

Deelrapport Natuur Windpark A16, Noord-Brabant

Natuuronderzoek MER-alternatieven en VKA

R.G. Verbeek



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

concept

Deelrapport Natuur Windpark A16, Noord-Brabant

Natuuronderzoek MER-alternatieven en VKA

ing. R.G. Verbeek

Status uitgave: eindconcept februari 2018

Rapportnummer:	17-226
Projectnummer:	16-758
Datum uitgave:	21 februari 2018
Projectleider:	Ing. R.G. Verbeek
Naam en adres opdrachtgever:	Provincie Noord-Brabant Postbus 90151, 5200 MC Den Bosch

Akkoord voor uitgave:
drs. H.A.M. Prinsen



Paraaf:

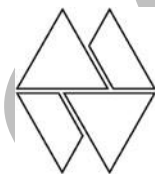
Trefwoorden: windpark A16, brabant, natuurtoets, milieueffectrapport

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 / Provincie Noord-Brabant

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

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



Bureau Waardenburg bv
Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

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

Concept

Voorwoord

Door de provincie Noord-Brabant worden de mogelijkheden onderzocht om langs de A16 tussen de Moerdijkbruggen en de grens met België een aantal opstellingen voor windenergie te realiseren. Namens de initiatiefnemers wordt door Bosch & Van Rijn het MER opgesteld. In dit MER zullen de milieueffecten van windenergie langs de A16 in beeld worden gebracht. De provincie Noord-Brabant heeft (bij monde van Bosch & Van Rijn) aan Bureau Waardenburg de opdracht verstrekt om de mogelijke effecten van de verschillende alternatieven en het VKA van Windpark A16 op beschermde natuurwaarden in beeld te brengen en aan te geven op welke wijze mogelijke negatieve effecten kunnen worden beperkt en, in het geval van Natuurnetwerk Brabant en provinciaal beleid, gecompenseerd. Deze natuurtoets vormt een achtergrondrapport bij het MER.

Dit rapport biedt informatie om in het MER ten aanzien van beschermde natuurwaarden een afgewogen keuze te maken. Onderdelen van dit rapport zijn tevens te beschouwen als de oriëntatiefase van de habitattoets, zoals omschreven in de Wet natuurbescherming (artikel 2.8).

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

Rogier Verbeek	projectleiding, rapportage
Martijn Boonman	veldwerk en rapportage vleermuizen
Mark Collier	veldwerk meeuwen, veldwerk watervogels
Bas Engels	veldwerk watervogels, rapportage watervogels
Abel Gyimesi	veldwerk watervogels
Rob Lensink	rapportage
Ralph Smits	veldwerk watervogels
Hein Prinsen	kwaliteitsborging

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

Vanuit Bosch & Van Rijn werd de opdracht begeleid door Ruud van Rijn, Luran Cornax, Jeroen Dooper, Steven Velthuisen en Wouter Verweij. Door de West-Brabantse Vogelwerkgroep werden telgegevens van vogels verstrekt. Wij danken hen voor de prettige samenwerking.

Concept

Inhoud

Voorwoord.....	3
DEEL 1: INLEIDING en PLANGEBIED	9
1 Inleiding.....	11
1.1 Aanleiding en doel	11
1.2 Leeswijzer.....	12
2 Inrichting windpark en plangebied	13
2.1 Inrichting windpark.....	13
2.2 Plangebied en onderzoeksgebied	14
2.3 Autonome ontwikkelingen.....	16
DEEL 2: AANPAK en AFBAKENING ONDERZOEK	18
3 Aanpak beoordeling in het kader van natuurwetgeving en natuurbeleid	19
3.1 Natura 2000-gebieden	19
3.2 Soortenbescherming	20
3.3 Natuurnetwerk Brabant en overig beschermde gebieden	21
4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek.....	23
4.1 Natura 2000-gebieden in de omgeving.....	23
4.2 Afbakening effectbepaling en -beoordeling Natura 2000-gebieden	24
4.3 Natuurnetwerk Brabant.....	29
4.4 Overig beschermde gebieden.....	30
5 Materiaal en methoden	35
5.1 Brongegevens.....	35
5.2 Effectbepaling vogels	36
5.3 Effectbepaling vleermuizen	43
5.4 Effectbepaling overige soorten.....	44
5.5 Effectbepaling NNB en overige gebieden.....	44
DEEL 3: BESCHERMDE SOORTEN IN EN NABIJ HET PLANGEBIED	47
6 Vogels in en nabij het plangebied	49
6.1 Broedvogels	49
6.2 Niet-broedvogels.....	54
6.3 Seizoenstrek.....	62
7 Vleermuizen in en nabij het plangebied	65
7.1 Verblijfplaatsen	65
7.2 Transectonderzoek alternatieven Windpark A16	66

7.3	Transectonderzoek VKA Windpark A16	69
7.4	Vleermuizen en Natura 2000-gebieden.....	70
8	Overige beschermde soorten in en nabij het plangebied	71
8.1	Flora	71
8.2	Ongewervelden	71
8.3	Vissen	72
8.4	Amfibieën.....	72
8.5	Reptielen	72
8.6	Grondgebonden zoogdieren	73
	DEEL 4: EFFECTBEPALING en -BEOORDELING	76
9	Effecten op vogels	77
9.1	Effecten in de aanlegfase	77
9.2	Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase	78
9.3	Verstoring in de gebruiksfase	88
9.4	Barrièrewerking in de gebruiksfase	95
10	Effecten op vleermuizen	97
10.1	Effecten in de aanlegfase	97
10.2	Effecten in de gebruiksfase	98
11	Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden	105
11.1	Beoordeling van effecten op habitattypen	105
11.2	Beoordeling van effecten op soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn	105
11.3	Beoordeling van effecten op broedvogels	105
11.4	Beoordeling van effecten op niet-broedvogels	106
11.5	Cumulatieve effecten.....	108
12	Effectbeoordeling beschermde soorten	109
12.1	Vogels.....	109
12.2	Vleermuizen.....	110
12.3	Flora.....	111
12.4	Ongewervelden.....	112
12.5	Vissen.....	113
12.6	Amfibieën en reptielen.....	113
12.7	Grondgebonden zoogdieren.....	113
13	Effectbepaling en –beoordeling NNB en overige beschermde gebieden.....	117
13.1	Natuurnetwerk Brabant en Ecologische Verbindingszones	117
13.2	Overige beschermde gebieden	120

DEEL 5: CONCLUSIES en LITERATUUR.....	125
14 Conclusies en aanbevelingen	127
14.1 Natura 2000-gebieden (Wnb Hoofdstuk 2)	127
14.2 Beschermde soorten (Wnb Hoofdstuk 3).....	127
14.3 Natuurnetwerk Brabant.....	128
14.4 Overig provinciaal natuurbeleid	128
14.5 Mitigerende maatregelen.....	129
14.6 Nader onderzoek.....	130
15 Literatuur.....	131
Bijlage 1 Wettelijk kader	135
Bijlage 2 Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden	142
Bijlage 3 Windturbines en vogels	151
Bijlage 4 Effecten van luchtvaartverlichting windturbines op vogels en vleermuizen.....	160
Bijlage 5 Windturbines en vleermuizen	166
Bijlage 6 Flux-Collision Model.....	172

Concept

Concept

DEEL 1: INLEIDING en PLANGEBIED

Concept

Concept

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Door de Provincie Noord-Brabant worden de mogelijkheden onderzocht om langs de A16 tussen de Moerdijkbruggen en de grens met België een aantal opstellingen voor windenergie te realiseren. In en rond het zoekgebied komen beschermde soorten en gebieden voor. Eventuele effecten op deze waarden zullen moeten worden meegewogen in het besluitvormingsproces rond deze energie-opgave. De bouw en het gebruik van dit windpark kan effecten hebben op natuurwaarden.

In het MER staat welke effecten op het milieu te verwachten zijn van verschillende alternatieven. Mede op basis van het MER neemt de provincie een besluit over realisatie van een of meer opstellingen die te realiseren alternatief (locatie, aantal en type windturbines). Er worden verschillende achtergrondrapporten opgesteld, waarin per (milieu)aspect (o.a. landschap, natuur, leefomgevingskwaliteit) een effectbeschrijving en mogelijke mitigerende en/of compenserende maatregelen zijn opgenomen. In voorliggend achtergrondrapport worden de effecten op beschermde natuurwaarden van de verschillende alternatieven beschreven. Hierbij is rekening gehouden met natuurwetgeving en is onderzocht hoe de bouw en het gebruik van de geplande windturbines zich verhoudt tot de:

- soortbescherming uit de Wet natuurbescherming (Wnb hfst. 3)
- gebiedsbescherming uit de Wet natuurbescherming (Wnb hfst. 2)
- Natuurnetwerk Brabant (voormalig EHS);
- Provinciaal en gemeentelijk beleid.

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

Het MER moet effecten op de natuur in z'n algemeenheid beschrijven en is in die zin breder dan het onderzoek ten behoeve van een vergunning Wnb (gebiedsbescherming) en/of ontheffing Wnb (soortbescherming). Als in het plangebied bijvoorbeeld soorten voorkomen die op een landelijke Rode Lijst staan (zie bijlage 1), dan moet het MER de effecten op die soorten beschrijven. Omdat het plangebied voor een deel uit intensief gebruikte landbouwgebieden bestaat, komen van de meeste Rode Lijsten geen soorten op of nabij de planlocaties van de geplande windturbines voor. Bovendien is het zo dat op verschillende Rode Lijsten veel soorten staan die reeds beschermd zijn door de eerdergenoemde beschermingsregimes (Wet natuurbescherming, Natuurnetwerk Nederland). De soorten die op Rode Lijsten staan die niet wettelijk beschermd zijn, en die wel effect kunnen ondervinden van een windpark zijn separaat behandeld. Overigens hebben Rode Lijsten geen juridische status (zie ook bijlage 1).

In dit rapport wordt verslag gedaan van bronnen- en veldonderzoek, bepaling van de effecten op beschermde soorten planten en dieren (in het kader van de Wnb) en beschermde gebieden (in het kader van de Wnb, het Natuurnetwerk Nederland, en provinciaal beleid) en mogelijkheden voor mitigatie/compensatie van deze effecten.

Het rapport is ten behoeve van het MER proces onderverdeeld in twee fasen. In fase 1 vindt een effectbepaling en beoordeling op hoofdlijnen plaats ten behoeve van de afweging van de alternatieven van Windpark A16. In fase 2 wordt het VKA (VKA) getoetst. Het doel in fase 2 is te bepalen of de ingreep kan leiden tot overtredingen van de wetten en regels die toezien op bescherming van de natuur. Als dat het geval is, wordt bepaald onder welke voorwaarden ontheffing (Hoofdstuk 3 Wnb), vergunning (Hoofdstuk 2 Wnb) en/of toestemming (NNB) 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 (de omgeving van) het plangebied 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 en om het plangebied beschreven. In hoofdstukken 9 en 10 worden de effecten van de ingreep op beschermde soorten en gebieden bepaald. De effecten worden in hoofdstuk 11 en 12 beoordeeld in het kader van relevante natuurwetgeving. In hoofdstuk 13 is de effectbepaling van het Natuurnetwerk Brabant opgenomen. 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 Inrichting windpark

In het MER van Windpark A16 worden 11 verschillende alternatieven onderzocht en het VKA. De 11 alternatieven verschillen onderling in aantal en locatie van de turbines (tabel 2.1 en 2.2; kaarten in MER hoofddocument). Het VKA is ongelijk aan de alternatieven in aantal en locaties van de turbines.

Tabel 2.1 Aantal turbines en type van 11 alternatieven en VKA (VKA) van Windpark A16. In bijlage 5 zijn de alternatieven op kaart weergegeven.

Alternatief	Aantal grote turbines	Aantal kleine turbines
1 Kralensnoer Hoog	29	1
2 Kralensnoer Driehoekjes	25	4
3 Kralensnoer Carrès	25	1
4 Korte lijnen Hoog	24	1
5 Korte lijnen Alternerend Laag	5	32
6 Lange lijnen Hoog	25	1
7 Twee Poorten Hoog	26	1
8 Corridor Honingraat Laag	3	38
9 Corridor Honingraat Hoog	30	0
10 Corridor Laag	3	34
11 Knooppunten Hoog	28	3
VKA	26	2

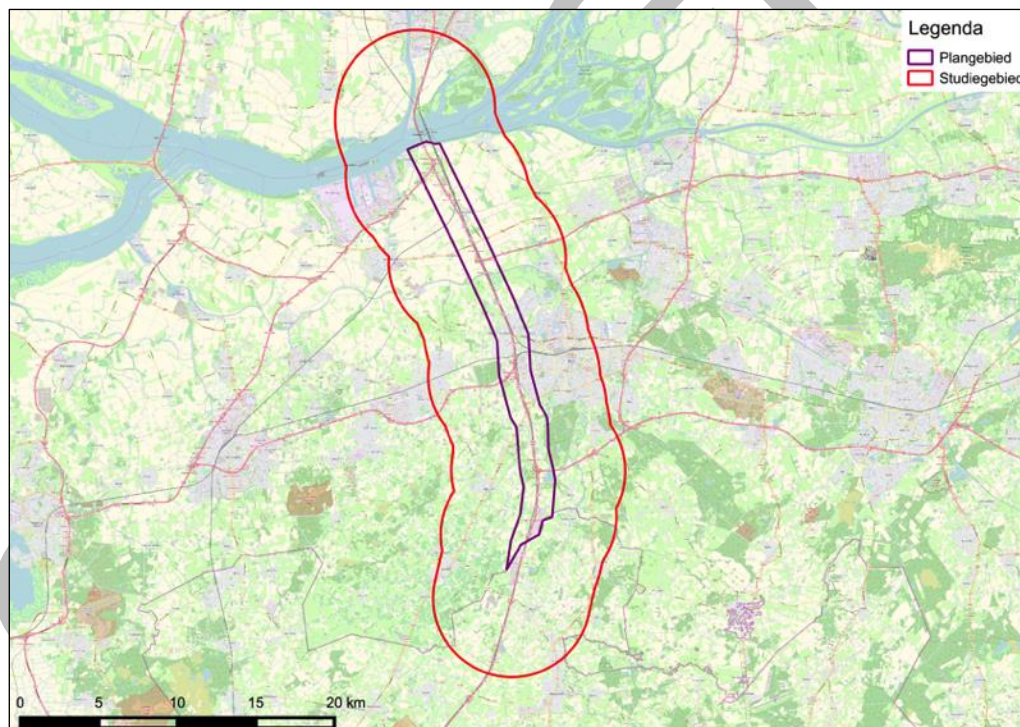
De alternatieven bestaan uit een combinatie van grote en kleine windturbines (tabel 2.1). Voor deze twee typen windturbines zijn minimale en maximale afmetingen vastgesteld (tabel 2.2). In voorliggend rapport is een combinatie van afmetingen gebruikt als uitgangspunt voor het *maximum effect scenario* van effecten op natuur. Met betrekking tot aanvaringslachtoffers van lokaal aanwezige vogels betreft het *maximum effect scenario* bij de grote turbines de laagst mogelijk as (122 m, tabel 2.1), in combinatie met de grootst mogelijke rotor (150 m). Bij de kleine turbines betreft de laagst mogelijke as 90 m en de grootst mogelijk rotor 110 m.

