavior in a songbird. *Behavioral Ecology* 27:101–108.

Bijlage 3 Effecten van luchtvaartverlichting windturbines op vogels en vleermuizen

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

Vogels en verlichting

Inleiding

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

Waargenomen effecten

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

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

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

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

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

Een analyse van de nachten met grote aantallen slachtoffers (in de VS) leert dat deze samenvallen met gunstige omstandigheden voor het ondernemen van een trekvlucht in het gebied van herkomst waarbij de stroom vogels in de loop van de nacht een front ontmoet en vermoedelijk lager (onder de wolken) gaat vliegen. De meest waarschijnlijke hypothese is dat deze vogels zich dan door de luchtvaartverlichting laten misleiden en rond de zendmast blijven vliegen en verongelukken door 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 vleermuisslachtoffers 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 vleermuisslachtoffers 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. Zoogdierverseniging 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 Iacatie 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:

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

e en e_ref

Het aantal turbines dat een vogel tijdens een passage van het windpark gemiddeld passeert is afhankelijk van de configuratie van het windpark en de hoofdvliegrichting van de vogels door het windpark. De aanname voor $e(\text{_ref})$ 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 $e(\text{_ref})$ 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:

$$p_{\text{cor}} = 0,9785 * (O / O_{\text{ref}})^{-0,26}$$

Waarin:

O	=	rotoroppervlak van de windturbines van het te beoordelen windpark (m^2)
O_{ref}	=	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 berekeningen

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 IA

- Kenmerken
- Emissie
- Depositie natuurgebieden
- Depositie habitattypen

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Bureau Waardenburg	Dronerringweg, 8255 Swifterbant

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Windpark Blauw, Variant IA	RooNwv2PCWBg
Datum berekening	Rekenjaar
18 augustus 2017, 12:35	2018
Tijdelijk project, startjaar	Duur in jaren
2018	1

Totale emissie

Situatie 1	
NOx	35,86 ton/j
NH ₃	5,39 kg/j

Depositie

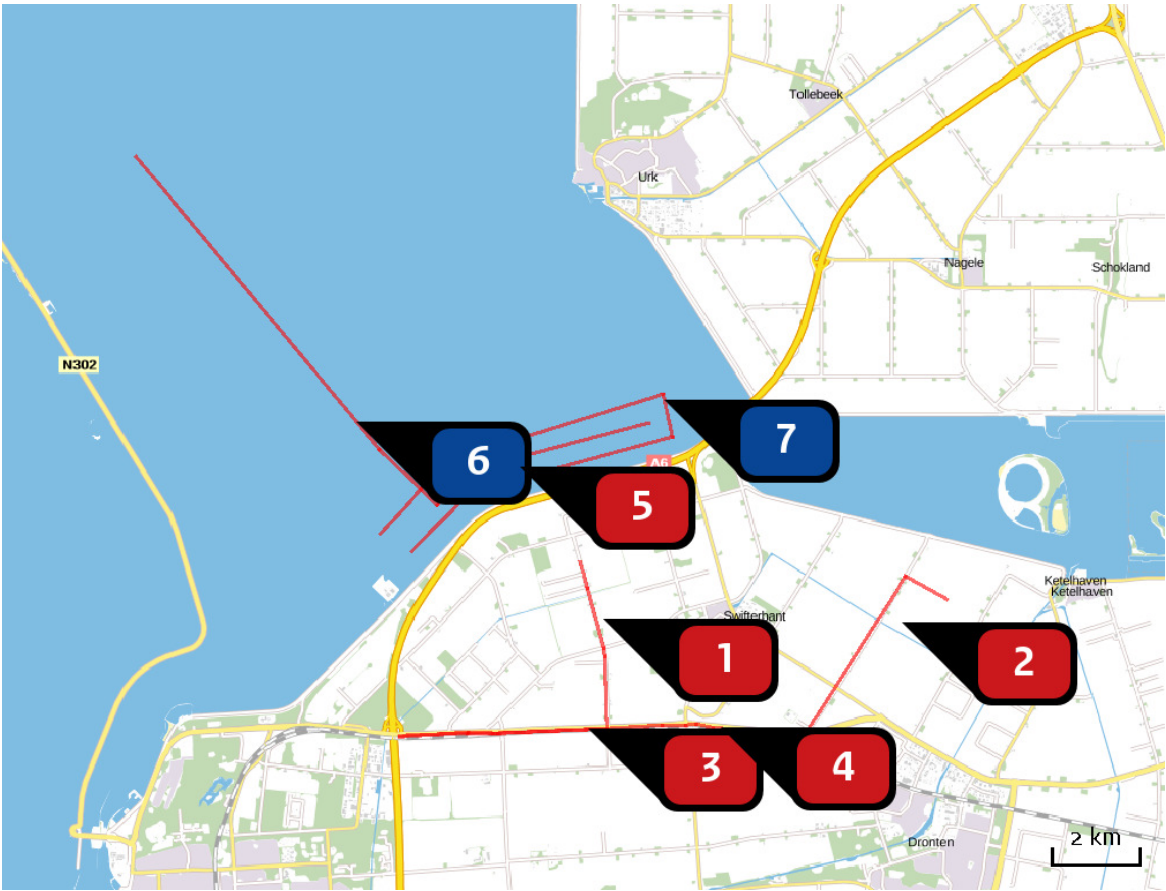
Hectare met
hoogste project-
bijdrage (mol/ha/j)

Natuurgebied	Provincie
-	-
Situatie 1	
-	

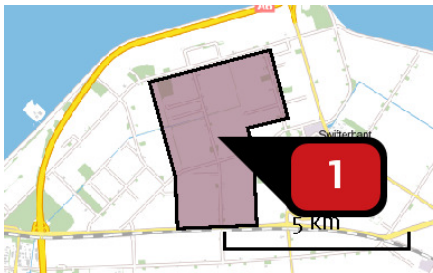
Toelichting

Aanleg van 25 turbines in het IJsselmeer, 19 turbines in gebied West en 16 turbines in gebied Oost.

Locatie
IA



Emissie
(per bron)
IA



Naam

West

Locatie (X,Y)

169555, 509386

NOx

14.620,01 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper, 320KW, 2005, 3622 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	2.086,27 kg/j
AFW	Graafmachine, 100KW, 2006, 6700 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.165,80 kg/j
AFW	Graafmachine, 28KW, 2002, 443 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	42,42 kg/j
AFW	Hijskraan, 100KW, 2003, 1054 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	300,39 kg/j
AFW	Hijskraan, 200KW, 2005, 3682 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.369,70 kg/j
AFW	Hijskraan, 450KW, 2005, 6174 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	5.000,94 kg/j
AFW	Kiepbak, 450KW, 2005, 494 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	413,48 kg/j
AFW	Laadschop, 200KW, 2005, 2996 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.258,32 kg/j
AFW	Vorkheftruck, 100KW, 2003, 5268 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.548,79 kg/j
AFW	Wals, 90KW, 2003, 2470 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	506,84 kg/j
AFW	Hijskraan, 450KW, 2005, 722 uur (sanering)		4,0	4,0	0,0	NOx	584,82 kg/j
AFW	Hijskraan, 200KW, 2005, 361 uur (sanering)		4,0	4,0	0,0	NOx	129,96 kg/j
AFW	Vorkheftruck, 100KW, 2003, 722 uur (sanering)		4,0	4,0	0,0	NOx	212,27 kg/j



Naam

Oost

Locatie (X,Y)

176336, 509285

NOx

9.355,57 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper, 320KW, 2005, 2318 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.335,17 kg/j
AFW	Graafmachine, 100KW, 2006, 4288 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	746,11 kg/j
AFW	Graafmachine, 28KW, 2002, 283 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	27,10 kg/j
AFW	Hijskraan, 100KW, 2003, 674 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	191,24 kg/j
AFW	Hijskraan, 200KW, 2005, 2357 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	876,80 kg/j
AFW	Hijskraan, 450KW, 2005, 3951 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	3.200,31 kg/j
AFW	Kiepbak, 450KW, 2005, 316 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	264,49 kg/j
AFW	Laadschop, 200KW, 2005, 1918 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	805,56 kg/j
AFW	Vorkheftruck, 100KW, 2003, 3372 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	991,37 kg/j
AFW	Wals, 90KW, 2003, 1580 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	324,22 kg/j
AFW	Hijskraan, 450KW, 2005, 462 uur (sanering)		4,0	4,0	0,0	NOx	374,22 kg/j
AFW	Hijskraan, 200KW, 2005, 231 uur (sanering)		4,0	4,0	0,0	NOx	83,16 kg/j
AFW	Vorkheftruck, 100KW, 2003, 462 uur (sanering)		4,0	4,0	0,0	NOx	135,83 kg/j



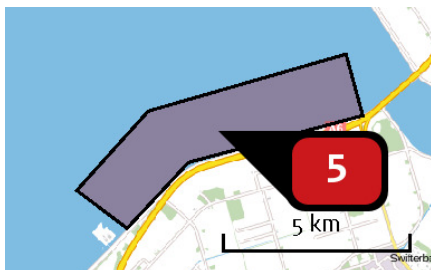
Naam **Aanvoer west**
 Locatie (X,Y) **169194, 506867**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,000 MW**
 NOx **862,85 kg/j**
 NH₃ **2,48 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Bussen	2,0	NOx NH ₃	10,32 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Licht verkeer	4,0	NOx NH ₃	3,38 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	85,0	NOx NH ₃	849,15 kg/j 2,13 kg/j



Naam **Aanvoer oost**
 Locatie (X,Y) **172226, 506900**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,000 MW**
 NOx **947,43 kg/j**
 NH₃ **2,92 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Bussen	2,0	NOx NH ₃	17,67 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Licht verkeer	4,0	NOx NH ₃	5,79 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	54,0	NOx NH ₃	923,97 kg/j 2,32 kg/j



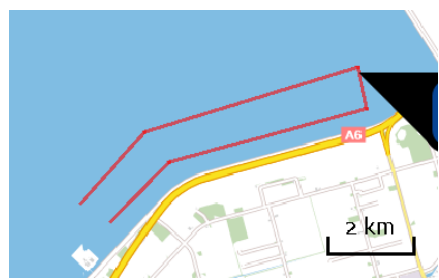
Naam IJsselmeer
Locatie (X,Y) 167664, 512843
NOx 799,92 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Heistelling / Ponton, 176 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	142,56 kg/j
AFW	Hoofdkraan op schip, 616 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	498,96 kg/j
AFW	Hulpkraan op schip, 264 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	95,04 kg/j
AFW	Varende hulpkraan, 176 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	63,36 kg/j



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

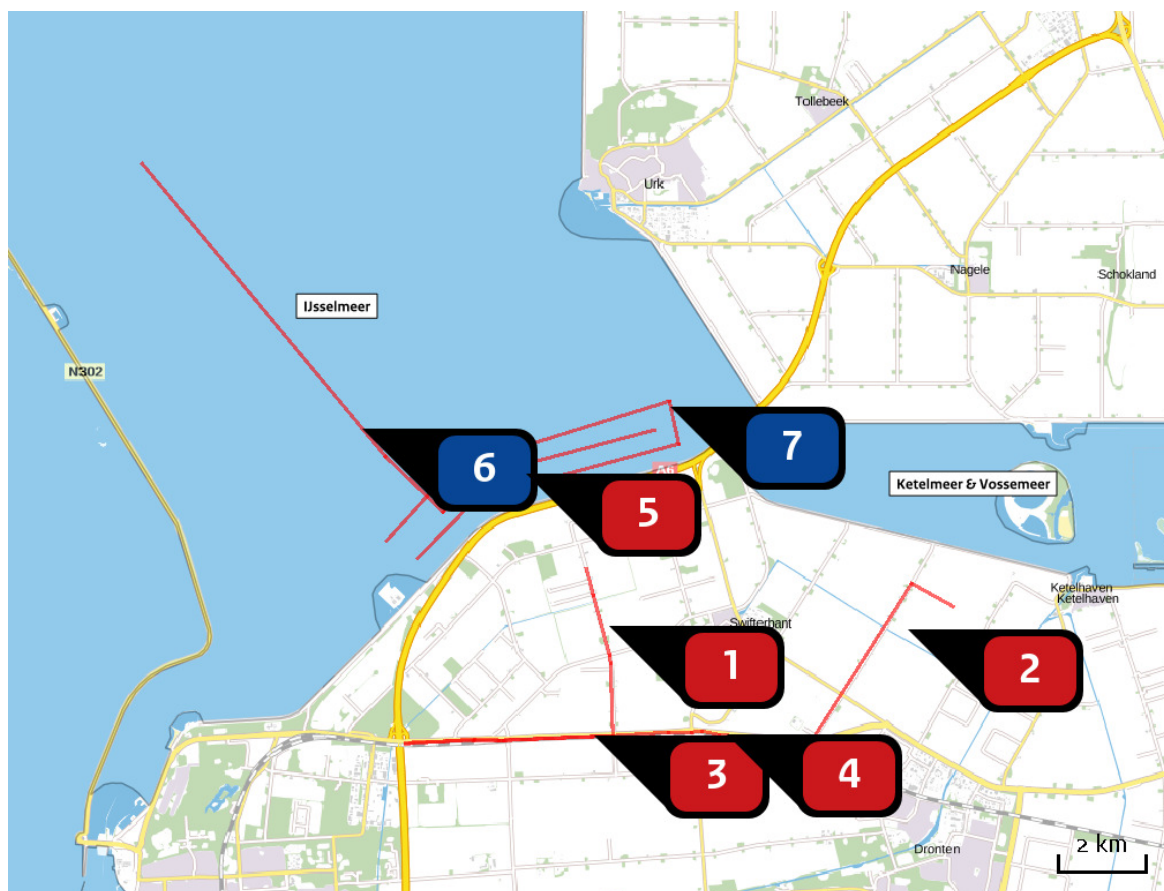
Scheepstype	Omschrijving	Vaarbeweging per etmaal (A -> B)	Percentage geladen	Vaarbeweging per etmaal (B -> A)	Percentage geladen	Stof	Emissie
M6	Binnenvaartschip	1	100%	1	0%	NOx	3.627,99 kg/j
M6	Transportschip	1	100%	1	0%	NOx	3.627,99 kg/j



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

Depositie
natuur-
gebieden



Hoogste projectbijdrage



Hoogste projectbijdrage per
natuurgebied



Habitatrichtlijn



Vogelrichtlijn



Habitatrichtlijn,
Vogelrichtlijn

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 2016_20170324_agb5d9a5ef

Database versie 2016_20170301_feb336c45f

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

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

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 IB

- Kenmerken
- Emissie
- Depositie natuurgebieden
- Depositie habitattypen

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Bureau Waardenburg	Dronerringweg, 8255 Swifterbant

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Windpark Blauw, Variant IB	RbktWuyYa4fF
Datum berekening	Rekenjaar
18 augustus 2017, 12:35	2018
Tijdelijk project, startjaar	Duur in jaren
2018	1

Totale emissie

Situatie 1	
NOx	35,90 ton/j
NH ₃	5,60 kg/j

Depositie

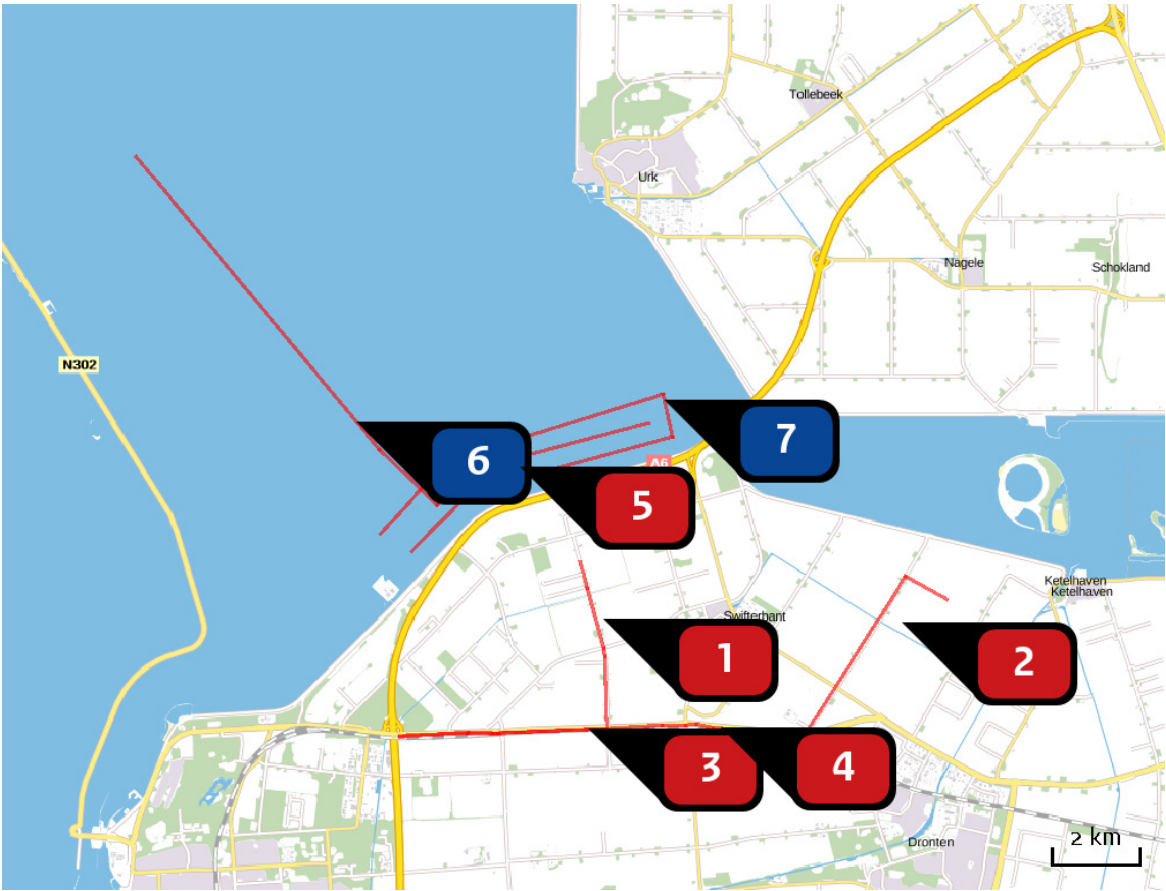
Hectare met
hoogste project-
bijdrage (mol/ha/j)

Natuurgebied	Provincie
-	-
Situatie 1	
-	

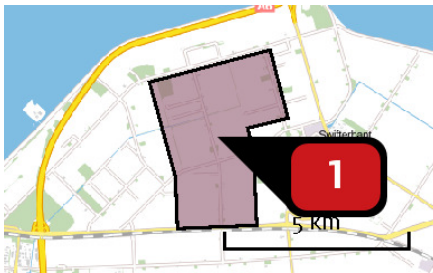
Toelichting

Aanleg van 25 turbines in het IJsselmeer, 19 turbines in gebied West en 16 turbines in gebied Oost.