Tabel 2.2 Onder- en bovengrens van vermogen en afmetingen van de turbines die in deze studie zijn opgenomen.

	Ondergrens	Bovengrens
<i>Grote turbines</i>		
Tiphoogte	190 m	210 m
Rotordiameter	136 m	150 m
Ashoogte	122 m	142 m
<i>Kleine turbines</i>		
Tiphoogte	135 m	165 m
Rotordiameter	90 m	110 m
Ashoogte	90 m	110 m

2.2 Plangebied en onderzoeksgebied

Het plangebied omvat een strook van circa 1 km ter weerszijde van de A16 en het onderzoeks- of studiegebied in beginsel een strook van 5 km ter weerszijde van de A16 (figuur 2.1). Het studiegebied is zo ver als de effecten kunnen reiken en kan dus ook buiten deze 5 km zone reiken.



Figuur 2.1 Plangebied en studiegebied windenergie langs de A16.

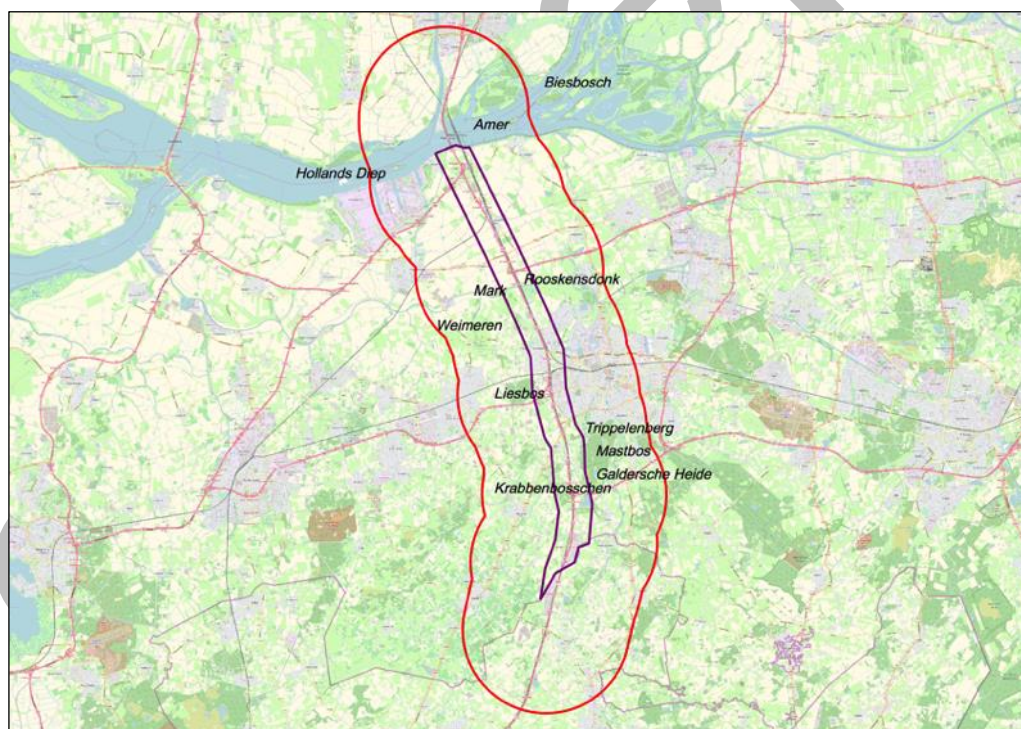
Beschrijving plangebied

Het Hollands Diep, gelegen in het noordelijk deel van het studiegebied, is een brede rivier die de verbinding vormt tussen het Haringvliet en de Merwede (Waal) en Maas. Rond de Merwede en Bergse Maas ligt de Biesbosch met belangrijke natuurwaarden. Ook het Hollands Diep herbergt belangrijke natuurwaarden.

De rijksweg A16 gaat van noord naar zuid door een aantal verschillende landschappen. In het noorden strekken zich open kleipolders uit. Deze polders worden vooral voor akkerbouw benut met als belangrijkste gewassen wintergranen, aardappelen en suikerbieten. Alleen op de zwaarste kleigronden wordt weidebouw gepleegd.

Tussen het zand in het zuiden en de klei in het noorden ligt direct ten zuiden van de Mark een smalle strook met een soms venige bodem in Weimeren en Rooskensdonk. Hier wordt vooral weidebouw bedreven. Hier liggen ook natte natuurgebieden zoals Weimeren en stroomt het riviertje De Mark van oost naar west door het plangebied.

In het zuiden strekt zich een bosrijk landschap uit op pleistoceen zand. Het landschap wordt doorsneden door een aantal beeklopen zoals de Mark; deze lopen overwegend van zuid naar noord. In de beekdalen is meer nattigheid aanwezig dan op de tussenliggende ruggen. In dit landschap wordt overwegend weidebouw gepleegd. Belangrijke bosgebieden zijn het Mastbos en het Liesbos. Het Mastbos bestaat uit loof- en naaldbomen en heeft een belangrijke recreatieve functie voor Breda. Het Liesbos bestaat overwegend uit loofbomen (met name zomereik).



Figuur 2.2 Belangrijkste toponiemen die gebruikt zijn in voorliggend rapport.

2.3 Autonome ontwikkelingen

In het plangebied en omgeving is een aantal ruimtelijke ontwikkelingen voorzien. Hieronder volgt een opsomming:

- Logistiek Park Moerdijk (LPM). Circa 150 ha. netto bedrijventerrein. Gelegen ten zuidwesten van knooppunt Klaverpolder (A16/A17). Na vaststelling van het inpassings- en exploitatieplan is hiertegen beroep aangetekend. Raad van State moet nu uitspraak doen over de ingediende beroepen. Door onduidelijkheid over de PAS (Programmatische Aanpak Stikstofdepositie) duurt dit langer dan gebruikelijk. Op dit moment is moeilijk aan te geven wanneer er een uitspraak volgt.
- Tracé 380 KV-leiding Zuidwest Oost. Minister Kamp heeft op 7 juli 2017 gekozen voor het tracé Noord. Het tracé loopt ten zuiden van de bestaande 380 kV-verbinding. Bij Zevenbergschenhoek wordt de A16 gekruist. De bestaande 150 kV-verbinding wordt verwijderd.
- Bestemmingsplan Prinsenbeek, 2 locaties aan de Gertruisoord en Westrik. Ten noordwesten van knooppunt Princeville worden op twee locaties woningen mogelijk gemaakt middels een ontwerpbestemmingsplan dat in de zomer van 2017 ter inzage heeft gelegen.
- Treeport Zundert. Nieuw bedrijventerrein ten behoeve van de boomkwekerij aan de westkant van de A16 nabij bedrijventerrein Hazeldonk.
- Bedrijventerrein Rithmeesterpark. Het bestemmingsplan 'Rithmeester Park' is in januari 2015 vastgesteld. Het terrein wordt ontwikkeld.
- Natuurontwikkelingen. Bij het beschouwen van de effecten van windturbines op natuur wordt ook zogenaamde 'nieuwe natuur' in het Natuurnetwerk Brabant en Ecologische Verbindingszones meegenomen, waaronder de natuurontwikkeling in de Vierde Bergboezem (Breda) en Noordrand Midden (Etten Leur). De nieuwe natuur die in het kader van de herinrichting van het gebied Weerijs-Zuid is onderdeel van het Natuurnetwerk Brabant en is zodanig meegenomen.

Overige ontwikkelingen

- Stationsgebied Lage Zwaluwe. Gelegen ten zuiden van knooppunt Klaverpolder. Ontwikkeling van ca. 25 ha. braakliggend terrein, waarbij diverse bestemmingen denkbaar zijn: een transferium, logistieke supportdiensten of andere hoogwaardige bedrijvigheid.
- Moerdijk-Oost. In de 'Ruimtelijke visie West-Brabant 2030' uit 2010 staat ten oosten van de dorpskern van Moerdijk een ontwikkeling ingepland voor 60 woningen na 2019.
- Breda-West. In de 'Ruimtelijke visie West-Brabant 2030' uit 2010 staat ten noordwesten van Breda een ontwikkeling gepland voor ca. 50 ha. bedrijventerrein. De status hiervan is onbekend.
- Amoveren of repoweren¹ windturbine Nieuwveer. De bestaande windturbine op het terrein van de rioolwaterzuiveringsinstallatie Nieuwveer, ook wel

¹ Repoweren is het vervangen van een verouderde windturbine

windmolen de Kroeten, zal in de nabije toekomst verwijderd dan wel gerepowerd worden.

Concept

DEEL 2: AANPAK en AFBAKENING ONDERZOEK

Concept

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'. De instandhoudingsmaatregelen zijn voor elk Natura 2000-gebied beschreven in het beheerplan. 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 Gedeputeerde Staten 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. Voor het uitvoeren van plannen of projecten kan GS de verplichting opleggen tot preventieve of herstelmaatregelen. Voor een samenvatting van dit hoofdstuk uit de Wnb wordt verwezen naar bijlage 1 (Wettelijk kader).

Het plangebied grenst in het noorden aan de Natura 2000-gebieden Biesbosch en Hollands Diep. In het zuiden ligt het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos nabij het plangebied. In de ruime omgeving liggen een groot aantal andere Natura 2000-gebieden (figuur 4.1). Als het project negatieve effecten² heeft op de habitattypen en soorten waarvoor deze Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, is mogelijk een vergunning op grond van de Wnb vereist (zie hieronder en bijlage 1). Ook kunnen mitigerende dan wel compenserende maatregelen nodig zijn. De effecten van het project dienen in het kader van de Wnb te worden getoetst aan de instandhoudingsdoelstellingen (IHDs) van voornoemde Natura 2000-gebieden.

In voorliggend rapport zijn de resultaten van een oriëntatiefase van de habitattoets beschreven, dat wil zeggen een verkennend onderzoek naar de effecten op het behalen van de IHDs van Natura 2000-gebieden. Op basis van de beste wetenschappelijke kennis zijn de effecten¹ van de turbineopstellingen langs de A16 op de habitattypen en soorten in kaart gebracht en beoordeeld. De effecten zijn op zichzelf beoordeeld. Een passende beoordeling is nodig als in deze oriëntatiefase wordt vastgesteld dat significante effecten niet zijn uit te sluiten.

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?

² Waar in dit rapport wordt gesproken over 'effecten' wordt in het kader van de Wet natuurbescherming bedoeld: het verslechteren van de kwaliteit van natuurlijke habitats en of habitats van soorten in een Natura 2000-gebied en of verstoring (inclusief sterfte) van soorten waarvoor het gebied is aangewezen. De context van de tekst licht toe of sprake is van 'verslechtering' dan wel 'verstoring' in de zin van de Wnb.

- Wat is de ligging van het plangebied ten opzichte van de habitattypen, de leefgebieden van soorten of andere natuurwaarden waarvoor de betreffende natuurgebieden zijn aangewezen? Welke functies heeft het plangebied en zijn invloedssfeer voor deze beschermde natuurwaarden?
- Welke effecten op beschermde gebieden hebben elk van de alternatieven van Windpark A16?
- Kunnen significante effecten met zekerheid worden uitgesloten?

De effecten van de ingreep worden getoetst aan de instandhoudingsdoelstellingen die voor de verschillende gebieden gelden. Deze zijn ontleend aan de definitieve aanwijzingsbesluiten. Voor Krammer-Volkerak is alleen een ontwerp-aanwijzingsbesluit beschikbaar (zie www.rijksoverheid.nl).

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 Windpark A16 moet rekening worden gehouden met het huidige voorkomen van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied. Als de voorgenomen ingreep leidt tot het overtreden van verbodsbepalingen betreffende beschermde soorten, zal moeten worden nagegaan of een vrijstelling geldt of dat een ontheffing moet worden verkregen.

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

- Welke beschermde soorten planten en dieren komen mogelijk of zeker voor in de invloedssfeer van het windpark?
- Welke effecten op beschermde soorten heeft de realisatie van het windpark?
- Kunnen deze effecten een wezenlijke negatieve invloed op de betrokken soorten hebben?
- Welke verbodsbepalingen worden overtreden en is hiervoor een ontheffing nodig?
- Is er mogelijk sprake van een effect op de Staat van Instandhouding (Svl)³ 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:

³ Er is sprake van een gunstige staat van instandhouding van een soort of habitatype als de biotische en abiotische omstandigheden waarin de soort of het habitatype voorkomt perspectief bieden op een duurzaam voortbestaan van die soort of dat habitatype.

- *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 de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden (Wnb Art. 3.10 lid 2a).

3.3 Natuurnetwerk Brabant en overig beschermde gebieden

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

- Bestaande natuurgebieden;
- Gebieden waar nieuwe natuur wordt aangelegd;
- Grote wateren (Hollands Diep, Amer)
- Ecologische verbindingzones
- Alle Natura 2000-gebieden.

Ter bescherming en ontwikkeling van de natuur in Brabant is de zogenaamde groenblauwe structuur geïntroduceerd in de Structuurvisie RO. Deze groenblauwe structuur bestaat uit het Natuurnetwerk Brabant (NNB) inclusief de ecologische verbindingzones (EVZ's) en omliggend de groenblauwe mantel. Dit beleid is beschreven in de nota Brabant Uitnodigend Groen (Provincie Noord-Brabant 2012); de planologische bescherming is vastgesteld in de Verordening Ruimte. Daarnaast zijn door de provincie gebieden aangewezen voor agrarisch natuurbeheer, en gebieden met bescherming van hydrologische omstandigheden (natte natuurparels). Daartoe is de NNB in Noord-Brabant verdeeld in een Rijksdeel en een Provinciaal deel. Het rijksdeel bestaat uit de gebieden waarvoor het rijk een Europese verantwoordelijkheid draagt. Dit zijn Natura 2000-gebieden, natuurgebieden die op grond van de Kaderrichtlijn Water worden beschermd (binnen onderzoeksgebied Hollands Diep, Amer, Rooskensdonk, Weimeren en Ganzenven).

Voor gebieden die zijn begrensd binnen het Natuurnetwerk Brabant, 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 Brabant, dan geldt het 'nee, tenzij-regime'. Een project kan dan alleen doorgaan als er geen reële alternatieven zijn en als sprake is van een groot openbaar belang. Als een ingreep wordt toegestaan moet de schade zoveel mogelijk worden beperkt door mitigerende maatregelen en moet de resterende schade door de initiatiefnemers worden gecompenseerd. Dit beschermingsregime is verankerd in de Structuurvisie

Infrastructuur en Ruimte (SVIR)/Besluit Algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)
en in Verordening Ruimte van de provincie Noord-Brabant.