Locatie
IB



Emissie
(per bron)
IB



Naam

West

Locatie (X,Y)

169555, 509386

NOx

13.016,11 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper, 320KW, 2005, 3225 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.857,60 kg/j
AFW	Graafmachine, 100KW, 2006, 5965 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.037,91 kg/j
AFW	Graafmachine, 28KW, 2002, 394 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	37,73 kg/j
AFW	Hijskraan, 100KW, 2003, 938 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	267,33 kg/j
AFW	Hijskraan, 200KW, 2005, 3278 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.219,42 kg/j
AFW	Hijskraan, 450KW, 2005, 5496 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4.451,76 kg/j
AFW	Kiepbak, 450KW, 2005, 440 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	368,28 kg/j
AFW	Laadschop, 200KW, 2005, 2668 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.120,56 kg/j
AFW	Vorkheftruck, 100KW, 2003, 4690 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.378,86 kg/j
AFW	Wals, 90KW, 2003, 2199 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	451,23 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



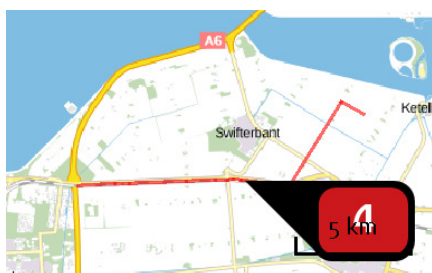
Naam	Oost
Locatie (X,Y)	176336, 509285
NO _x	10.755,30 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper, 320KW, 2005, 2715 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.563,84 kg/j
AFW	Graafmachine, 100KW, 2006, 5024 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	874,18 kg/j
AFW	Graafmachine, 28KW, 2002, 332 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	31,79 kg/j
AFW	Hijskraan, 100KW, 2003, 790 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	225,15 kg/j
AFW	Hijskraan, 200KW, 2005, 2761 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.027,09 kg/j
AFW	Hijskraan, 450KW, 2005, 4629 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	3.749,49 kg/j
AFW	Kiepbak, 450KW, 2005, 370 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	309,69 kg/j
AFW	Laadschop, 200KW, 2005, 2246 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	943,32 kg/j
AFW	Vorkheftruck, 100KW, 2003, 3950 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.161,30 kg/j
AFW	Wals, 90KW, 2003, 1851 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	174,63 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



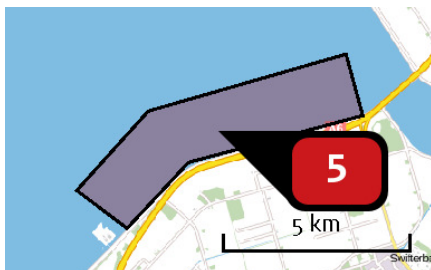
Naam **Aanvoer west**
 Locatie (X,Y) **169194, 506867**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,000 MW**
 NOx **772,94 kg/j**
 NH3 **2,25 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Bussen	2,0	NOx NH3	10,32 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Licht verkeer	4,0	NOx NH3	3,38 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	76,0	NOx NH3	759,24 kg/j 1,90 kg/j



Naam **Aanvoer oost**
 Locatie (X,Y) **172226, 506900**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,000 MW**
 NOx **1.118,53 kg/j**
 NH3 **3,34 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Bussen	2,0	NOx NH3	17,67 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Licht verkeer	4,0	NOx NH3	5,79 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	64,0	NOx NH3	1.095,07 kg/j 2,74 kg/j



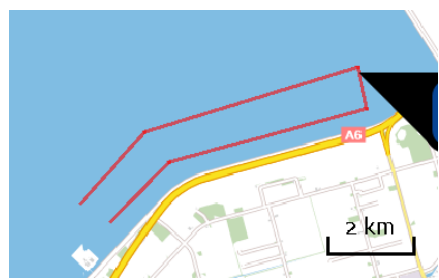
Naam IJsselmeer
Locatie (X,Y) 167664, 512843
NOx 967,32 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Heistelling / Ponton, 216 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	174,96 kg/j
AFW	Hoofdkraan op schip, 756 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	612,36 kg/j
AFW	Hulpkraan op schip, 324 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	108,00 kg/j
AFW	Varende hulpkraan, 216 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	72,00 kg/j



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

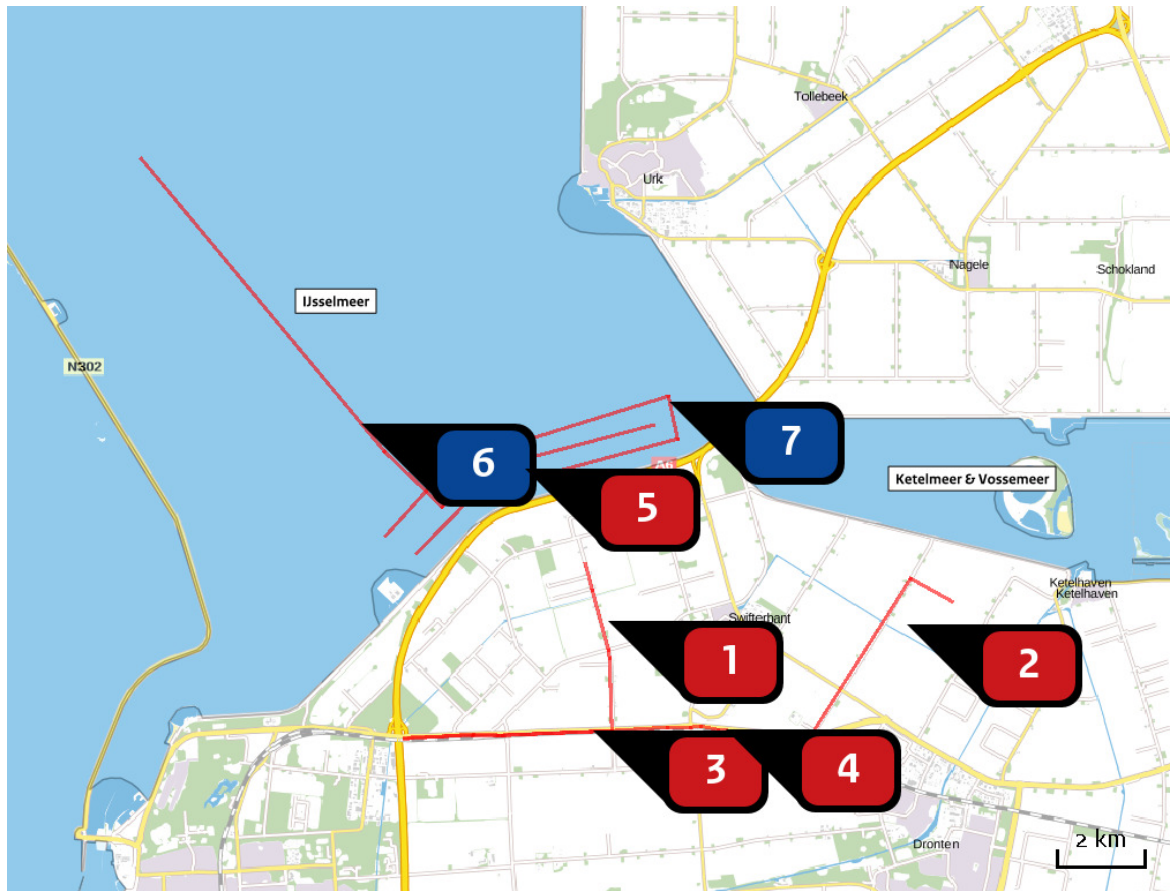
Scheepstype	Omschrijving	Vaarbeweging per etmaal (A -> B)	Percentage geladen	Vaarbeweging per etmaal (B -> A)	Percentage geladen	Stof	Emissie
M6	Binnenvaartschip	1	100%	1	0%	NOx	3.627,99 kg/j
M6	Transportschip	1	100%	1	0%	NOx	3.627,99 kg/j



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

Depositie
natuur-
gebieden



Hoogste projectbijdrage



Hoogste projectbijdrage per
natuurgebied



Habitatrichtlijn



Vogelrichtlijn



Habitatrichtlijn,
Vogelrichtlijn

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 2016_20170324_agb5d9a5ef

Database versie 2016_20170301_feb336c45f

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

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

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 IR

- Kenmerken
- Emissie
- Depositie natuurgebieden
- Depositie habitattypen

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Bureau Waardenburg	Dronerringweg, 8255 Swifterbant

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Windpark Blauw, Variant IR	RNHUzXVWoeCi
Datum berekening	Rekenjaar
18 augustus 2017, 12:34	2018
Tijdelijk project, startjaar	Duur in jaren
2018	1

Totale emissie

Situatie 1	
NOx	35,84 ton/j
NH ₃	5,60 kg/j

Depositie

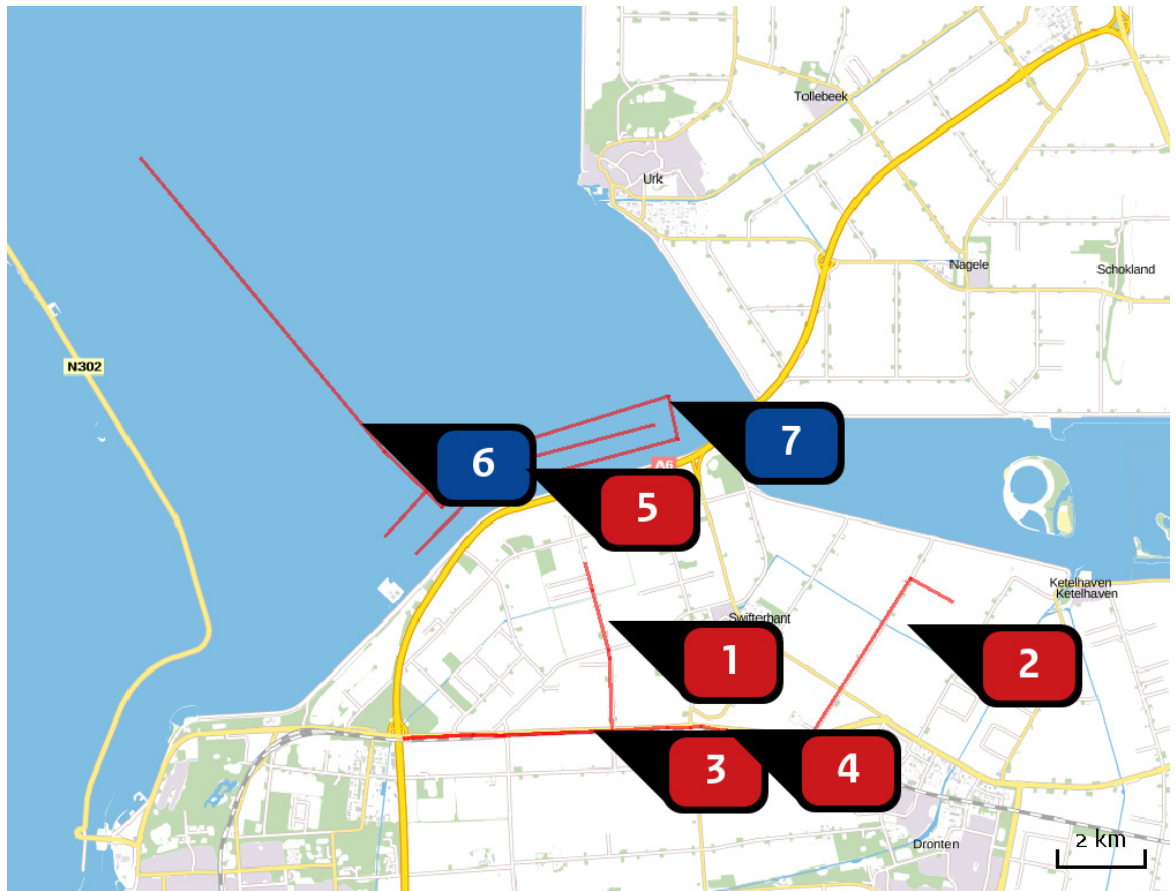
Hectare met
hoogste project-
bijdrage (mol/ha/j)

Natuurgebied	Provincie
-	-
Situatie 1	
-	

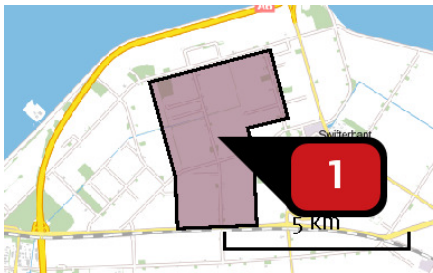
Toelichting

Aanleg van 25 turbines in het IJsselmeer, 19 turbines in gebied West en 16 turbines in gebied Oost.