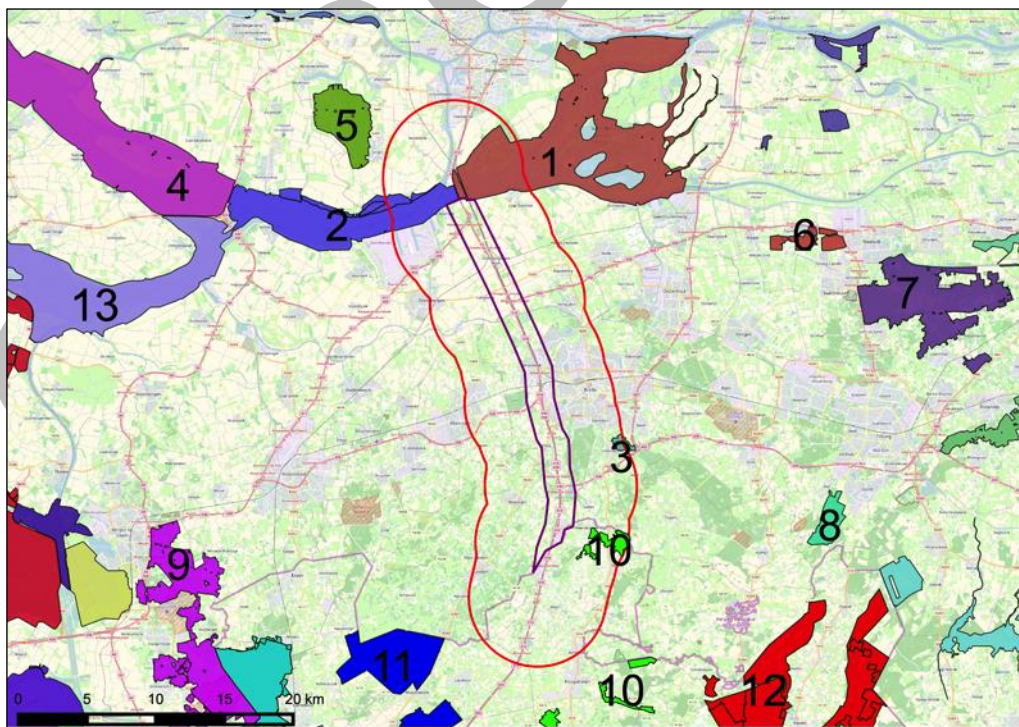
Concept

4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek

4.1 Natura 2000-gebieden in de omgeving

Direct ten noorden van het zoekgebied rond de A16 liggen twee waterrijke Natura 2000-gebieden: de Biesbosch (1) en het Hollands Diep (2). In beide gebieden verblijven vogelsoorten die een deel van hun dagcyclus in de kleipolders rond de A16 kunnen doorbrengen. In het zuiden, op enige afstand van de A16, ligt direct onder Breda het Natura 2000-gebied Ulvenhoutse Bos (3) (circa 4 km ten oosten van de rijksweg A16). In bijlage 2 zijn de instandhoudingsdoelstellingen opgenomen van deze Natura 2000-gebieden.

Op grotere afstand van het zoekgebied rond de A16 liggen diverse andere Natura 2000-gebieden. In de zuidwestelijke Delta gaat het onder andere om het Haringvliet (4), Oudeland van Strijen (5) en Krammer Volkerak (13). Ruim ten oosten van het zoekgebied liggen onder andere Langstraat (6), Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (7) en Regte Heide & Riels Laag (8). Ruim ten westen van het zoekgebied ligt de Brabantse Wal (9). In Vlaanderen ligt op ruim 2 km ten oosten van de A16 het Natura 2000-gebied Heesbossen (10) en op 10 km ten zuidwesten van de A16 Schietvelden (11). Op grotere afstand liggen onder andere Turnhouts Vennengebied (12).



Figuur 4.1 Ligging plangebied (paarse omlijning) en studiegebied (rode omlijning) in relatie tot Natura 2000-gebieden (nummering verwijst naar tekst § 4.1).

4.2 Afbakening effectbepaling en -beoordeling Natura 2000-gebieden

In deze paragraaf wordt voor de soorten waarvoor de voornoemde Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, beschreven of er (mogelijk) sprake is van een relatie met het plangebied. Wanneer dat het geval is wordt dat voor de desbetreffende soorten in hoofdstukken 6 tot en met 13 in meer detail beschreven. Voor de habitattypen, soorten van Bijlage II Habitatrichtlijn en vogels 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 plangebied, of de habitattypen buiten de invloedssfeer van het windpark liggen, zijn effecten van de bouw en het gebruik van Windpark A16 op voorhand uitgesloten, en worden de desbetreffende habitattypen, soorten van Bijlage II Habitatrichtlijn en vogels in dit rapport verder niet meer behandeld.

In beginsel zijn alle Natura 2000-gebieden in een straal van 30 km van het plangebied beschouwd, gebaseerd op de maximale foerageerafstand van vogelsoorten die in Nederland zijn aangewezen voor Natura 2000-gebieden (Van der Vliet *et al.* 2011). Voor de broedvogel aalscholver is een uitzondering gemaakt, omdat deze tot op 70 km afstand van het broedgebied kan foerageren (Van der Vliet *et al.* 2011).

4.2.1 Habitattypen

In een straal van 30 km liggen diverse Natura 2000-gebieden die aangewezen zijn voor habitattypen. Dit betreft de Natura 2000-gebieden Biesbosch, Hollands Diep, Ulvenhoutse Bos, Brabantse Wal, Langstraat, Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem, Loonse & Drunense Duinen & Leemkuilen, Kampina & Oisterwijkse Vennen, Kempenland-West, Regte Heide & Riels Laag, Krammer-Volkerak, Haringvliet en Oude Maas. In Vlaanderen liggen Heesbossen, Schietvelden, Turnhouts Vennengebied, Kempense Kleiputten, Bos en Hei, Kalmthoutse Heide en Fortengordels.

Binnen het plangebied van Windpark A16 liggen geen Natura 2000-gebieden. 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 (zie hieronder en andere deelrapporten MER). De dichtstbijzijnde habitattypen liggen op meer dan één kilometer afstand van de turbineopstellingen langs de rijksweg A16. Van verstoring van de typische soorten van de habitattypen is op deze afstand op voorhand geen sprake.

In een aantal (delen van) Natura 2000-gebieden liggen habitattypen die gevoelig zijn voor depositie van stikstof (kaarten op aerius.monitor.nl 2017). De stikstofgevoelige habitats in het Ulvenhoutse Bos liggen (van alle Natura 2000-gebieden die aangewezen zijn voor stikstofgevoelige habitattypen) het dichtst bij het plangebied van Windpark A16. Desalniettemin bedraagt de minimale afstand tussen een beschermd habitatype en een geplande windturbine ruim vijf kilometer. In de aanlegfase wordt gebruik gemaakt van vracht- en kraanwagens die stikstof kunnen uitstoten.

Habitattypen zullen geen effecten ondervinden van de aanleg van de turbineopstellingen op meer dan vijf kilometer afstand wegens de tijdelijkheid en grote afstand van de werkzaamheden tot de gebieden. Ook karakteristieke soorten van deze habitattypen zullen geen effecten ondervinden. Omdat effecten op habitattypen op voorhand zijn uitgesloten, worden deze in voorliggende studie niet nader behandeld.

4.2.2 Soorten van Bijlage II Habitatrichtlijn

In een straal van 30 km liggen diverse Natura 2000-gebieden die aangewezen zijn voor enkele soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn. Dit gaat om de Natura 2000-gebieden Hollands Diep, Biesbosch, Lingegebied & Diefdijk Zuid, Oude Maas, Haringvliet, Krammer-Volkerak, Brabantse Wal, Langstraat, Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem, Loonse & Drunense Duinen & Leemkuilen, Kampina & Oisterwijkse Vennen en Kempenland-West. In Vlaanderen liggen Heesbossen, Schietvelden, Turnhouts Vennengebied, Kempense Kleiputten, Bos en Hei, Kalmthoutse Heide en Fortengordels.

Met uitzondering van de meervleermuis zijn deze soorten gebonden aan de Natura 2000-gebieden en komen niet of nauwelijks buiten deze gebieden. Er bestaat voor de aangewezen soorten daarom geen relatie met het plangebied. De geplande windturbines van Windpark A16 liggen op ruime afstand (meer dan één km) van deze Natura 2000-gebieden. 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.

Het Natura 2000-gebied Biesbosch is aangewezen voor de meervleermuis. In Vlaanderen zijn de Natura 2000-gebieden Heesbossen, Schietvelden, Turnhouts Vennengebied, Kempense Kleiputten, Bos en Hei, Kalmthoutse Heide en Fortengordels aangewezen voor diverse vleermuissoorten. Deze soorten hebben gescheiden foerageergebieden en verblijfplaatsen. De eventuele effecten op (deze) vleermuissoorten worden in voorliggend rapport nader geanalyseerd.

4.2.3 Broedvogels

Hollands Diep, Biesbosch

De Natura 2000-gebieden Biesbosch en Hollands Diep zijn aangewezen voor diverse soorten broedvogels. Deze gebieden liggen (zeer) dicht nabij het plangebied van Windpark A16 en kunnen daarom een relatie met het plangebied hebben. De effecten van Windpark A16 op soorten broedvogels die aangewezen zijn voor deze Natura 2000-gebieden worden in voorliggende studie nader geanalyseerd.

Haringvliet

De meeste soorten broedvogels waarvoor het Natura 2000-gebied Haringvliet is aangewezen, zijn gebiedsgebonden of hebben een maximale foerageerafstand die

kleiner is dan de afstand van het plangebied tot het Haringvliet (minimaal 17 km) (Van der Vliet *et al.* 2011). Dit gaat om bruine kiekendief, kluut, bontbekplevier, strandplevier, visdief, dwergstern, blauwborst en rietzanger. Alleen de zwartkopmeeuw en grote stern overbruggen een dergelijke afstand en worden in voorliggende studie nader geanalyseerd. Effecten van Windpark A16 op andere kwalificerende broedvogels van het Natura 2000-gebied Haringvliet zijn op voorhand uitgesloten.

Boezems Kinderdijk

De meeste soorten broedvogels waarvoor het Natura 2000-gebied Boezems Kinderdijk is aangewezen, zijn gebiedsgebonden of hebben een maximale foerageerafstand die kleiner is dan de afstand van het plangebied tot de boezems van Kinderdijk (minimaal 18 km) (Van der Vliet *et al.* 2011). Dit gaat om porseleinhoen, zwarte stern, en snor. Alleen de purperreiger overbrugt een dergelijke afstand en wordt in voorliggende studie nader geanalyseerd. Effecten van Windpark A16 op andere kwalificerende broedvogels van het Natura 2000-gebied Boezems Kinderdijk zijn op voorhand uitgesloten omdat deze geen binding kunnen hebben met het plangebied.

Veerse Meer

De meeste soorten broedvogels waarvoor het Natura 2000-gebied Veerse Meer is aangewezen, zijn gebiedsgebonden of hebben een maximale foerageerafstand die kleiner is dan de afstand van het plangebied tot het Veerse Meer (minimaal 59 km) (Van der Vliet *et al.* 2011). Dit gaat om lepelaar en kleine mantelmeeuw. Alleen de aalscholver overbruggen een dergelijke afstand en worden in voorliggende studie nader geanalyseerd. Effecten van Windpark A16 op andere kwalificerende broedvogels van het Natura 2000-gebied Veerse Meer zijn op voorhand uitgesloten.

Krammer-Volkerak

De meeste soorten broedvogels waarvoor het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak is aangewezen zijn gebiedsgebonden of hebben een maximale foerageerafstand die kleiner is dan de afstand van het plangebied tot het Krammer-Volkerak (minimaal 17 km) (Van der Vliet *et al.* 2011). Dit gaat om bruine kiekendief, kluut, bontbekplevier, strandplevier, visdief en dwergstern. Alleen de lepelaar en zwartkopmeeuw overbruggen een dergelijke afstand en worden in voorliggende studie nader geanalyseerd. Effecten van Windpark A16 op andere kwalificerende broedvogels van de Natura 2000-gebieden Krammer-Volkerak zijn op voorhand uitgesloten.

Brabantse Wal, Kampina & Oisterwijkse Vennen

Alle soorten broedvogels waarvoor deze Natura 2000-gebieden zijn aangewezen zijn gebiedsgebonden of hebben een maximale foerageerafstand die kleiner is dan de afstand van het plangebied tot de Natura 2000-gebieden (beide gebieden minimaal 27 km) (Van der Vliet *et al.* 2011). Dit gaat voor de Brabantse Wal om dodaars, geoorde fuut, wespandief, nachtzwaluw, zwarte specht en boomleeuwerik; voor Kampina & Oisterwijkse Vennen om dodaars en roodborsttapuit. Effecten van Windpark A16 op

kwalificerende broedvogels van het Natura 2000-gebied Brabantse Wal en Kampina & Oisterwijkse Vennen zijn daarom op voorhand uitgesloten.

Natura 2000-gebieden in Vlaanderen

Alle soorten broedvogels waarvoor deze Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, zijn gebiedsgebonden of hebben een maximale foerageerafstand die kleiner is dan de afstand van het plangebied tot de Natura 2000-gebieden die aangewezen zijn voor broedvogels (Van der Vliet *et al.* 2011).

Dit gaat om de soorten boomleeuwerik, roerdomp, wespendif, korhoen, bruine kiekendief, blauwborst, zwarte specht, nachtzwaluw, middelste bonte specht en duinpieper. Effecten van Windpark A16 op kwalificerende broedvogels van Natura 2000-gebieden in Vlaanderen zijn daarom op voorhand uitgesloten.

4.2.4 Niet-broedvogels

Hollands Diep, Biesbosch

De Natura 2000-gebieden Biesbosch en Hollands Diep zijn aangewezen voor diverse soorten niet-broedvogels. Deze gebieden liggen (zeer) dicht nabij het plangebied van Windpark A16 en kunnen daarom een relatie met het plangebied hebben. De effecten van Windpark A16 op soorten broedvogels die aangewezen zijn voor deze Natura 2000-gebieden worden in voorliggende studie nader geanalyseerd.

Donkse Laagten

Het Natura 2000-gebied Donkse Laagten is aangewezen voor kleine zwaan, brandgans en kolgans. De brandgans en kolgans kunnen tot maximaal 30 km afstand van het Natura 2000-gebied foerageren en daarom het plangebied van Windpark A16 bereiken. Deze soorten worden nader geanalyseerd in voorliggende studie. Voor de kleine zwaan ligt het plangebied met minimaal 20 km afstand buiten het bereik van deze soort (12 km; Van der Vliet *et al.* 2011). Effecten van Windpark A16 op het instandhoudingsdoel van de kleine zwaan zijn daarom op voorhand uitgesloten.

Boezems Kinderdijk

De soorten niet-broedvogels (smient, krakeend en slobend) waarvoor dit Natura 2000-gebied is aangewezen, hebben een maximale foerageerafstand die kleiner is dan de afstand van het plangebied tot het Natura 2000-gebied (minimaal 18 km) (Van der Vliet *et al.* 2011). Effecten van Windpark A16 op kwalificerende niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Boezems Kinderdijk die zijn daarom op voorhand uitgesloten.

Haringvliet

Het Natura 2000-gebied Haringvliet is aangewezen voor diverse soorten niet-broedvogels. De aalscholver, kolgans, dwerggans, grauwe gans, brandgans en wilde eend kunnen het plangebied bereiken en worden in voorliggende studie nader geanalyseerd. De andere soorten niet-broedvogels hebben een maximale foerageerafstand die kleiner is dan de afstand van het Haringvliet tot het plangebied (minimaal 18 km). Dit gaat om onder andere fuut, enkele eendensoorten en

steltlopers. Effecten van Windpark A16 op andere kwalificerende niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Haringvliet zijn daarom op voorhand uitgesloten.

Krammer-Volkerak

Het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak is aangewezen voor diverse soorten niet-broedvogels. De aalscholver, lepelaar, grauwe gans, brandgans en wilde eend kunnen het plangebied bereiken en worden in voorliggende studie nader geanalyseerd. De andere soorten niet-broedvogels hebben een maximale foerageerafstand die kleiner is dan de afstand van het Krammer-Volkerak tot het plangebied (minimaal 17 km). Dit gaat om onder andere fuut, enkele eendensoorten en steltlopers. Effecten van Windpark A16 op andere kwalificerende niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak zijn daarom op voorhand uitgesloten.

Kampina & Oisterwijkse Vennen

Het Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen is aangewezen voor de taigarietgans. Mogelijk kan deze soort het plangebied bereiken. Daarom wordt de taigarietgans in voorliggende studie nader geanalyseerd.

Natura 2000-gebieden in Vlaanderen

De Vlaamse Natura 2000-gebieden zijn aangewezen voor diverse soorten niet-broedvogels. De Natura 2000-gebieden Schietvelden en Turnhouts Vennengebied) zijn aangewezen voor de niet-broedvogel zwartkopmeeuw. Deze gebieden liggen te ver (meer dan de maximale foerageerafstand van 30 km; Van der Vliet *et al.* 2011) van de Nederlandse kolonies verwijderd om een relatie te kunnen onderhouden. De andere soorten niet-broedvogels hebben een maximale foerageerafstand die kleiner is dan de afstand van de Vlaamse Natura 2000-gebieden tot het plangebied. Dit gaat om onder andere enkele eenden- en steltlopersoorten. Effecten van Windpark A16 op de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten zijn daarom op voorhand uitgesloten.

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 Windpark A16 op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Dit is in voorgaande paragrafen nader onderbouwd. Deze laatstgenoemde soorten en habitattypen komen verder niet in dit rapport aan bod.

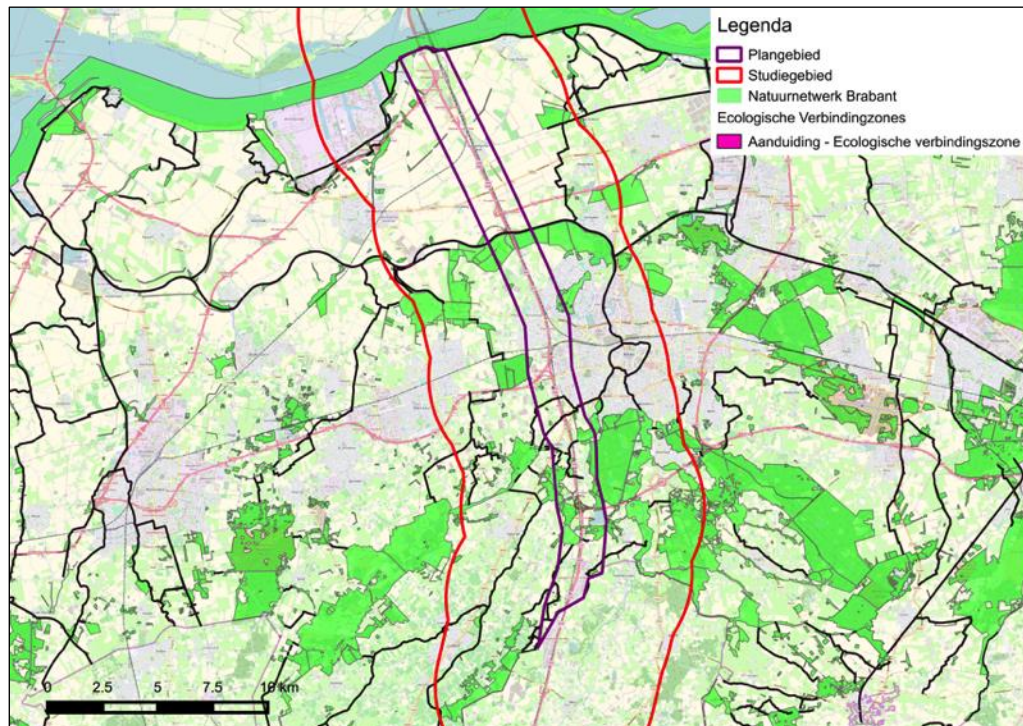
Tabel 4.1 Overzicht van habitattypen en soorten, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, die in voorliggend rapport nader worden behandeld. Habitattypen en soorten die niet in de tabel zijn opgenomen worden verder buiten beschouwing gelaten.

Habitattypen	Niet broedvogels
<i>geen</i>	<i>Hollands Diep, Biesbosch</i> alle soorten
<u>Soorten van Bijlage II HR</u>	
<i>Biesbosch</i>	<i>Donkse Laagten</i>
meervleermuis	brandgans kolgans
<i>Vlaamse N2000-gebieden</i>	
diverse vleermuissoorten	<i>Haringvliet</i> aalscholver kolgans
<u>Broedvogels</u>	
<i>Hollands Diep, Biesbosch</i>	dwerggans grauwe gans brandgans wilde eend
<i>Haringvliet</i>	
zwartkopmeeuw grote stern	<i>Krammer-Volkerak</i> aalscholver grauwe gans brandgans wilde eend
<i>Boezems Kinderdijk</i>	lepelaar
purperreiger	
<i>Veerse Meer</i>	
aalscholver	<i>Kampina & Oisterwijkse Vennen</i> taigarietgans
<i>Krammer-Volkerak</i>	
lepelaar zwartkopmeeuw	

4.3 Natuurnetwerk Brabant

In het plangebied liggen enkele onderdelen van het Natuurnetwerk Brabant (NNB) (figuur 4.2). Het gaat in het plangebied om de NNB-gebieden Weimeren, Rooskensdonk, Liesbos, Krabbenbosschen, Trippelenberg, Mastbos en Galdersche Heide. Het Hollands Diep maakt deel uit van 'Grote wateren' (een deel van het NNB dat door het Rijk is begrensd). Onder andere de Mark is aangewezen als Ecologische Verbindingszone (onderdeel van NNB).

De nieuwe natuur die in het kader van de herinrichting van het gebied Weerij-Zuid is onderdeel van het Natuurnetwerk Brabant en is zodanig meegenomen.

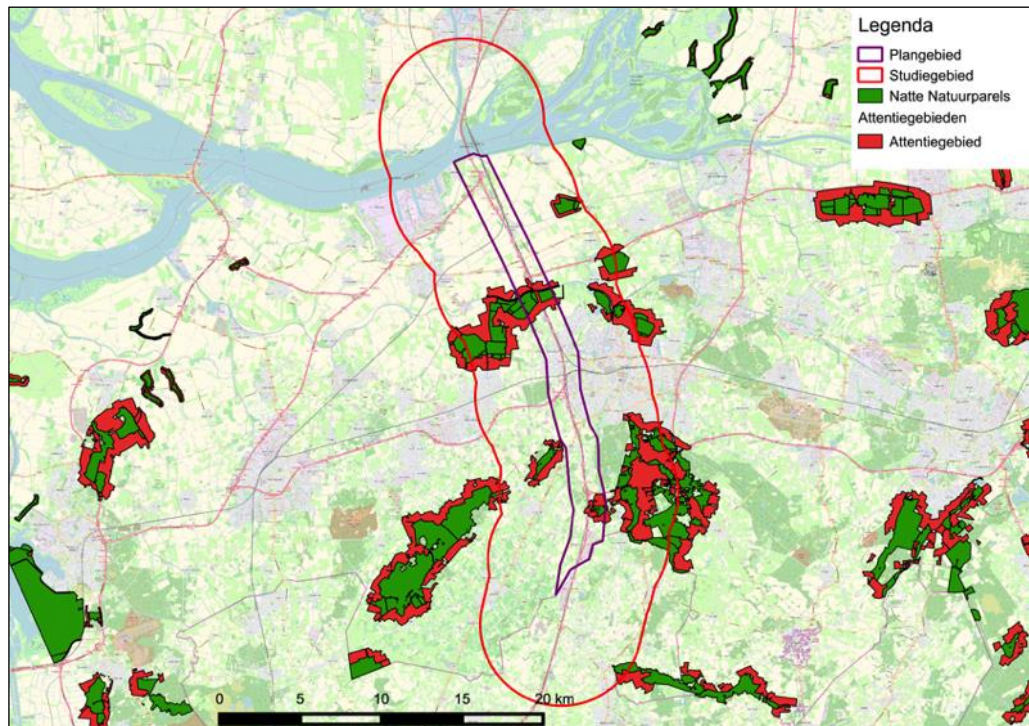


Figuur 4.2 Ligging plan- en studiegebied in relatie tot het Natuurnetwerk Brabant. De Ecologische Verbindingszones (onderdeel van Natuurnetwerk Brabant) zijn apart aangegeven.

4.4 Overig beschermde gebieden

Natte natuurparels

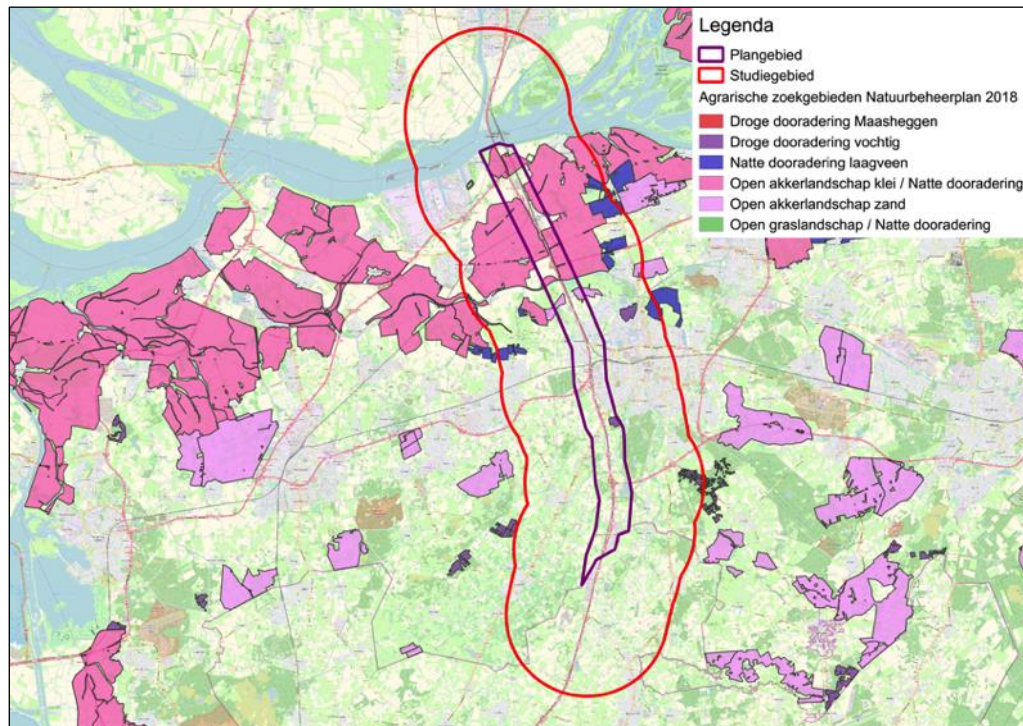
In het plangebied liggen een aantal gebieden die aangewezen zijn als Natte Natuurparels (figuur 4.3). Het gaat om de gebieden Weimeren, Rooskensdonk en Galdersche Beek. Deze gebieden zijn aangewezen als TOP-gebieden (prioritaire gebieden voor verdrogingbestrijding), waar de verdrogingsaanpak met voorrang moet plaatsvinden. Rondom de TOP-gebieden liggen attentiegebieden, een beschermingszone van meest 500 meter breed rondom de natte natuurparels. Binnen deze gebieden mogen niet zonder vergunning ingrepen plaatsvinden die gevolgen kunnen hebben voor de hydrologische omstandigheden. De begrenzingen van de natte natuurparels is samen met de attentiegebieden opgenomen in Bijlage IV van de Verordening water Noord-Brabant.



Figuur 4.3 Ligging plan- en studiegebied in relatie tot Natte Natuurparels en attentiegebieden.

Agrarisch natuur- en landschapsbeheer

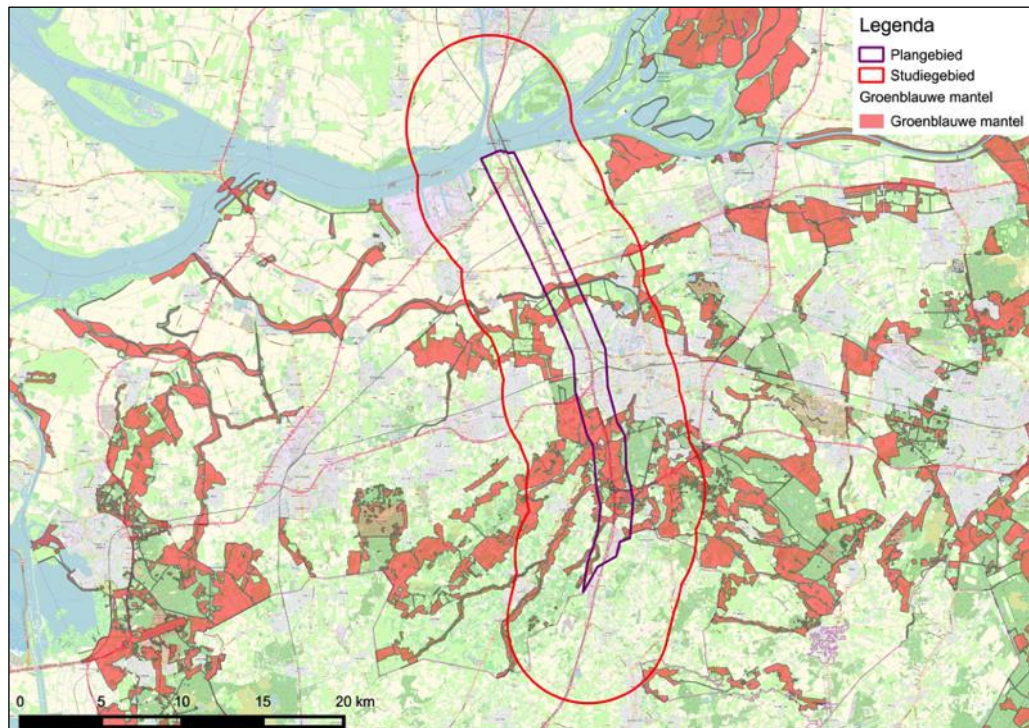
In het plangebied liggen een aantal gebieden die aangewezen zijn voor Agrarisch natuur- en landschapsbeheer (figuur 4.4). Binnen het Natuurbeheerplan 2017 zijn agrarische zoekgebieden opgenomen. Binnen deze zoekgebieden kan subsidie voor agrarisch natuur- en landschapsbeheer voor een van de zes leefgebieden worden aangevraagd.