Locatie
IR



Emissie
(per bron)
IR



Naam

West

Locatie (X,Y)

169555, 509386

NOx

13.016,11 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper, 320KW, 2005, 3225 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.857,60 kg/j
AFW	Graafmachine, 100KW, 2006, 5965 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.037,91 kg/j
AFW	Graafmachine, 28KW, 2002, 394 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	37,73 kg/j
AFW	Hijskraan, 100KW, 2003, 938 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	267,33 kg/j
AFW	Hijskraan, 200KW, 2005, 3278 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.219,42 kg/j
AFW	Hijskraan, 450KW, 2005, 5496 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4.451,76 kg/j
AFW	Kiepbak, 450KW, 2005, 440 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	368,28 kg/j
AFW	Laadschop, 200KW, 2005, 2668 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.120,56 kg/j
AFW	Vorkheftruck, 100KW, 2003, 4690 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.378,86 kg/j
AFW	Wals, 90KW, 2003, 2199 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	451,23 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



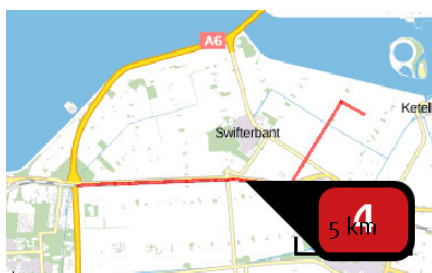
Naam	Oost
Locatie (X,Y)	176336, 509285
NOx	10.755,30 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper, 320KW, 2005, 2715 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.563,84 kg/j
AFW	Graafmachine, 100KW, 2006, 5024 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	874,18 kg/j
AFW	Graafmachine, 28KW, 2002, 332 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	31,79 kg/j
AFW	Hijskraan, 100KW, 2003, 790 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	225,15 kg/j
AFW	Hijskraan, 200KW, 2005, 2761 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.027,09 kg/j
AFW	Hijskraan, 450KW, 2005, 4629 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	3.749,49 kg/j
AFW	Kiepbak, 450KW, 2005, 370 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	309,69 kg/j
AFW	Laadschop, 200KW, 2005, 2246 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	943,32 kg/j
AFW	Vorkheftruck, 100KW, 2003, 3950 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.161,30 kg/j
AFW	Wals, 90KW, 2003, 1851 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	174,63 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



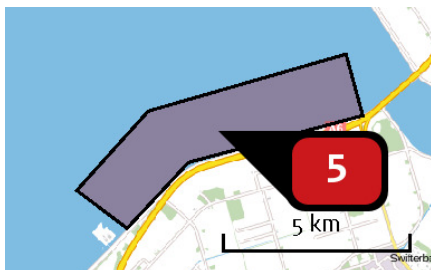
Naam **Aanvoer west**
 Locatie (X,Y) **169194, 506867**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,000 MW**
 NOx **772,94 kg/j**
 NH₃ **2,25 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Bussen	2,0	NOx NH ₃	10,32 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Licht verkeer	4,0	NOx NH ₃	3,38 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	76,0	NOx NH ₃	759,24 kg/j 1,90 kg/j



Naam **Aanvoer oost**
 Locatie (X,Y) **172226, 506900**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,000 MW**
 NOx **1.118,53 kg/j**
 NH₃ **3,34 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Bussen	2,0	NOx NH ₃	17,67 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Licht verkeer	4,0	NOx NH ₃	5,79 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	64,0	NOx NH ₃	1.095,07 kg/j 2,74 kg/j



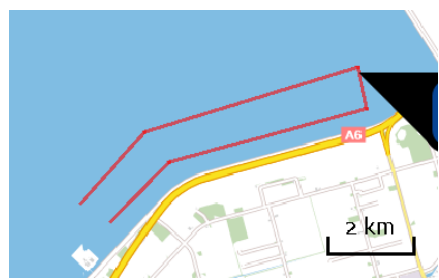
Naam IJsselmeer
Locatie (X,Y) 167664, 512843
NOx 909,00 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Heistelling / Ponton, 200 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	162,00 kg/j
AFW	Hoofdkraan op schip, 700 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	567,00 kg/j
AFW	Hulpkraan op schip, 300 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	108,00 kg/j
AFW	Varende hulpkraan, 200 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	72,00 kg/j



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

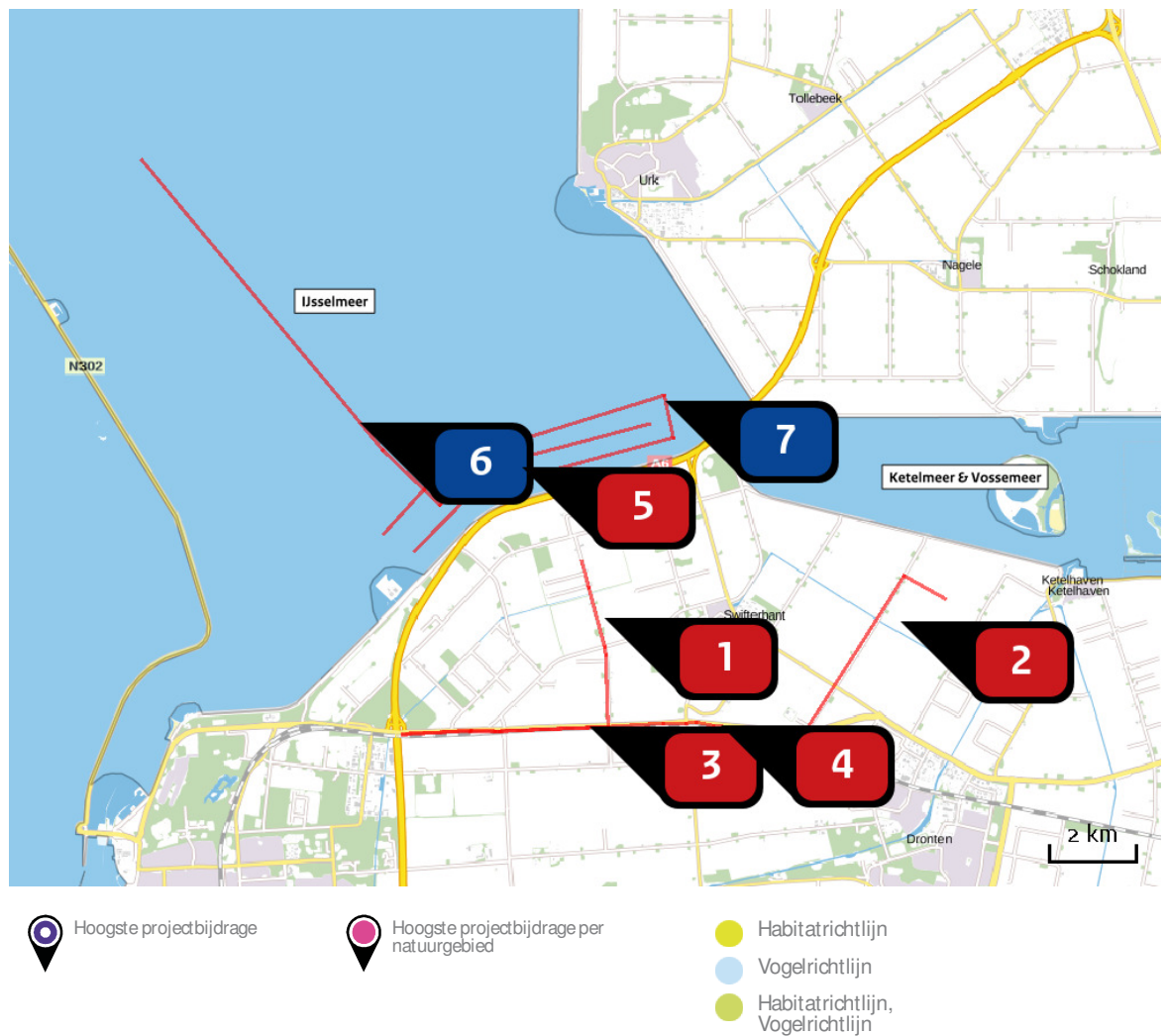
Scheepstype	Omschrijving	Vaarbeweging per etmaal (A -> B)	Percentage geladen	Vaarbeweging per etmaal (B -> A)	Percentage geladen	Stof	Emissie
M6	Binnenvaartschip	1	100%	1	0%	NOx	3.627,99 kg/j
M6	Transportschip	1	100%	1	0%	NOx	3.627,99 kg/j



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

Depositie
natuur-
gebieden



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.

0

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie 2016_20170324_agb5d9a5ef

Database versie 2016_20170301_feb336c45f

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

Essentiële tabel Natura 2000-gebied 075, Ketelmeer & Vossemeer

Kernopgaven

Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)

Behoud en herstel van samenhang tussen slaapplekken en foerageergebieden in het bijzonder voor grasetende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapplek 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 deelandschappen Laagveen.

4.01 Evenwichtig systeem

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

4.02 Rui- en rustplaatsen

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

4.03 Moerasranden

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

Instandhoudingsdoelstellingen

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

A054	Pijlstaart	-	=	=	50		
A059	Tafelleend	-	=	=	350	4.01,W	
A061	Kulfeend	-	=	=	4500	4.01,W	4.02
A068	Nonnetje	-	=	=	30	4.01,W	
A070	Grote Zaagbek	-	=	=	70		
A094	Visarend	+	=	=	3		
A125	Meerkoet	-	=	=	1700		
A156	Grutto	-	=	=	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

=

>

=(<)

Essentieelabel Natura 2000-gebied 072_Lieslmeer

Kernopgaven

Opgave landschappelijke samenhang en interne complexiteit (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 **Kraamkamerwadien H3140** en meren met krabbescheer en fonteinkruiden H3150), mede t.b.v. vogels zoals kleine zwaan A037, tafeleend A059, kulleend A061 en nonnele A068.