Figuur 4.4 Ligging plan- en studiegebied in relatie tot zoekgebieden agrarisch natuurbeheer (op basis van Natuurbeheerplan 2017).

Groenblauwe mantel

In het plangebied liggen een aantal gebieden die aangewezen zijn als onderdeel van de groenblauwe mantel (figuur 4.5). De groenblauwe mantel bestaat overwegend uit grondgebonden agrarisch gebied, met belangrijke nevenfuncties voor natuur, water en (niet-bezoekersintensieve) recreatie. In de groenblauwe mantel wordt ingezet op behoud en ontwikkeling van natuur en water (-beheer). Binnen de groenblauwe mantel zijn de zogenaamde 'beheersgebieden' van de ecologische hoofdstructuur opgenomen. Dit zijn de door provincie Noord-Brabant begrensde gebieden in het Natuurnetwerk Brabant gericht op agrarisch natuurbeheer (zie ook het rapport ruimtelijke kwaliteit). Deze vallen onder het beschermingsregime van de groenblauwe mantel.



Figuur 4.5 Ligging plan- en studiegebied in relatie tot de groenblauwe mantel.

Attentiegebieden Natuurnetwerk Brabant

In het plangebied liggen een aantal gebieden die aangewezen zijn als attentiegebied Natuurnetwerk Brabant (figuur 4.3). Deze gebieden zijn gelijk aan de natte natuurparels en attentiegebieden en kennen dezelfde planologische bescherming.

Concept

5 Materiaal en methoden

5.1 Brongegevens

5.1.1 Vogels

Slaaplaatstellingen vogels

Bij de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF, geraadpleegd juni 2017) zijn gegevens verkregen van slaaplaatstellingen van vogels in het studiegebied en ruime omgeving (West Brabant, Hollands Diep, Haringvliet, Biesbosch). Het gaat om gegevens vanaf 2010 tot aan 2017.

Veldonderzoek vliegbewegingen watervogels

In de winter van 2016/2017 is veldonderzoek verricht naar vliegbewegingen van watervogels in het noordelijk deel van het studiegebied en omgeving. De methode en resultaten van dit veldonderzoek zijn apart gerapporteerd in Boonman *et al.* (2017). In voorliggend rapport is een samenvatting van de resultaten opgenomen.

Veldonderzoek vliegbewegingen meeuwen

Op twee dagen in de zomer van 2016 zijn in het noordelijk deel van het plangebied vliegbewegingen van de kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw onderzocht. De methode en resultaten van dit veldonderzoek zijn apart gerapporteerd in Boonman *et al.* (2017). In voorliggend rapport is een samenvatting van de resultaten opgenomen.

Broedvogels en niet-broedvogels

In 2013-2015 is heel Nederland op 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 (www.vogelatlas.nl).

In de (na)zomer van 2017 is ten behoeve van het VKA (VKA) nader onderzoek verricht naar potentie voor vogels met een jaarrond beschermde nestplaats (Verbeek *et al.* 2017).

Informatie over het voorkomen van koloniebroedvogels en vogels met een jaarrond beschermde nestplaats is (ook) ontleend aan gegevens van het NDFF. Deze gegevens zijn afkomstig uit meetnetten van Sovon Vogelonderzoek Nederland. Aantallen en trends van broedvogels en niet-broedvogels in Natura 2000-gebieden is ontleend aan gegevens gepubliceerd op www.sovon.nl (geraadpleegd juni 2017).

Inventarisatiegegevens van het natuurgebied Rooskensdonk (broedvogels 2016 en telgegevens van watervogels jaren 2003-2017) zijn verkregen van de West Brabantse Vogelwerkgroep. Bij de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF, geraadpleegd juni

2017) zijn gegevens verkregen van het voorkomen van ganzen en zwanen in het deel van het onderzoeksgebied tussen Breda en Hollands Diep/Biesbosch (afkomstig uit monitoring provincie Noord Brabant (2011-2016).

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 geraadpleegd. Daarnaast is, voor zover nodig, gebruik gemaakt van achtergronddocumentatie en andere informatiebronnen (zie literatuurlijst en verwijzingen in tekst).

Veldonderzoek vleermuizen

In 2016 is veldonderzoek naar de functie(s) van de verschillende delen van het plangebied en directe omgeving voor vleermuizen. De methode en resultaten van dit veldonderzoek zijn apart gerapporteerd in Boonman *et al.* (2017). In voorliggend rapport is een samenvatting van de resultaten opgenomen.

Voor het VKA (VKA) heeft in de nazomer van 2017 onderzoek plaatsgevonden naar het gebiedsgebruik door vleermuizen. Ook is de potentie voor verblijfplaatsen van vleermuizen onderzocht. Voor andere soortgroepen (amfibieën, vissen) bepaald of potentieel leefgebied aanwezig is (Verbeek *et al.* 2017).

5.2 Effectbepaling vogels

De bouw en het gebruik van Windpark A16 kan effect hebben op vogels die gedurende enige fase van hun levenscyclus in de omgeving van het plangebied verblijven (zie bijlage 3 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:

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

Het effect van de *obstakelverlichting* op de windturbines op vogels is in deze studie niet nader beschouwd. Uit eerder literatuuronderzoek (Lensink & van der Valk 2013, samengevat in bijlage 4) is vast komen te staan dat luchtvaartverlichting op windturbines, zoals toegepast in Nederland, niet leidt tot extra risico's voor vogels. 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. Voor vleermuizen heeft obstakelverlichting geen effect heeft op het aanvaringsrisico van vleermuizen.

Aanvaringsslachtoffers

- methodiek fase I

Op basis van het aantal, locatie in het plangebied en positionering van de turbines (lijnopstelling of cluster) is bepaald in welke mate de alternatieven verschillen in sterfte van vogels als gevolg van aanvaring met windturbines.

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 2015). In deze studies is gecorrigeerd voor factoren zoals zoek efficiëntie, verdwijnen van lijken door aaseters, het aantal zoekdagen en type zoekgebied. Op basis van deze kennis, gecombineerd met kennis van de vliegactiviteit van soorten in het plangebied, is het toekomstige aantal slachtoffers in Windpark A16 ingeschat.

- methodiek fase II (VKA)

Voor de bepaling van het aantal aanvaringsslachtoffers is net als in fase I gebruik gemaakt van bestaande kennis over slachtofferaantallen bij windparken in Nederland, België, Duitsland en andere (West-)Europese landen.

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 (bijlage 6). 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), windturbine-configuratie, 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 6 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 Windpark A16 zijn zulke slachtofferberekeningen uitgevoerd voor de volgende zeven soorten:

- Kleine mantelmeeuw
- Zilvermeeuw
- Grauwe gans
- Kolgans
- Brandgans
- Smient
- Wilde eend

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 aanvaringslachtoffers 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 aanvaringslachtoffers in Windpark A16 gemaakt, op basis van informatie over 1) aantallen vliegbewegingen over het studiegebied, 2) vlieggedrag en 3) aantallen slachtoffers gevonden in slachtofferonderzoeken in Europa. Voor Windpark A16 is op deze manier een inschatting gemaakt van de sterfte van de lepelaar.

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

Ganzen worden zelden als aanvaringslachtoffer gevonden vanwege hun kleine aanvaringskans (Hötker *et al.* 2006; Fijn *et al.* 2007; Fijn *et al.* 2012; Verbeek *et al.* 2012). Voor ganzen (grauwe gans, brandgans, kolgans) 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 aanvaringslachtoffers van ganzen zijn vastgesteld en in Windpark Sabinapolder de flux hoofdzakelijk bestaat uit slaaptrek door het windpark in de ochtend- en avondschemering, is deze aanvaringskans de best beschikbare optie voor ganzen in windparken op land.

Voor eenden (smient, wilde eend) 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 aanvaringslachtoffers. De gehanteerde aanvaringskans van 0,04% is door Winkelman (1992) berekend op basis van het maximale werkelijke (oftewel gecorrigeerde) aantal aanvaringslachtoffers. 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

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.

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 aanvarings-slachtoffers 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.

Voor de zilvermeeuw en kleine mantelmeeuw zijn aanvaringskansen beschikbaar uit twee respectievelijk drie verschillende windparken in Nederland. Het in dit rapport gepresenteerde aantal aanvarings-slachtoffers betreft het gemiddelde van de uitkomsten berekend met de aanvaringskansen uit deze referentiwindparken. De afzonderlijke windparken tellen even zwaar mee in de berekening van het gemiddelde.

Bepaling soortspecifieke flux

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

Kleine mantelmeeuw, zilvermeeuw

- De aantallen (flux) die vliegen door de geplande opstellingen van windturbines van het VKA zijn gebaseerd op de resultaten van het veldonderzoek in 2016 (zie H6).

Grauwe gans, kolgans, brandgans

- De aantallen door de geplande windturbines van VKA zijn gebaseerd op de resultaten van het veldonderzoek in 2016/2017 (zie H6). De aantallen en de verspreiding van vliegende ganzen is gebaseerd op de vastgestelde gemiddelde vliegintensiteit per uur van het totaal ganzen bij avondtrek.
- In de fluxbepaling is er rekening mee gehouden dat de vogels tweemaal per etmaal door het studiegebied vliegen van en naar de slaappleaats op het Hollands Diep en Biesbosch. Voor kolgans en brandgans is rekening gehouden met dagelijkse vliegbewegingen tussen slaap- en foerageergebieden in de periode oktober tot en met maart; voor grauwe gans augustus tot en met maart. Voor de maand augustus is voor grauwe gans de helft van het aantal van de andere maanden gebruikt. De aantallen zijn gebaseerd op maandgemiddelden gepubliceerd op sovon.nl (2017) van de Natura 2000-gebieden Hollands Diep en Biesbosch.
- Uitgangspunt is dat aanwezige vogels zuidelijker dan Breda geen binding hebben met de slaappleaatsen op het Hollands Diep en Biesbosch. De aantallen zijn hier relatief laag en bovendien liggen daar mogelijke slaappleaatsen op korte afstand van de foerageergebieden.

Smient, wilde eend

- Van de smient en wilde eend zijn geen gedetailleerde telgegevens beschikbaar van het plangebied. Vogels die overnachten in de Natura 2000-gebieden Hollands Diep en/of Biesbosch foerageren mogelijk in het noordelijk deel van het plangebied. Ervan uitgaande dat vogels met name de dichtbij de slaappleaats liggende foerageergebieden in het noordelijk deel van het plangebied benutten, zullen de meeste vogels de geplande turbineopstellingen niet passeren. In het Hollands Diep overnachten in het winterhalfjaar gemiddeld circa 600 smienten en van september tot en met februari 1.500 wilde eenden. In de Biesbosch overnachten in het winterhalfjaar gemiddeld circa 6.000 smienten en van september tot en met februari 3.000 wilde eenden. Deze vogels kunnen in genoemde periode een binding hebben met omliggende landbouwgebieden om te foerageren. Voor de smient en wilde eend is aangenomen dat dagelijks 100 vogels (van iedere soort) door de geplande turbineopstellingen vliegen tussen foerageergebieden en slaappleaatsen. Gedurende het veldonderzoek in 2016/2017 zijn geen grootschalige vliegbewegingen door het windpark vastgesteld van eenden als smient en wilde eend (Boonman *et al.* 2017). De aanname over de flux van wilde eend en smient is daarom met recht een *worst case scenario*.
- Uitgangspunt is dat aanwezige vogels zuidelijker dan Breda geen binding hebben met de slaappleaatsen op het Hollands Diep en Biesbosch. De aantallen zijn hier relatief laag en bovendien liggen daar mogelijke slaappleaatsen op korte afstand van de foerageergebieden.

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 ganzen en eenden is aangenomen dat respectievelijk 70% en 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 Windpark A16 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 meeuwen is aangenomen dat 18% van de vogels uit zal wijken voor het windpark. Deze waarden komen overeen met de uitwijkpercentages die zijn gemeten voor meeuwen in offshore Windpark OWEZ (Krijgsveld *et al.* 2011).

Aandeel vogels op rotorhoogte

In een berekening met het Flux-Collision Model (versie maart 2016; zie bijlage 6) 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 is geen informatie verzameld over de vlieghoogte van ganzen. Het aandeel ganzen op rotorhoogte is daarom ontleend aan veldonderzoek verricht in het kader van de ontwikkeling van Windpark Zeewolde (Verbeek *et al.* 2016) (tabel 5.1). De situatie voor ganzen in het plangebied van Windpark Zeewolde is vergelijkbaar met het plangebied van Windpark A16: het betreft hier hoofdzakelijk trek tussen foerageergebieden en slaapplekken die op redelijke afstand (minimaal enkele km's) van elkaar verwijderd zijn. De verdeling van ganzen over vlieghoogten is toegepast op de geplande windturbines.

*Tabel 5.1 Berekening percentage van ganzen op rotorhoogte ten behoeve van de berekening van het aantal jaarlijkse aanvaringslachtoffers in het Flux-Collision Model. Het aandeel ganzen op rotorhoogte is ontleend aan veldonderzoek verricht in het kader van de ontwikkeling van Windpark Zeewolde (Verbeek *et al.* 2016) en in deze berekening toegepast op de turbines van het VKA van Windpark A16 (die andere afmetingen hebben dan in het geplande Windpark Zeewolde).*

m	%	% per m	turbines VKA	% ganzen
0-25	10	0,4	0	0
25-75	25	0,5	28	14
75-100	60	2,4	25	60
100-200	5	0,05	97	5
totaal				79

Het aandeel vogels op rotorhoogte van de kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw is gebaseerd op het veldonderzoek in 2017 (Boonman *et al.* 2017). Gedurende het veldonderzoek is systematisch de vlieghoogte van de vogels ingeschat. De verdeling van meeuwen over vlieghoogten is toegepast op de geplande windturbines.

Tijdens het veldonderzoek is geen informatie verzameld over de vlieghoogte van eenden. Voor de eenden is aangenomen dat 75% van de vogels op rotorhoogte vliegt van de nieuwe turbines. De vliegbewegingen van smient en wilde eend zijn lokaal van aard; daarom wordt aangenomen dat alle vliegbewegingen tussen foerageer- en slaapplekken beneden de 100 meter plaatsvinden. *Worst case* is aangenomen dat 25% van de vliegbewegingen beneden de 50 meter plaatsvindt (beneden rotor windturbines); ongeveer vergelijkbaar met het percentage ganzen beneden de 50 meter. Omdat de maximale foerageer afstand van smient en wilde eend minder ver reiken dan van ganzen (Van der Vliet *et al.* 2011) is het goed mogelijk dat in werkelijkheid een groter percentage eenden onder rotorhoogte vliegt dan in de berekening is aangehouden.

Verstoring

- methodiek fase I

Verstoring van vogels kan zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase van Windpark A16 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 3). 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 verstorend effect hebben (Schekkerman *et al.* 2003). In de soortspecifieke beoordeling van de verstoring is hier rekening mee gehouden en is gewerkt met een voor de desbetreffende soort toepasselijke verstoringsafstand. De verstoring in het gebied wat binnen de verstoringsafstand ligt is niet 100% maar ligt veelal lager, dat wil zeggen dat doorgaans slechts een deel van de vogels binnen de verstoringsafstand daadwerkelijk het gebied verlaat (Krijgsveld *et al.* 2008).