4.02 Rul- 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, paai gebied vis, noordse woelmuis *H1340 en voor moerasvogels als roerdomp A021 en grote karakiet 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. Kwel.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	Kernopgaven
H3150		=	=				
H6430A	+	=	=				4.01, W
H6430B	-	=	=				
H7140A	-	=	=				
Habitatsorten							
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	Grufto		-	=	=	290 foer/ 2200 slaap			
A160	Wulp		+	=	=	310 foer/ 3500 slaap			
A177	Dwergneeuw		-	=	=	50			
A190	Reuzenster		+	=	=	40			
A197	Zwarte Stern		-	=	=	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
=
>
=<)

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	Tafelbeend	--	=	=		11900		
A061	Kuifeend	-	=	=		10200	4.05	
A068	Normette	-	=	=		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
=
>
=(<)

Essentiële tabel Natura 2000-gebied 073. Markermeer & IJmeer

Kernopgaven

Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)

Behoud en herstel van samenhang tussen slaapplaatsen en foerageergebieden in het bijzonder voor graslandse watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraankamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeeën 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 krabbescheer en foeragekruiden H3130), mede t.b.v. vogels zoals kleine zwaan A037, tafeleend A059, kulleend A061 en nonnetje A068.

4.02 Rul- en rustplaatsen

Voldoende open water met ruiplaatsen 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 karakiet A298.

Instandhoudingsdoelstellingen

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

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

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 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 meervlemuis (de belangrijkste kraankamerfunctie en slaapplek van de meervlemuis 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 deelgebieden 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 *nonnelje* 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* H1340 en voor moerasvogels als roerdomp A021 en grote karekiet A296.

4.15 Vochtige graslanden

Herstel inundatie, behoud en nieuwvorming *blauwgraslanden* H6410, glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart) H6510_B, met name kievitsbloemhooilanden, mede als leefgebied van de kormphaan 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	Roerdamp	-	^	^	6	4.03.W	
A029	Purperreiger	-	^	^	20		
A119	Porseleinhoen	-	^	^	7		
A292	Snor	-	^	^	50		
A295	Rietzanger	-	^	^	270		
A298	Grote karekiet	-	^	^	40	4.03.W	
Niet-broedvogels							
A005	Fuut	-	^	^	170	4.02	
A017	Aalscholver	+	^	^	330		
A034	Lepelaar	+	^	^	3		
A037	Kleine Zwaan	-	^	^	2	4.01.W	
A038b	Toendranietgans	+	^	^		4.02	
A041	Kolgans	+	^	^	740	4.02	
A043	Grauwe Gans	+	^	^	630	4.02	
A050	Smeent	+	^	^	1300	4.02	
A051	Krakeend	+	^	^	90		
A052	Wintertaling	-	^	^	470		
A054	Pijlstaart	-	^	^	10		
A056	Slobeend	+	^	^	10	4.02	
A059	Tafeleend	-	^	^	240	4.01.W	
A061	Kuifeend	-	^	^	1700	4.01.W	4.02
A125	Meerkoet	-	^	^	1800		
A156	Grufto	-	^	^			
A197	Zwarte Stier	-	^	^	10		

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 Natura 2000-gebied 076. Veluwevloedmeren

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 meervleermuis (de belangrijkste kraankamerfunctie en slaapplek van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeeën 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 krabbenschor en fonteinruiden H3150), mede t.b.v. vogels zoals kleine zwaan A037, tafeleend A059, kuffeend A061 en nonnetje A068.

4.02 Rul- en rustplaatsen

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

4.03 Moerasranden

Moerasvorming aan de randen van de meren voor land-water interactie, paalgebied vis, noordse woelmuis H1340 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	-	Λ	Λ			5	4.03.W
A298	-	Λ	Λ			40	4.03.W
Niet-broedvogels							
A005	-	=	=		400		4.02
A017	+	=	=		420		
A027	+	=	=		40		
A034	+	=	=		3		

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

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	Krabbenstecheer-begroeiingen	Behoud en uitbreiding van meren met krabbenstecheer en fonteinkruiden H3150, in de vorm van strangen, in het bijzonder herstel van krabbenstecheerbegroeiingen, ook als broedbiotoop van zwarte sterm A197.
3.07	Vochtige alluviale bossen	Vochtige alluviale bossen (zachthoutoelbossen en essen- iepenbossen) *H91E0_A en *H91E0_B uitbreiden mede ten behoeve van bever H1337.
3.08	Rietmoeras	Kwaliteitsverbetering en uitbreiding rietmoeras met de daarbij behorende broedvogels (roerdomp A021, grote karekiet A298), aangevuld met <u>noordse woelmuis</u> *H1340.
3.09	Vochtige graslanden	Herstel glanshaver- en vossenstaartheuvelen (grote vossenstaart) H6510_B en <u>blauwgraslanden</u> H6410.
3.12	Pias-dras situaties	Behoud en uitbreiding areaal van pias-dras situaties en ondiep water voor eenden, kwartelkoning A122, porseleinhoen A119 en steltlopers.
3.13	Droge graslanden	Kwaliteitsverbetering en uitbreiding van stroomdalgraslanden *H6120, glanshaver- en vossenstaartheuvelen (glanshaver) H6510_A.
3.14	Droge hardhoutoelbossen	Ontwikkeling droge hardhoutoelbossen 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 W	
H3270	-	^	^	^			
H6120	-	^	^	^		3.13,	
H6430A	+	=	=	=			
H6430C	-	^	^	^			
H6510A	-	^	^	^		3.13,	
H6510B	-	^	^	^		3.09 W	

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	Krakeend		+	=	=	340	3.12, W	
A052	Wintertaling		-	=	=	1100	3.12, W	
A053	Wilde eend		+	=	=	6100	3.12, W	
A054	Pijlstaart		-	=	=	130	3.12, W	
A056	Slobeend		+	=	=	400	3.12, W	
A059	Tafeleend		-	=	=	990	3.12, W	
A061	Kulfeend		-	=	=	2300	3.12, W	
A068	Nonnetje		-	=	=	40	3.12, W	
A125	Meerkoet		-	=	=	8100		
A130	Scholekster		-	=	=	340	3.12, W	
A140	Goudplevier		-	=	=	140		
A142	Kievit		-	=	=	8100	3.12, W	
A151	Kemphaan		-	=	=	1000		
A156	Gruito		-	=	=	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

SVI landelijk

=

>

=(<)

Bijlage 7 Kader Ecologische Hoofdstructuur (NNN)

Letterlijk overgenomen uit: Verordening voor de fysieke leefomgeving Flevoland 2012 (geconsolideerde versie per 1 maart 2015) (provincie Flevoland 2015).

Titel 10.1 Ecologische hoofdstructuur Artikel 10.1 Kader

1. Deze titel geeft regels als bedoeld in artikel 4.1 en 4.3 van de Wet ruimtelijke ordening en hoofdstuk IX van de Provinciewet en geeft uitvoering aan titel 2.10 van het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening. □
2. Het werkingsgebied van deze titel is vastgelegd in het GML-bestand NL.IMRO.9924.PV2013VF01- VA01.gml en weergegeven in bijlage IV op kaart 10.1.
3. Het doel van deze titel is:
 - a. het begrenzen, aanwijzen en beschermen van de op land gelegen ecologische hoofdstructuur (EHS);
 - b. het aanwijzen en veiligstellen van de wezenlijke kenmerken en waarden van de begrensde gebieden;
 - c. het geven van een afwegingskader voor ruimtelijke ontwikkelingen binnen de ecologische hoofdstructuur en voorwaarden voor herbegrenzing;
 - d. het instellen van een registratie voor planologische besluiten bij het wijzigen van de ecologische hoofdstructuur.

Artikel 10.2 Begrenzing

Als ecologische hoofdstructuur zijn als zodanig aangewezen de begrensde gebieden zoals geometrisch vastgelegd in het GML-bestand NL.IMRO.9924.PV2013VF01-VA01.gml en weergegeven in bijlage IV op kaart 10.2.

Artikel 10.3 Wezenlijke kenmerken en waarden

Gedeputeerde Staten wijzen zo spoedig mogelijk na het inwerkingtreden van deze titel de wezenlijke kenmerken en waarden aan van de ecologische hoofdstructuur. Deze worden vastgelegd in de digitale dataset IMRO.9924.PV20xxVFxx en opgenomen in bijlage V.

Artikel 10.4 Bescherming

1. Een ruimtelijk plan of besluit, voor zover het betrekking heeft op een gebied binnen of nabij de aangewezen ecologische hoofdstructuur:
 - strekt mede tot bescherming, instandhouding en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden van dat gebied;
 - maakt geen activiteiten mogelijk ten opzichte van het ten tijde van de inwerkingtreding van deze titel van de verordening geldende bestemmingsplan, die per saldo leiden tot een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden, of tot een significante

- vermindering van de oppervlakte van die gebieden, of van de
samenhang tussen die gebieden.
2. Voor zover een bestemmingsplan strijdig is met de bescherming en de mogelijkheden bedoeld in het eerste lid stelt de gemeenteraad binnen drie jaar na het inwerkingtreden van deze titel dat plan opnieuw vast met inachtneming van de bepalingen in het eerste lid.