Op basis van de verstoringsafstand en de aantallen van de betrokken vogelsoorten is bepaald welke en hoeveel (in ordegrootte) vogels per inrichtingsalternatief verstoord kunnen worden.

- methodiek fase II (VKA)

De methodiek van fase II is grotendeels gelijk aan fase I. Voor een aantal soorten is nader geduid in welke mate het totaal potentieel beschikbaar leefgebied (foerageergebied) negatief beïnvloed kan worden als gevolg van de geplande windturbines.

Voor de kolgans, brandgans is op basis van de maximale foerageer afstand 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. Hierbij is al het landbouwareaal (Agrarisch Areaal Nederland, periode 2009-2011, gepubliceerd in Publieke Dienstverlening op Kaart 2017) meegerekend. De maximale foerageer afstand verschilt per soort (tabel 5.4).

Het foerageergebied (Agrarisch Areaal Nederland) wat door de windturbines door verstoring negatief beïnvloed kan worden (op basis van de verstoringsafstand van de betrokken soorten gerekend vanaf de voet van de windturbines) is voor de betrokken soorten vergeleken met het berekende potentieel beschikbare leefgebied.

Tabel 5.4 Gehanteerde verstoringsafstand van vogelsoorten die in de effectbepaling nader zijn geanalyseerd. De verstoringsafstanden zijn gebaseerd op literatuuronderzoek (zie bijlage 3). Ook zijn de maximale foerageer afstand vanaf rustplaatsen opgenomen, inclusief bronvermelding.

soort	verstorings-afstand	verstoring (%)	maximale foerageer afstand (km)	bron
<i>Niet-broedvogels</i>				
Grauwe gans, kolgans, brandgans	400 m	nvt	30	Nolet <i>et al.</i> (2009)

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 van de inrichtingsalternatieven zullen kruisen of omvliegen, en de mate waarin dat per alternatief van Windpark A16 valt te verwachten. 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 Effectbepaling vleermuizen

- methodiek fase I

De toetsing van de mogelijke effecten van Windpark A16 op beschermde soorten vleermuizen betreft een effectbepaling op hoofdlijnen op basis van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten vleermuizen in het plangebied en directe omgeving, de functie van het plangebied en de directe omgeving voor deze soorten en de voorgenomen ingreep. De toetsing is opgesteld op basis van:

- vleermuisonderzoek in 2016 (Boonman *et al.* 2017) in opdracht van provincie Noord-Brabant
- huidige ter beschikking staande kennis en informatie (bronnenonderzoek)
- inschattingen van deskundigen Bureau Waardenburg.
- literatuur

Voor de bepaling van sterfte van vleermuizen is het plangebied in een aantal verschillende categorieën ingedeeld, op basis van het verwachte aantal aanvarings-slachtoffers. Deze categorieën zijn gebaseerd op een indeling van landschapstypen uit de literatuur waar een schatting van het jaarlijks aantal vleermuisslachtoffers per turbine van bekend is. Vervolgens is op basis van het aantal geplande windturbines binnen deze zones het totaal aan jaarlijkse vleermuisslachtoffers per inrichtingsalternatief bepaald. Om aantasting van vlieg- en migratieroutes van vleermuizen te bepalen is gekeken naar de ligging van deze routes in relatie tot de geplande windturbines.

Verstoring van verblijfplaatsen in de gebruiksfase van het windpark kan aan de orde zijn indien de verblijfplaats zich op zeer korte afstand (binnen enkele tientallen meters) van een draaiende rotor gaat bevinden. Van elke inrichtingsalternatief en deelgebied is het aantal turbinelocaties in of zeer dichtbij bepaald en daarmee de kans dat zulke effecten zich zullen voordoen.

- methodiek fase II (VKA)

Voor fase II is een andere aanpak gekozen dan fase I. Voor het VKA (VKA) is uitvoerig veldonderzoek naar het gebiedsgebruik van vleermuizen verricht (Verbeek *et al.*

2017). In dit onderzoek is een langere route afgelegd dan in Boonman *et al.* 2017) die bovendien langs alle geplande turbinelocaties van het VKA leidt. De voorspelling van het aantal aanvaringslachtoffers van het VKA is gebaseerd op de aanwezigheid van lokale gebiedsaspecten.

Voor de bepaling van verstoring van verblijfplaatsen in de gebruiksfase van het windpark is gebruik gemaakt van veldonderzoek naar het voorkomen van en potentie voor verblijfplaatsen in 2017 (Verbeek *et al.* 2017).

5.4 Effectbepaling overige soorten

Op basis van het voorkomen van overige soorten in en rond de geplande turbines van Windpark A16 is per inrichtingsalternatief (alsmede het VKA) en deelgebied de kans op effecten bepaald.

5.5 Effectbepaling NNB en overige gebieden

5.5.1 Natuurnetwerk Brabant

Van de inrichtingsalternatieven (incl. VKA) van Windpark A16 is het ruimtebeslag in het Natuurnetwerk Brabant (NNB) bepaald. Per deelgebieden is de totale omvang van het NNB bepaald. Hierbij is uitgegaan van een funderingsdiameter van 25 vierkante meter.

De turbinebladen kunnen overdraaien binnen gebied wat aangewezen is als onderdeel van het NNB, ook al staat de mast van de turbine net buiten het NNB. Om de gevolgen te kunnen bepalen van overdraai binnen het NNB is van elke turbine op basis van een diameter van 300 meter het oppervlak binnen het NNB. Dit is voor elke alternatief (incl. VKA) van Windpark A16 berekend.

Behalve het fysieke ruimtebeslag van de windturbines in het NNB hebben de windturbines ook gevolgen voor de wezenlijke waarden en kenmerken in de directe omgeving van de windturbines. De windturbines kunnen leiden tot verstoring van vogels. Andere diersoorten dan vogels zijn niet of veel minder gevoelig voor verstoring; effecten zijn hooguit verwaarloosbaar. Windturbines zijn hoge objecten waarvan de rotor beweegt en tevens geluid produceert. Als maat voor verstoring is de geluidsbelasting genomen. Er zijn twee contouren berekend: 42 en 47 dB(A). De belasting is uitgedrukt als L_{eq24} . 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). We gaan er in de duiding van effecten vanuit dat binnen de berekende contouren van 42 dB(A) het verstorende effect beperkt is. Buiten de 42 dB(A) contour zijn effecten afwezig.

De begrenzing van het Brabants Natuurwerk is gebaseerd op de geconsolideerde versie waarin het Natuurnetwerk Brabant is opgenomen zoals die is vastgesteld in de Verordening ruimte 2014 (versie vigerend per 1-1-2017).

5.5.2 Overige gebieden

Voor gebieden die aangewezen zijn onder als onderdeel van de groenblauwe mantel, als Natte Natuurparel en of als zoekgebied voor Agrarisch natuur- en landschapsbeheer is het fysieke ruimtebeslag van de windturbines bepaald omdat deze gebieden een natuurdoelstelling hebben.

Het ruimtebeslag van de windturbines is bepaald voor natuurbestemmingen die opgenomen zijn in de diverse bestemmingsplannen en plannen voor natuurbestemmingen die opgenomen zijn in de gemeentelijke structuurvisies. Dit is alleen voor de natuurbestemmingen bepaald voor zover deze aanvullend zijn op de gebieden van het NNB, EVZ, groenblauwe mantel, Natte Natuurparel en zoekgebieden agrarisch natuurbeheer).

Concept

Concept

DEEL 3: BESCHERMDE SOORTEN IN EN NABIJ HET PLANGEBIED

Concept

Concept

6 Vogels in en nabij het plangebied

6.1 Broedvogels

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

Hollands Diep

De lepelaar broedt met ruim 100 paren (104 in 2015) op Sassenplaat in het Hollands Diep. De vogels van deze kolonie foerageren in de ruime omgeving, waaronder buiten het Natura 2000-gebied. Op grotere afstand van het plangebied is een kolonie met ruim 150 paren aanwezig in het Markiezaat.

Uit de resultaten van veldonderzoek verricht in het kader van de ontwikkeling van Windpark Moerdijk (Jonkvorst & Kleyheeg-Hartman 2015) valt af te leiden dat het hoogste aandeel vliegbewegingen van en naar de kolonie plaatsvindt in oostelijke (39% resp. 74%) en noordwestelijke richting (43% resp. 13%).

Het plangebied bevindt ten opzichte van de kolonie in zuidelijke en zuidoostelijke richting. In deze richtingen vindt een relatief laag aandeel van het aantal vliegbewegingen plaats (ca. 7% van alle waargenomen vliegbewegingen). De flux (aantal vliegbewegingen per tijdseenheid) in de richting van het plangebied bedraagt in de ochtenduren in juni/juli gemiddeld 1 vliegbeweging per uur.

In het plangebied en omgeving zijn in het zomerhalfjaar enkele lepelaars aanwezig. Lepelaars foerageren met name in de grasland rond de Mark. Mogelijk zijn deze vogels afkomstig van Sassenplaat.

De kluut broedt langs de oevers van het Hollands Diep. Hoewel de kluut tot op enkele kilometers buiten de broedplaats foerageert, maakt de kluut geen gebruik van het plangebied en omgeving (waarnemingen ontbreken).

Biesbosch

In de Dordtsche Biesbosch huisvest een kolonie aalscholvers. In de periode 2011-2013 broedden nog ruim 150 paren in deze kolonie, in 2015 slechts twee paren (sovon.nl 2017). Deze vogels kunnen in de (zeer) ruime omgeving van de kolonie foerageren in open water. Hoewel de vogels ook in het plangebied kunnen foerageren is het aanbod aan geschikt foerageergebied zeer marginaal ten opzichte van de Biesbosch, Hollands Diep en andere gebieden met veel open water. Hooguit een enkel exemplaar (toen de kolonie nog groot was) zal geregeld gefoerageerd hebben in het plangebied en omgeving. Een andere kolonie van de aalscholver is aanwezig aan de zuidrand van het Hollands Diep (enkele honderden paren). De aalscholver is echter niet aangewezen voor het Hollands Diep.

De roerdomp broedt met enkele paren in de Biesbosch. Het dichtstbijzijnde territorium ligt op ruim 5 km afstand van het plangebied. De roerdomp foerageert tot op 3 km afstand van de broedlocatie (RvO 2015) en zal het plangebied en omgeving daarom niet bereiken.

De bruine kiekendief broedt verspreid in de Biesbosch. Ten opzichte van het plangebied broeden de dichtstbijzijnde paren in recente jaren in de Dordtsche Biesbosch op ruim 2 km afstand van het plangebied. De bruine kiekendief kan tot 5 km afstand van de broedlocatie foerageren (Brenninkmeijer *et al.* 2006) en daarom het plangebied bereiken. In het zomerhalfjaar jagen met regelmaat één of enkele bruine kiekendieven in het noordelijk deel van het plangebied en omgeving. Mogelijk zijn deze vogels afkomstig van de Biesbosch.

De snor en porseleinhoen komen niet langs de zuidoever van het Hollands Diep voor maar wel elders in de Biesbosch. Deze soorten zijn sterk gebonden aan de directe omgeving van de broedlocatie.

Een enkel paartje van de ijsvogel en enkele paren rietzangers broeden langs de zuidoever van het Hollands Diep (binnen het Natura 2000-gebied Biesbosch). Deze soorten zijn sterk gebonden aan de directe omgeving van de broedlocatie en foerageren niet buiten het Natura 2000-gebied. Elders in de Biesbosch broeden vele honderden paren van rietzanger en blauwborst en vele tientallen van de ijsvogel (sovon.nl 2017).

Haringvliet

De zwartkopmeeuw broedt in het Haringvliet op het eiland Slijkplaat (Strucker *et al.* 2016). De maximale foerageer afstand van de zwartkopmeeuw bedraagt 30 km (Meininger *et al.* 1991). Het plangebied ligt met een afstand vanaf 35 km buiten het bereik van de zwartkopmeeuwen van het Haringvliet.

De grote stern broedt in het Haringvliet afwisselend op het eiland Slijkplaat en de eilanden ten noorden van de Scheelhoek (Strucker *et al.* 2016). De grote stern foerageert vrijwel uitsluitend boven zee. Het plangebied ligt bovendien met een afstand vanaf 35 km buiten het bereik van de grote stern van het Haringvliet (maximaal 30 km; Van der Hut *et al.* 2007).

Boezems Kinderdijk

De purperreiger broedt in de Boezems van Kinderdijk. De purperreiger foerageert tot op een afstand van maximaal 20 km van de kolonie in met name veenweidegebieden zoals de Krimpenerwaard en Alblasserwaard (van der Winden & van Horssen 2001). Incidenteel foerageren purperreigers in het noordelijk deel van het plangebied en omgeving, wat binnen bereik kan liggen van de kolonie in Kinderdijk. Mogelijk zijn deze vogels afkomstig van deze kolonie.

Veerse Meer

De aalscholver broedt centraal in het Veerse Meer (sovon.nl 2017). De aalscholver foerageert tot op een afstand van maximaal 70 km van de kolonie (van Dam *et al.* 1995). Met een afstand van minimaal 64 km ligt het plangebied binnen het uiterste bereik van de aalscholver. Gelet op het grote aanbod aan foerageergebied (open water) in de omgeving van het Veerse Meer, zullen deze aalscholvers vrijwel

uitsluitend dichterbij foerageren. Aalscholvers uit het Veerse Meer foerageren daarom hooguit incidenteel in het plangebied en omgeving.

Krammer-Volkerak

De lepelaar broedt in het uiterste westen van het Krammer-Volkerak (sovon.nl 2017). De lepelaar foerageert tot op een afstand van maximaal 40 km van de kolonie (van der Winden *et al.* 2004). Met een afstand van minimaal 34 km ligt het plangebied binnen het uiterste bereik van de lepelaar. Gelet op het grote aanbod aan foerageergebied (ondieptes, oevers) in de omgeving van het Krammer-Volkerak, zullen deze lepelaars vrijwel uitsluitend dichterbij foerageren. Lepelaars uit het Krammer-Volkerak foerageren daarom hooguit incidenteel in het plangebied en omgeving.

De zwartkopmeeuw broedt op de Hellegatsplaten (Strucker *et al.* 2016). De maximale foerageerafstand van de zwartkopmeeuw bedraagt 30 km (Meininger *et al.* 1991). Het plangebied ligt met een afstand vanaf 20 km binnen het bereik van de zwartkopmeeuwen van het Krammer-Volkerak. Kleine aantallen zwartkopmeeuwen foerageren incidenteel in het centrale gedeelte van het plangebied (akkers en weilanden, stedelijk gebied). Mogelijk zijn deze vogels afkomstig van de kolonie van de Hellegatsplaten.

6.1.2 Overige broedvogels

Kolonievogels

De blauwe reiger huisvest centraal in enkele kolonies van enkele tientallen paren rond de Mark en ten noorden van het plangebied in de Biesbosch (enkele honderden paren).

Kolonies van huiszwaluw en boerenzwaluw liggen verspreid over het plangebied. Een grote kolonie met honderden paren van oeverzwaluw ligt in Moerdijk, kleinere kolonies met enkele tientallen paren liggen rond de Mark. Met name de broedplaatsen van oeverzwaluw kunnen jaarlijks sterk wisselen.