Artikel 10.5 Wijziging

1. Provinciale Staten kunnen de begrenzing van de ecologische hoofdstructuur of de wezenlijke kenmerken en waarden wijzigen:
 - a. ten behoeve van andere activiteiten dan mogelijk gemaakt op grond van artikel 10.4, eerste lid, sub b indien: 1°. een ingreep onvermijdelijk blijkt, 2°. er sprake is van een groot openbaar belang, 3°. er geen reële alternatieven zijn, en Geconsolideerde tekst VFL na tweede wijziging (maart 2015) 4°. de negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden, oppervlakte en samenhang worden beperkt en de overblijvende effecten gelijkwaardig worden gecompenseerd,
 - b. ten behoeve van een combinatie van projecten of handelingen die tevens tot doel heeft om de kwaliteit of kwantiteit van de ecologische hoofdstructuur op gebiedsniveau per saldo te verbeteren,
 - c. ten behoeve van de herijking van de ecologische hoofdstructuur,
 - d. naar aanleiding van wijziging in hogere beleidskaders en wet en regelgeving.
2. Gedeputeerde Staten kunnen de begrenzing van de ecologische hoofdstructuur of de wezenlijke kenmerken en waarden wijzigen:
 - a. ten behoeve van een verbetering van de samenhang van de ecologische hoofdstructuur, of een betere planologische inpassing van de ecologische hoofdstructuur, voor zover: 1°. de wezenlijke kenmerken en waarden van de ecologische hoofdstructuur worden behouden, en 2°. de oppervlakte van de ecologische hoofdstructuur tenminste gelijk blijft.
 - b. ten behoeve van een kleinschalige ontwikkeling, voor zover: 1°. de aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden en de samenhang van de ecologische hoofdstructuur beperkt is, 2°. de ontwikkeling per saldo gepaard gaat met een versterking van de wezenlijke kenmerken en waarden van de ecologische hoofdstructuur en een vergroting van de oppervlakte van de ecologische hoofdstructuur
3. Gedeputeerde Staten kunnen de wezenlijke kenmerken en waarden wijzigen naar aanleiding van natuurlijke ontwikkelingen in het gebied.

Artikel 10.6 Procedure

1. Burgemeester en wethouders kunnen verzoeken de begrenzing van de ecologische hoofdstructuur en de wezenlijke kenmerken en waarden te wijzigen ten behoeve van een activiteit genoemd in artikel 10.5, eerste lid, onderdeel a of een kleinschalige ontwikkeling als genoemd in artikel 10.5, tweede lid, onderdeel b.

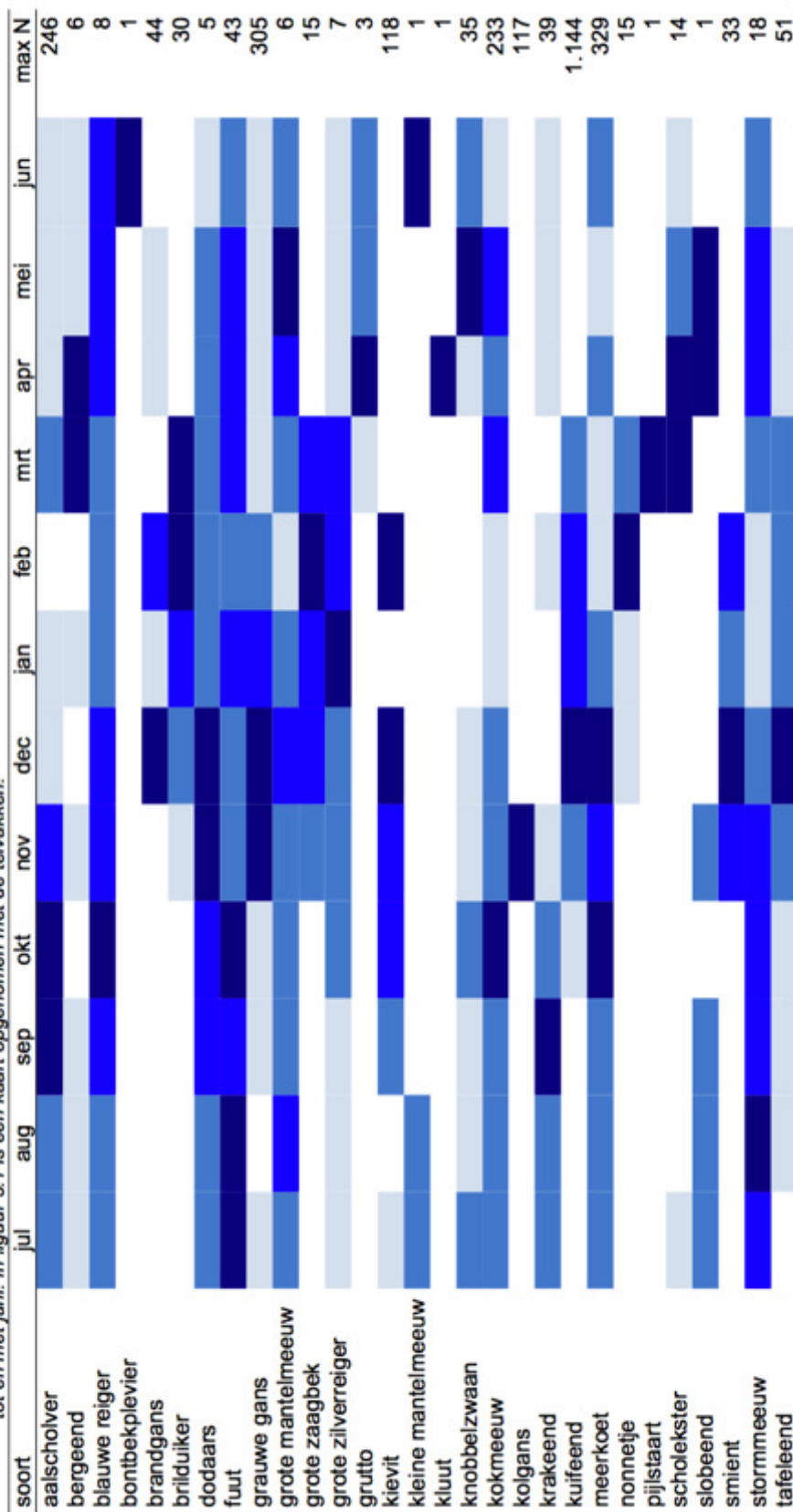
2. Een ruimtelijk plan of besluit ten behoeve waarvan de ecologische hoofdstructuur wordt gewijzigd gaat vergezeld van een toelichting of onderbouwing waarin wordt aangetoond dat:
3.
 - a. de uitvoervoering en langdurige instandhouding van de versterking of vergroting van de ecologische hoofdstructuur is gewaarborgd,
 - b. de uitvoering van de versterking of vergroting uiterlijk aansluitend aan het realiseren van de kleinschalige ontwikkeling plaats vindt.
4. De voorbereiding en bekendmaking van de besluiten tot het wijzigen van de verordening en het vaststellen van het ruimtelijk plan of besluit worden in voorkomend geval gecoördineerd, zoals bedoeld in de Wet ruimtelijke ordening, artikel 3.33.
5. Wanneer de beoogde ontwikkeling of activiteit ten behoeve waarvan de ecologische ☐ hoofdstructuur is gewijzigd niet of niet geheel plaats vindt verzoeken burgemeester en wethouders tot het geheel of gedeeltelijk intrekken van de wijziging.

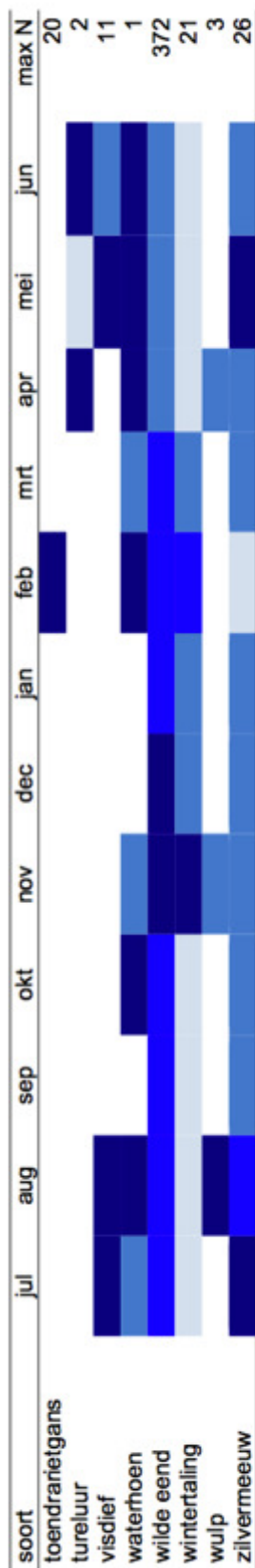
Artikel 10.7 Registratie

1. Gedeputeerde Staten houden een actuele en digitale registratie bij van de besluiten in verband met wijzigingen van de ecologische hoofdstructuur.
2. De registratie is gericht op het inzichtelijk maken van een sluitende compensatieboekhouding en het volgen van de uitvoering.

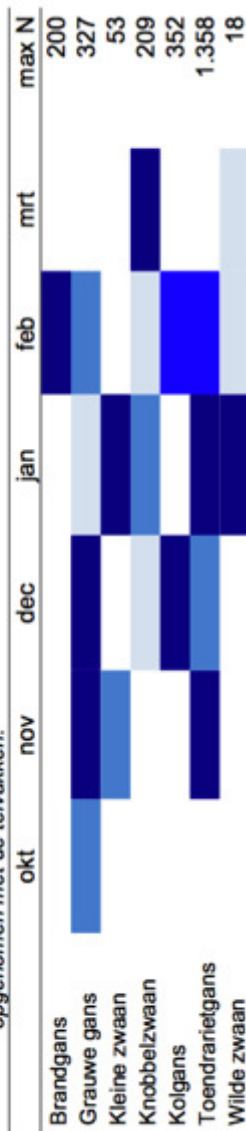
Bijlage 8 Seizoensverloop watervogels

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.