De roek broedt in de omgeving van het plangebied in de kern van Etten Leur (enkele tientallen paren) en bij Made (circa 100 paren). Langs de A58 nabij Gilze broeden ook circa 100 paren.

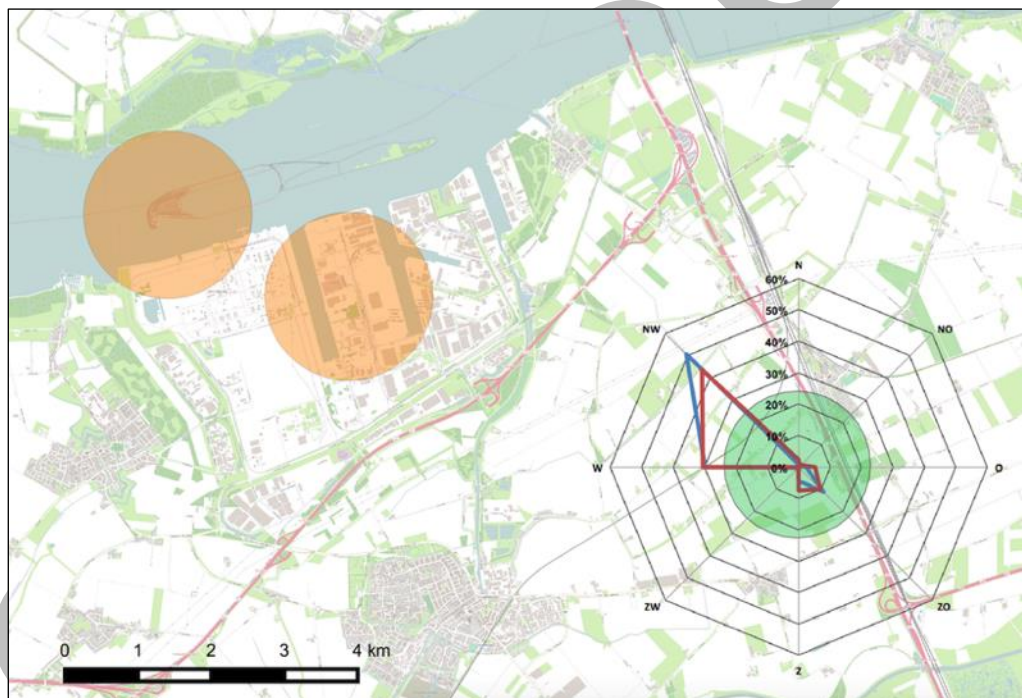
De visdief broedt in Moerdijk, Sassenplaat en Biesbosch, bij elkaar circa 100 broedparen.

Meeuwenkolonies liggen buiten het plangebied op de Hellegatsplaten en Ventjagersplaten (circa 2.000 paren van kokmeeuw, rond de 1.500 paren zwartkopmeeuw), Krammer-Volkerak (vele honderden paren van kleine mantelmeeuw) en Moerdijk/Sassenplaat (een kleine 2.000 paren kleine mantelmeeuw, 150 paren kokmeeuwen, tientallen paren van zilvermeeuw en stormmeeuw). Sinds

2017 broedt ook de zwartkopmeeuw op Sassenplaat (3 paren). De visdief broedt in de Biesbosch en Moerdijk (ruim 50 paren).

Kleine mantelmeeuwen en zilvermeeuwen vliegen in de broedtijd veelvuldig door het noordelijk deel van het plangebied en omgeving. Deze vogels vliegen op en neer tussen de broedkolonies in de haven van Moerdijk en op de Sassenplaat en foerageergebieden tot in Midden-Brabant. Op twee dagen in de zomer van 2016 zijn in het noordelijk deel van het plangebied vliegbewegingen van de kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw onderzocht (zie Boonman *et al.* 2017 voor nadere omschrijving methode).

De kleine mantelmeeuw was met in totaal 636 vogels over twee waarneemdagen talrijker dan de zilvermeeuw (143 vogels over twee dagen). De kleine mantelmeeuwen en zilvermeeuwen benutten een brede range aan vlieghoogte in de luchtlagen tot 200 m hoogte. De kleine mantelmeeuwen vlogen gemiddeld genomen lager (mediaan 37 m) dan de zilvermeeuwen (mediaan 47 m). De overheersende vliegrichting van beide meeuwensoorten was in richtingen rondom west-noord-west, in de richting van de broedkolonies bij Moerdijk en de Sassenplaat (figuur 6.1).



Figuur 6.1 Procentuele verdeling van vliegrichting van zilvermeeuw (rood) en kleine mantelmeeuw (blauw) binnen het waarneemgebied (groene cirkel) van 1 km rondom de waarneemlocatie (middelpunt groene cirkel). De meest nabijgelegen locaties van de broedkolonies van de zilvermeeuw en kleine mantelmeeuw (Sassenplaat en havengebied Moerdijk) zijn indicatief weergegeven met een oranje cirkel. Ondergrond: OpenStreetMap. Figuur afkomstig uit Boonman et al. 2017.

Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats

Enkele soorten roofvogels broeden in het plangebied en directe omgeving. De boomvalk broedt in het gebied tussen Etten Leur en de Mark. De buizerd en sperwer broeden met meerdere paren verspreid over het plangebied. De havik broedt met enkele paren in het centrale en zuidelijke deel van het plangebied en omgeving. De wespindief broedt in het Liesbos.

De kerkuil broedt met enkele paren in het centrale en zuidelijke deel van het plangebied en omgeving; de steenuil in het centrale en noordelijke deel. De ransuil broedt in het gebied tussen Etten Leur en de Mark.

De gierzwaluw en huismus komen verspreid over het plangebied voor. De soorten zijn om te broeden gebonden aan bebouwing en komen voornamelijk in de dorps- en stadskernen voor.

De ooievaar broedt ten zuiden van Breda en ten noorden van het Liesbos (Vogelatlas.nl 2017).

Voor de locaties van VKA (VKA) zijn is op een aantal locatie potentie aanwezig voor vogels met een jaarrond beschermde nestplaats (Verbeek *et al.* 2017). De turbinelocaties van het VKA liggen binnen 100 m afstand van geschikte bomen (figuur 6.2).



Figuur 6.2 Ligging van potentiële locaties voor vogels met een jaarrond beschermde nestplaats in of nabij (<100 meter) van de turbinelocaties van het VKA.

Broedvogels van de Rode Lijst

In het gehele plangebied en omgeving broeden vogels van de Rode Lijst. In het agrarische gebied gaat dat om onder meer graspieper, gele kwikstaart, kneu, patrijs,

boerenzwaluw en veldleeuwerik. In de bossen, randen van de dorpen en steden en op erven broeden groene specht, grauwe vliegenvanger, koekoek, spotvogel en wielewaal.

Op de graslanden ten zuiden van de Mark (natuurgebieden Weimeren, Rooskensdonk) broeden relatief veel soorten van de Rode Lijst. In Rooskensdonk gaat dit om weidevogels grutto, tureluur, wintertaling, slobbeend, watersnip, veldleeuwerik, boerenzwaluw, graspieper, gele kwikstaart en soorten van opgaande begroeiing en bomen zoals koekoek spotvogel en kneu (gegevens VWG West Brabant 2016).

Ook in de bossen en heidegebieden (Trippelenberg en Galdersche Heide) broeden relatief veel soorten van de Rode Lijst (onder andere spotvogel, koekoek).

6.2 Niet-broedvogels

6.2.1 Overdag aanwezige watervogels in het plangebied

In het noorden van het studiegebied en omgeving verblijven overdag met name grote aantallen ganzen (met name kolgans en grauwe gans en iets mindere mate ook brandgans). Soms zijn kleine aantallen kleine zwanen in het studiegebied aanwezig (tabel 6.3). Daarnaast zijn ook een aantal eendensoorten (kuifeend, krakeend en smient) talrijk, hoewel een (groot) deel betrekking heeft op eenden die overdag op het Hollands Diep verblijven. De krakeend van het Natura 2000-gebied Hollands Diep heeft een beperkte actieradius (5 km; Guillemain *et al.* 2008) en zullen indien deze foerageren in de kleipolders het plangebied van de windturbines wegens de ongunstige afstand niet gebruiken. Voor de kuifeend liggen weinig geschikte foerageergebieden (grote open wateren) binnen de kleipolders en zullen ook het plangebied van de windturbines niet gebruiken.

De kokmeeuw en stormmeeuw zijn de talrijkste meeuwen (tabel 6.1). In het gebied Rooskensdonk (ten zuiden van de Mark) komen redelijke aantallen ganzen en eenden voor (tabel 6.2). In de zuidelijke helft van het plangebied en omgeving (ter hoogte van Breda en zuidelijker) komen wilde eend, meerkoet, kokmeeuw en stormmeeuw het meest voor. Ganzen komen in vergelijking met het noordelijk deel van het onderzoeksgebied met relatief kleine aantallen voor (tabel 6.4).

Tabel 6.1 Ordegrootte van aantallen aanwezige watervogels (met uitzondering van ganzen en zwanen) in het noorden van het plangebied en omgeving (globaal het gebied tussen Mark en Hollands Diep, tussen Moerdijk, Zevenbergen en Terheijden) op basis van het project Vogelatlas van Sovon (periode 2012-2015). De ordegrootte van aantallen is gebaseerd op de som van de atlasblokken 4431, 4432, 4441 en 4442. Onderstreept zijn soorten waarvoor gebieden in de omgeving aangewezen als Natura 2000-gebied aangewezen zijn (dit wil niet zeggen dat deze vogels ook daadwerkelijk een relatie hebben met deze Natura 2000-gebieden).

Soort	aantal	soort	aantal
Bergeend	50-100	<u>fuut</u>	50-100
Tafeleend	200-500	waterral	1-10
Witogeend	1-10	waterhoen	50-100
<u>Kuifeend</u>	2000-5000	<u>meerkoet</u>	500-1000
Topper	1-10	scholekster	20-50
<u>Krakeend</u>	1000-2000	goudplevier	1-10
<u>Smient</u>	1000-2000	kievit	1000-2000
<u>Slobeend</u>	100-200	kemphaan	1-10
<u>Wilde eend</u>	200-500	bokje	1-10
<u>Pijlstaart</u>	200-500	watersnip	1-10
<u>Wintertaling</u>	1000-2000	wulp	200-500
<u>aalscholver</u>	100-200	witgat	1-10
<u>roerdomp</u>	1-10	kokmeeuw	1000-2000
kleine zilverreiger	1-10	stormmeeuw	1000-2000
<u>grote zilverreiger</u>	20-50	kleine mantelmeeuw	1-10
blauwe reiger	50-100	zilvermeeuw	50-100
ooievaar	1-10		

Tabel 6.2 Ordegrootte van aantallen aanwezige watervogels in Rooskensdonk op basis van jaargemiddelden (2012-2016). In tegenstelling tot tabel 6.1 zijn de aantallen gebaseerd op een heel jaar (jan-dec). Onderstreept zijn soorten waarvoor gebieden in de omgeving aangewezen als Natura 2000-gebied aangewezen zijn (dit wil niet zeggen dat deze vogels ook daadwerkelijk een relatie hebben met deze Natura 2000-gebieden). Gegevens West Brabantse Vogelwerkgroep (2017).

Soort	aantal	soort	aantal
Ooievaar	1-10	scholekster	1-10
Knobbelzwaan	1-10	<u>kluut</u>	1-10
<u>Kolgans</u>	200-500	goudplevier	1-10
Toendrarietgans	1-10	kleine plevier	1-10
<u>Dwerggans</u>	1-10	kievit	100-200
<u>Grauwe gans</u>	100-200	kemphaan	1-10
<u>Brandgans</u>	200-500	watersnip	1-10
Bergeend	1-10	wulp	10-20
<u>Smient</u>	50-100	regenwulp	1-10
<u>Krakeend</u>	1-10	<u>grutto</u>	10-20
<u>Wintertaling</u>	50-100	tureluur	1-10
<u>Wilde eend</u>	20-50	witgat	1-10
<u>Pijlstaart</u>	1-10	oeverloper	1-10
<u>Slobeend</u>	1-10	kokmeeuw	50-100
<u>Kuifeend</u>	1-10	zilvermeeuw	1-10
Waterhoen	1-10	kleine mantelmeeuw	1-10
<u>Meerkoet</u>	10-20		

Tabel 6.3 Gemiddelde seizoensmaxima van ganzen en zwanen in de noordelijke helft van het studiegebied. (seizoenen 2011/2012 - 2015/2016). Onderstreept zijn soorten waarvoor gebieden in de omgeving aangewezen als Natura 2000-gebied aangewezen zijn (dit wil niet zeggen dat deze vogels ook daadwerkelijk een relatie hebben met deze Natura 2000-gebieden). De grenzen tussen de deelgebieden worden gevormd door de Mark en de rijksweg A16. De uiterste zuidgrens ligt ter hoogte van de noordrand van Etten Leur, de noordgrens bij Hollands Diep/Amer. Gegevens afkomstig uit NDFF.

	Rooskensdonk	Weimeren e.o.	Noordoost	Noordwest
<u>Brandgans</u>	955	18	2341	0
<u>Grauwe gans</u>	557	500	1810	1725
<u>Kolgans</u>	796	3283	1597	2125
Kleine rietgans	0	1	0	0
Knobbelzwaan	24	25	131	12
<u>Kleine zwaan</u>	0	13	121	0
Toendrarietgans	0	8	437	0
Wilde zwaan	0	1	5	0

Tabel 6.4 Ordegrootte van aantallen aanwezige watervogels in de zuidelijke helft van het plangebied en omgeving (ter hoogte van Breda en zuidelijker in de winterperiode, op basis van het project Vogelatlas van Sovon (periode 2012-2015). De ordegrootte van aantallen is gebaseerd op de som van de atlasblokken 5012, 5013, 5022, 5023, 5032 en 5033. Onderstreept zijn soorten waarvoor gebieden in de omgeving aangewezen als Natura 2000-gebied aangewezen zijn (dit wil niet zeggen dat deze vogels ook daadwerkelijk een relatie hebben met deze Natura 2000-gebieden).

Soort	aantal	soort	aantal
Knobbelzwaan	20-50	blauwe reiger	20-50
<u>Kleine zwaan</u>	1-10	dodaars	1-10
Toendrarietgans	50-100	<u>fuut</u>	10-20
<u>Grauwe gans</u>	100-200	waterral	1-10
<u>Kolgans</u>	50-100	waterhoen	100-200
<u>Brandgans</u>	1-10	<u>meerkoet</u>	200-500
Bergeend	1-10	kraanvogel	1-10
Tafeleend	10-20	scholekster	1-10
<u>Kuifeend</u>	50-100	goudplevier	1-10
<u>Grote zaagbek</u>	10-20	kievit	100-200
<u>Krakeend</u>	50-100	bokje	1-10
<u>Smient</u>	10-20	watersnip	20-50
<u>Slobeend</u>	1-10	houtsnip	10-20
<u>Wilde eend</u>	500-1000	wulp	10-20
<u>Pijlstaart</u>	1-10	witgat	1-10
<u>Wintertaling</u>	50-100	kokmeeuw	500-1000
Patrijs	10-20	stormmeeuw	500-1000
<u>Aalscholver</u>	20-50	kleine mantelmeeuw	10-50
Kleine zilverreiger	1-10	zilvermeeuw	50-100
<u>Grote zilverreiger</u>	10-20		

6.2.2 Ligging van slaapplekken in en rond het plangebied

Het Hollands Diep en de Biesbosch vormen de grootste slaapplekken van vogels in de wijde omgeving van het plangebied (figuur 6.2).