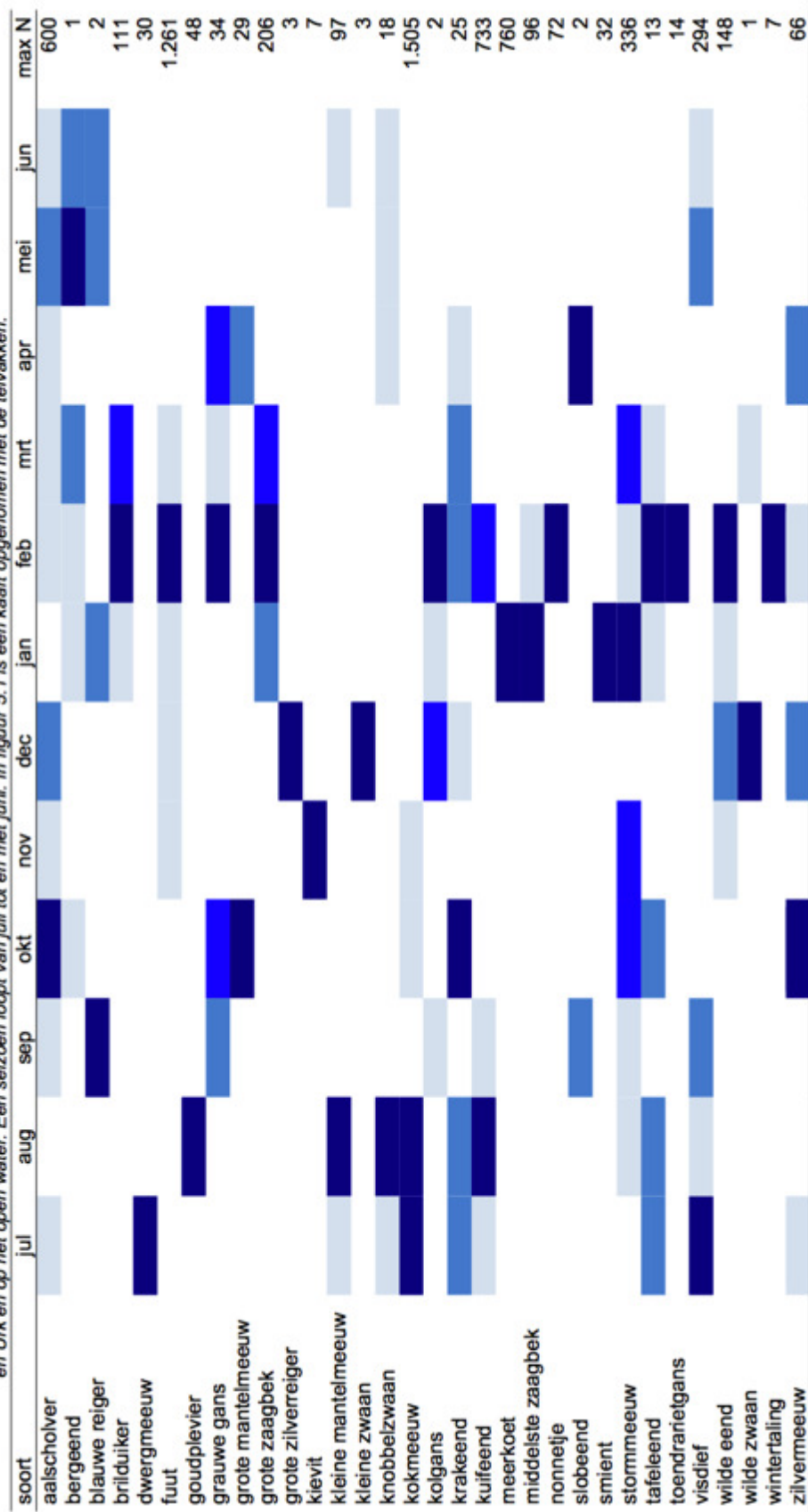




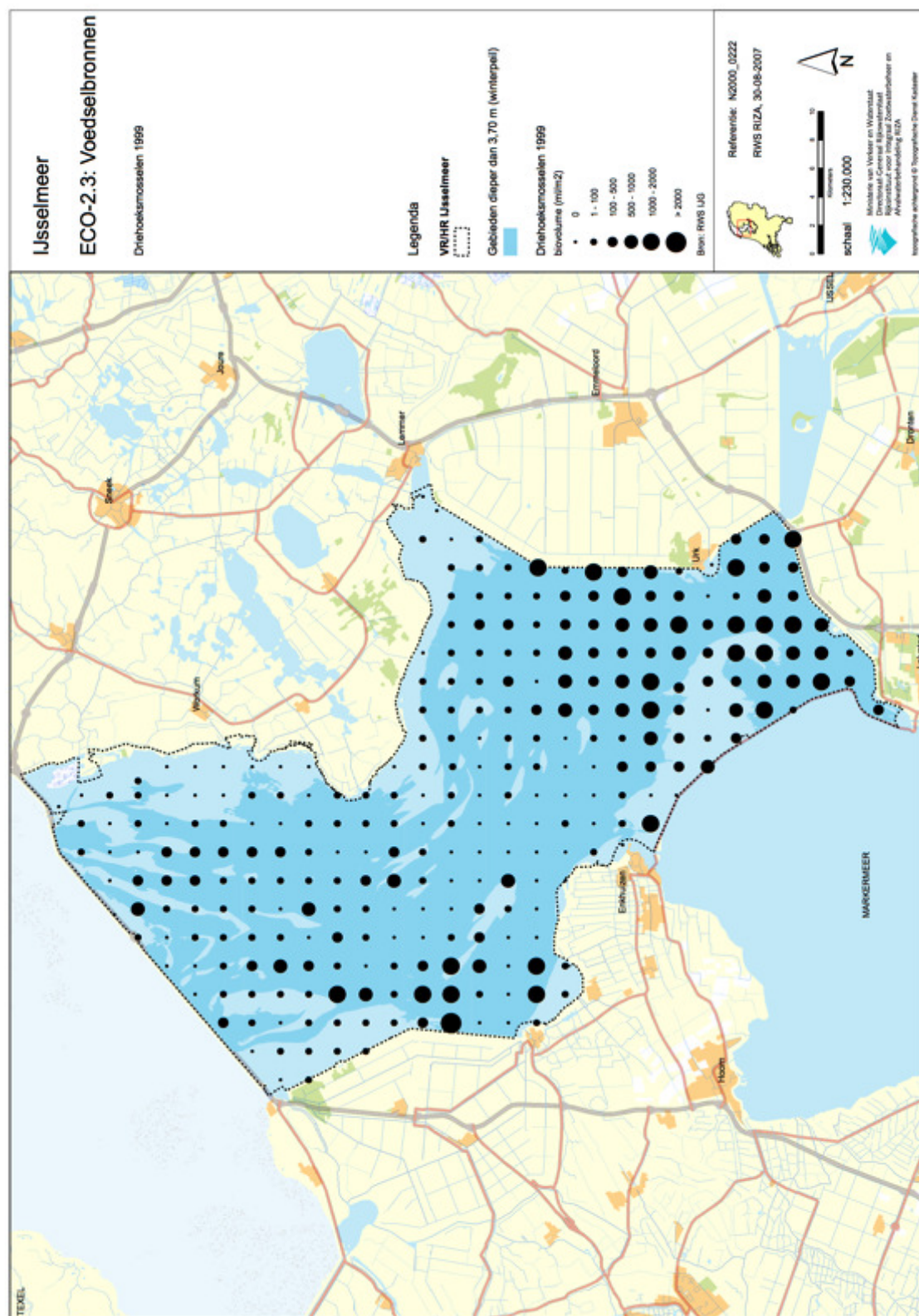
Seizoensverloop op basis van maandgemiddelden in **binnendijkse gebied** (telvakken FL2410, FL2420, FL2430, FL2440 en FL2450). Het maandgemiddelde is gebaseerd op de seizoenen 09/10-13/14 of 10/11-14/15. Een seizoen loopt van juli tot en met juni. In figuur 5.1 is een kaart opgenomen met de telvakken.

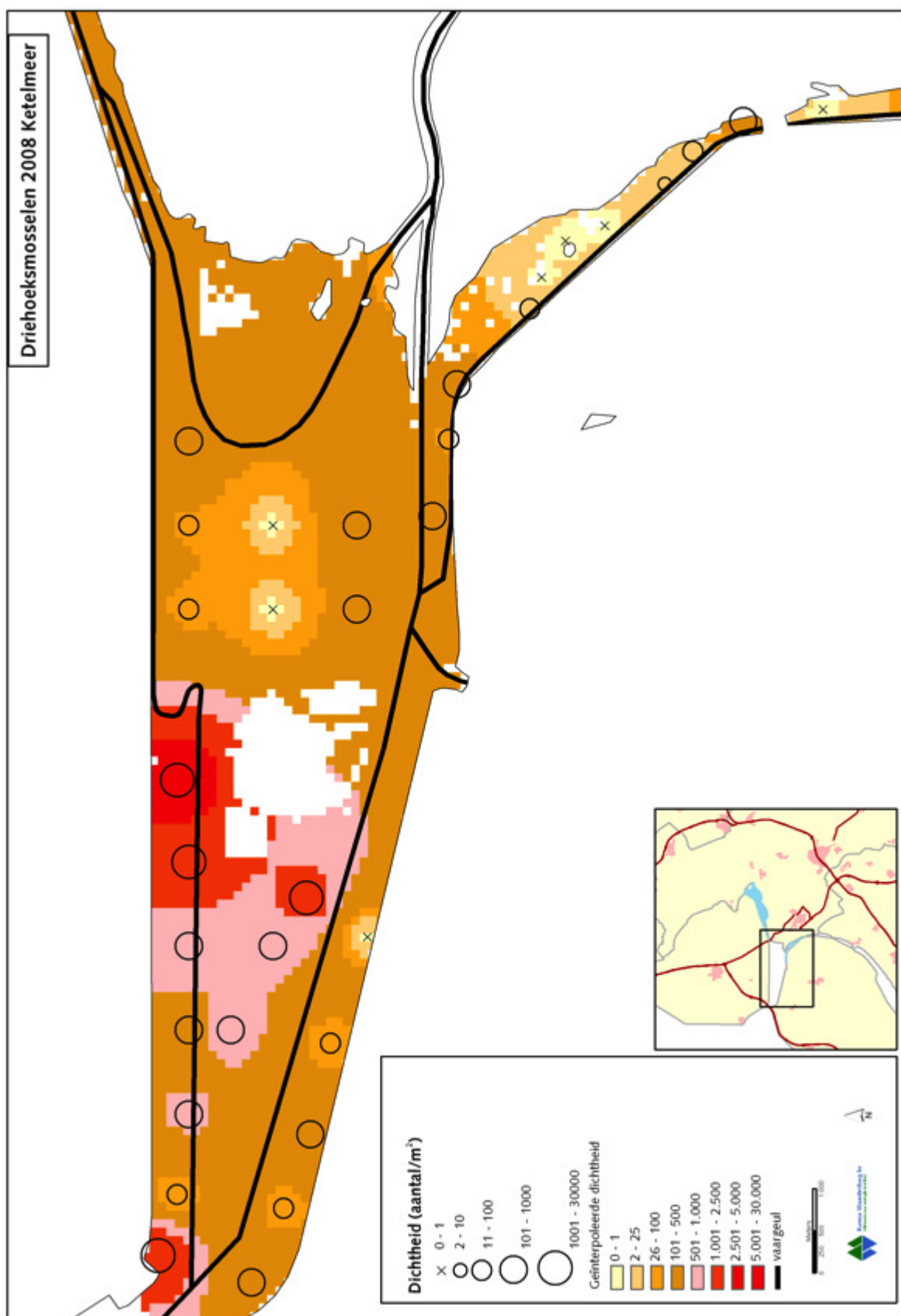


Seizoensverloop op basis van maandgemiddelden 2011/2012 - 2015/2016 van watervogels in het IJsselmeer langs de IJsselmeerdijk tussen Lelystad en Urk en op het open water. Een seizoen loopt van juli tot en mei juni. In figuur 5.1 is een kaart opgenomen met de telvakken.

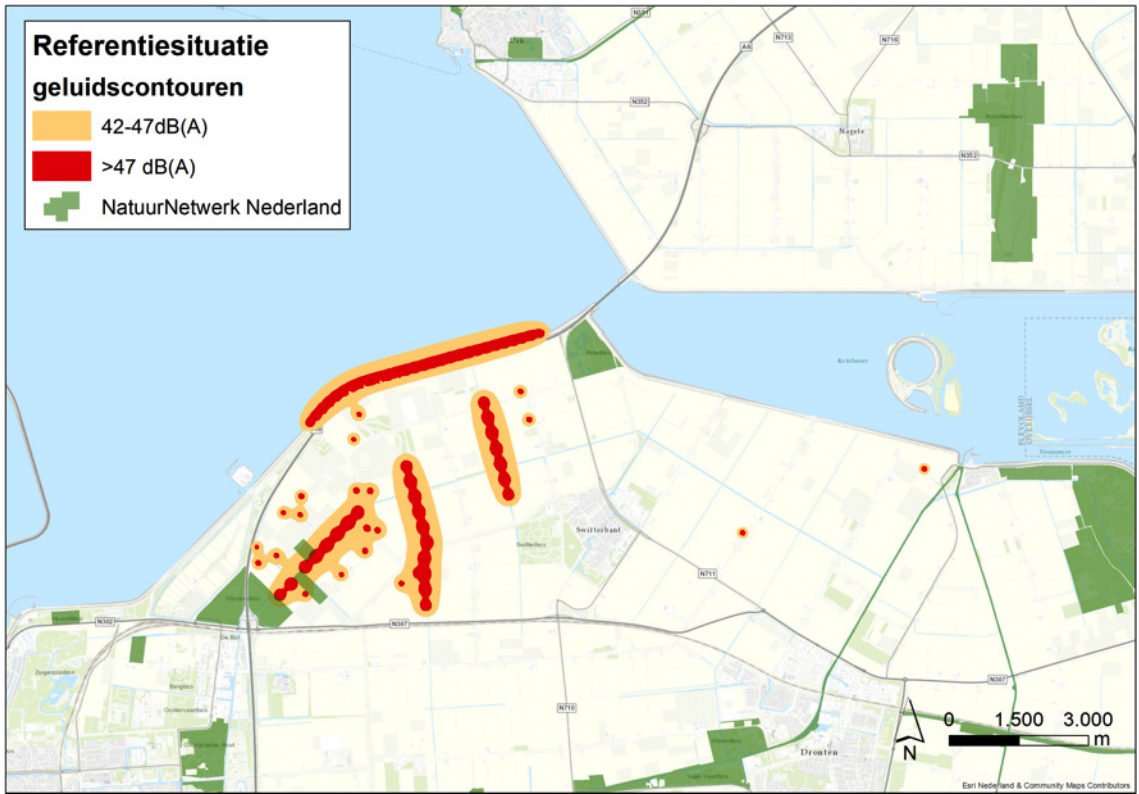


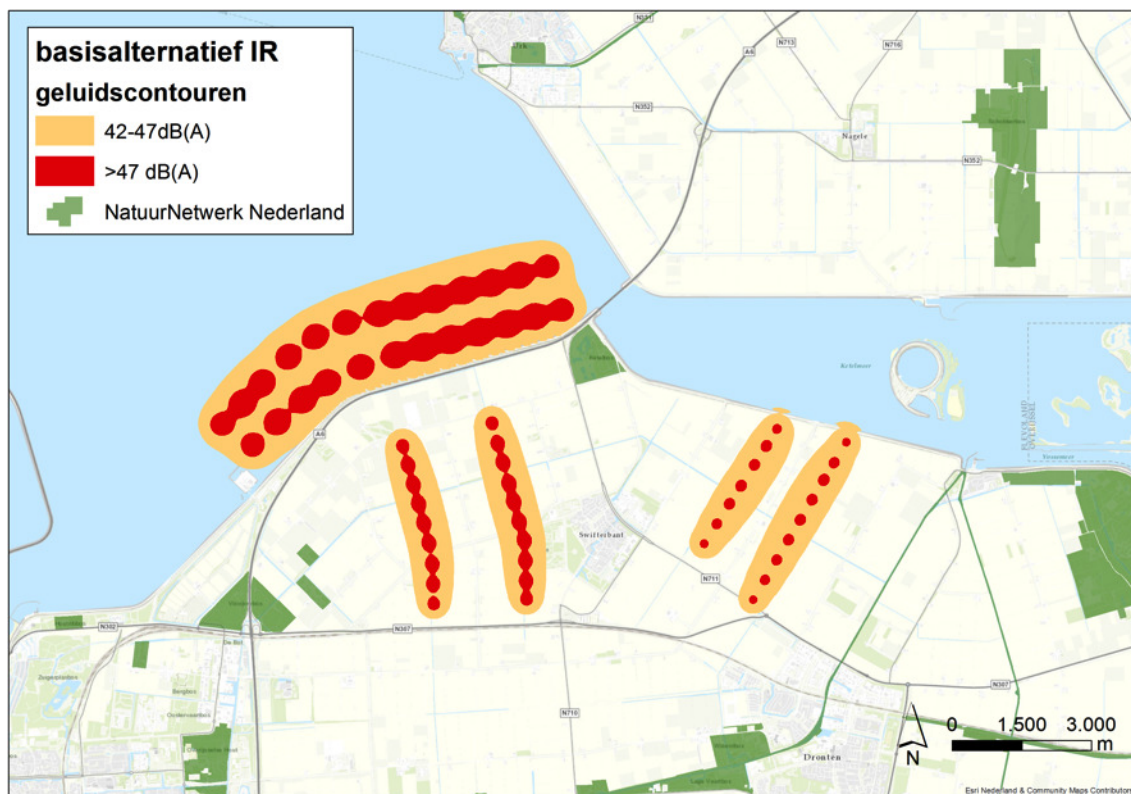
Bijlage 9 Driehoeksmosselen

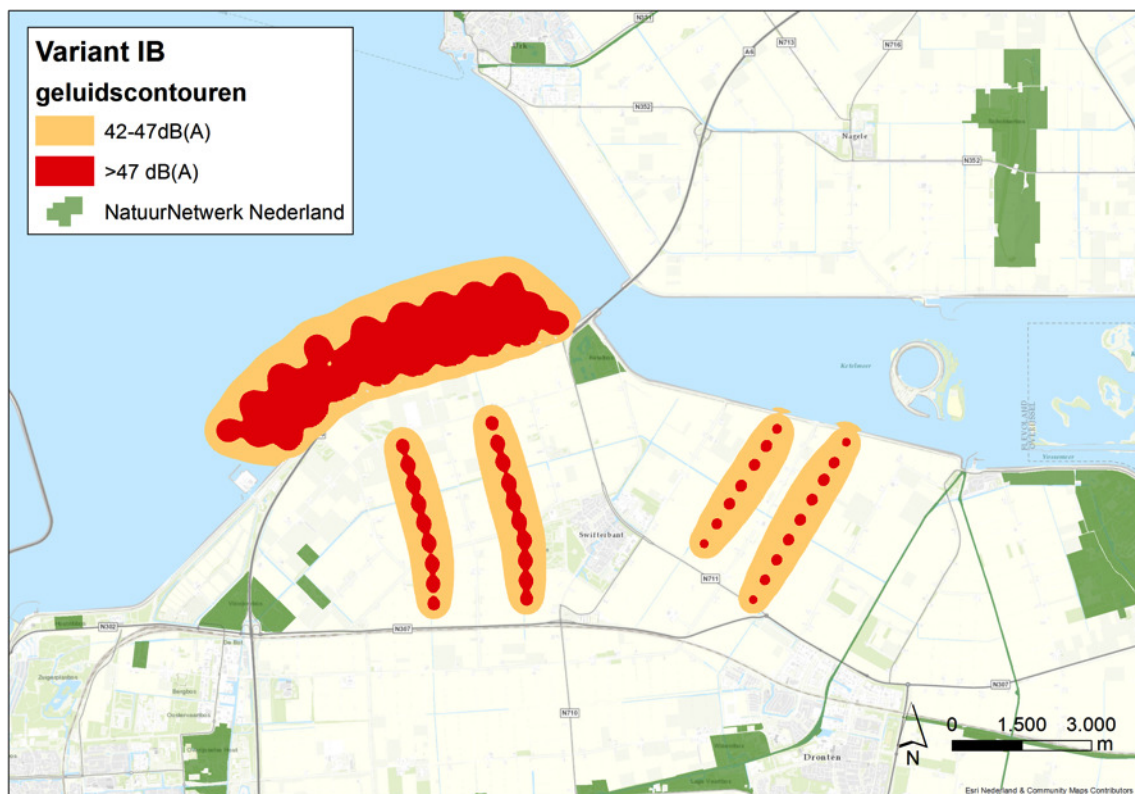




Bijlage 10 Geluidscontouren binnen NNN-
gebieden







Bijlage 11 Windturbines en vleermuizen

11.1 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).

11.2 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-Weissahh 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 vogels¹⁰, 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).

¹⁰ 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.

11.3 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 literaturopgaven het meest realistisch zijn voor een gepland windpark.

11.4 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.

11.5 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.

Bijlage 12 Ligging akkerfaunagebied