In het Hollands Diep zijn slaapplekken aanwezig op de Sassenplaat en de Hoogezandsche Gorzen. De Sassenplaat wordt gebruikt door kolgans (enkele duizenden exemplaren), grauwe gans (enkele duizenden exemplaren) en toendrarietgans (100 exemplaren). De Hoogezandsche Gorzen worden gebruikt tot 3.000 exemplaren van brandgans, tot 2.500 exemplaren van grauwe gans, tot 400 exemplaren van kolgans en een tiental kleine zwanen. In het vroege voorjaar slapen hier tot 200 exemplaren van grutto.

De Dordtsche Biesbosch wordt gebruikt als slaapplek door de brandgans (maximaal 2.500 exemplaren), grauwe gans (maximaal 2.500 exemplaren), kolgans (maximaal 4.600 exemplaren) en grote zilverreiger (maximaal 6 exemplaren). De Brabantse Biesbosch is een slaapplek voor de aalscholver (tot ruim 170 exemplaren), brandgans (tot 20.000 exemplaren), grauwe gans (tot 3.700 exemplaren), kolgans (tot 12.000 exemplaren), grote zilverreiger (tot ruim 650 exemplaren), grutto (enkele

duizenden exemplaren, kleine zwaan (maximaal ruim 300 exemplaren), toendrarietgans (tot 1.000 exemplaren) en wulp (tot ruim 100 exemplaren).

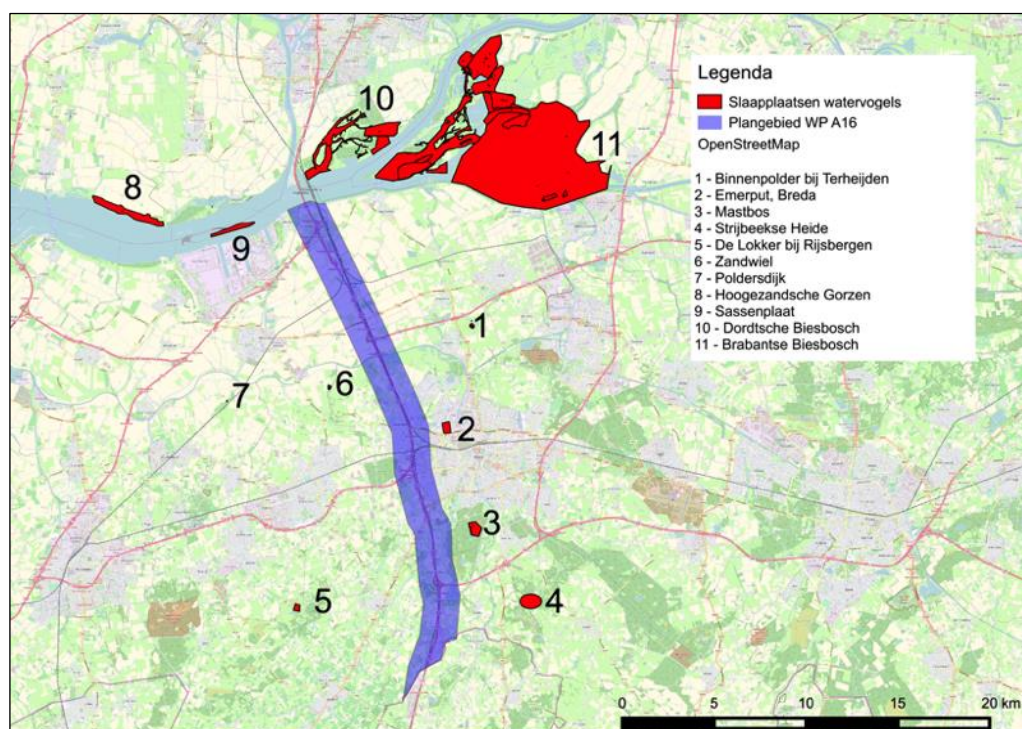
Zowel het Hollands Diep als de Biesbosch worden door grote aantallen meeuwen (onder andere kok- en stormmeeuw) als slaapplaats gebruikt. Deze vogels zijn afkomstig uit de wijde omgeving van de slaapplaatsen. Precieze aantallen zijn niet bekend.

In de ruimere omgeving van het plangebied ligt op de Ventjagersplaten een slaapplaats van de dwerggans.

In de binnenpolder bij Terheijden is een kleine slaapplaats van de grote zilverreiger aanwezig. Hier maken enkele (tot circa 7) reigers gebruik van. In Poldersdijk is ook een slaapplaats van de grote zilverreiger aanwezig (maximaal 33 geteld). In het Mastbos ten zuiden van Breda, in de Strijkbeekse Heide en in de Lokker (ten westen van Rijsbergen) slapen ook enkele grote zilverreigers.

In de plas Zandwiel tussen Zevenbergen en Etten-Leur is een slaapplaats van grote zilverreiger (maximaal 43 exemplaren), aalscholver (maximaal 100 exemplaren), kolgans (maximaal 150 exemplaren) en grauwe gans (maximaal 630 exemplaren) aanwezig.

In de Emerput in Breda is een kleine slaapplaats van aalscholver aanwezig (< 100 exemplaren). In het Mastbos ten zuiden van Breda slapen een tiental aalscholvers.



Figuur 6.2 Ligging slaappleatsen van watervogels in de omgeving van het plangebied (gegevens: NDFP).

Vliegbewegingen van watervogels door het plangebied

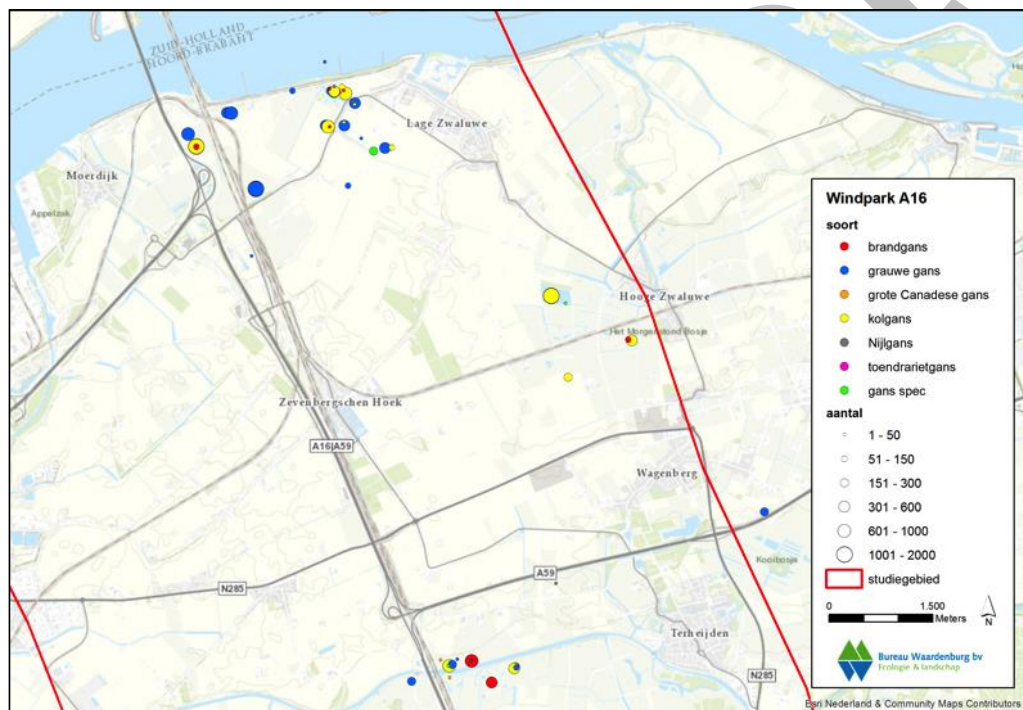
In de directe omgeving van de A16 zijn veel open akkerbouwgebieden gelegen die in de wintermaanden benut worden door voornamelijk pleisterende zwanen, ganzen en eenden. Deze vogels gebruiken de Biesbosch, het Hollands Diep en de natuurgebieden tussen de kleipolders en de zandgronden als rust- en slaappleats. Dit levert dagelijkse vliegbewegingen op tussen deze foerageergebieden en rust- en slaappleats. Veelal gebeurt dit tijdens de schemer en het donker aan het begin en einde van de nacht. Om in kaart te brengen hoe deze vliegbewegingen over het plangebied en omgeving lopen, zijn in de winter van 2016/2017 alle vliegbewegingen in kaart gebracht (zie rapport Boonman *et al.* 2017).

Gedurende de onderzoeksperiode zijn éénmaal twee kleine zwanen in het zuiden van het onderzochte gebied waargenomen. De zwanen kwamen vanuit het zuiden en vlogen richting het Hollands Diep.

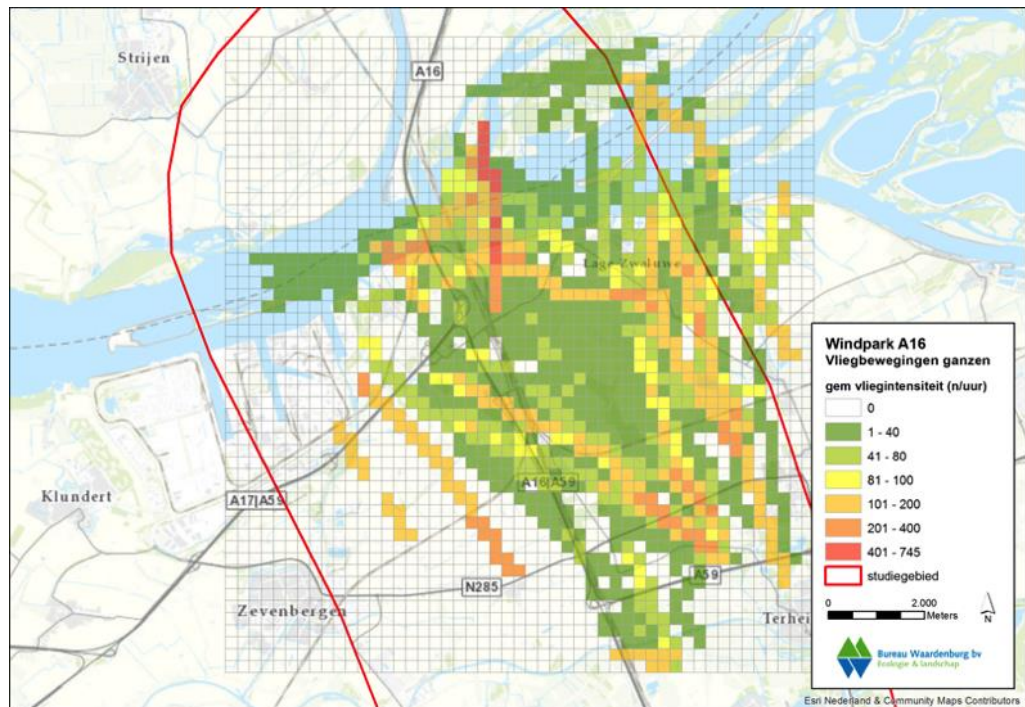
Tussen eind november 2016 en eind februari 2017 zijn groepen ganzen binnen het plangebied en omgeving van Windpark A16 in kaart gebracht (figuur 6.3). De meeste groepen zijn in het noorden van het studiegebied aangetroffen; dit waren voornamelijk grijsneuzen en kolganzen. Andere groepen zijn in het oosten en het zuiden van het studiegebied aangetroffen. Uit de resultaten blijkt dat er drie belangrijke vliegroutes door het plangebied en omgeving lopen (figuur 6.4). De voornaamste

vliegbewegingen komen vanuit het zuidoosten. Een deel hiervan blijft ten oosten van de A16 en vliegt richting het Hollands Diep waarna ze afbuigen naar óf de Biesbosch óf richting de Sassenplaat. Het andere deel steekt de A16 over en vliegen rechtstreeks richting de Sassenplaat. De derde vliegbeweging volgt het Hollands Diep vanuit de Biesbosch richting het westen. Tijdens de veldbezoeken zijn groepen ganzen al dalend richting de Sassenplaat geconstateerd. Hoewel het niet met zekerheid is vastgesteld, kan worden aangenomen dat de ganzen deze locatie als slaappleats gebruiken.

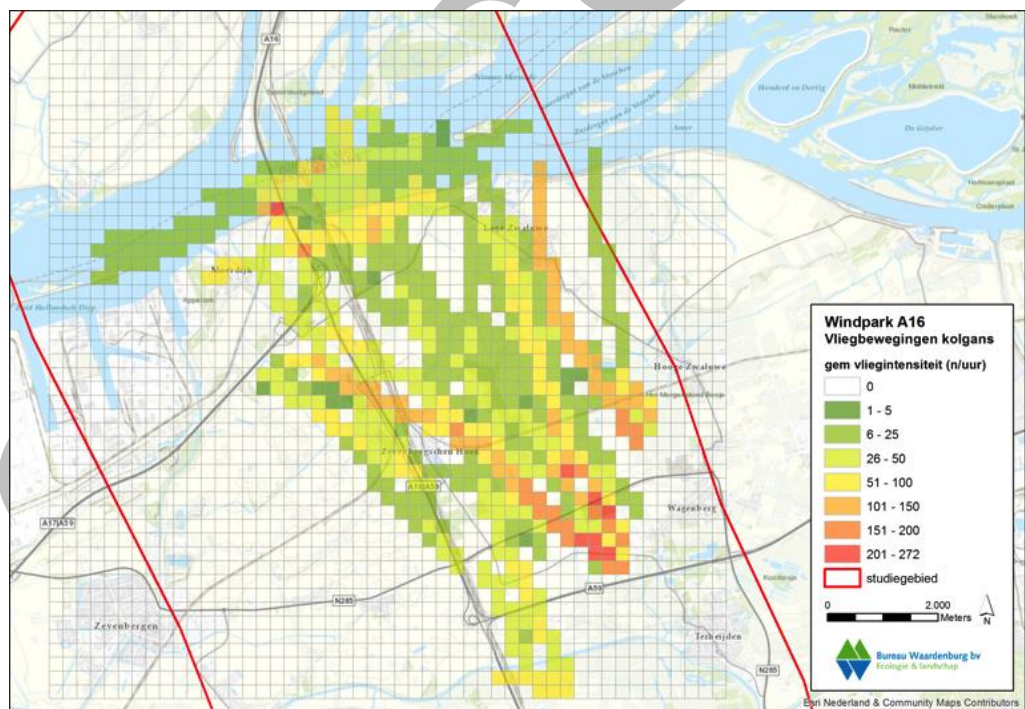
De voornaamste vliegbewegingen van ganzen bestond uit kolganzen (figuur 6.5). Kolganzen maken gebruik van de drie belangrijkste vliegroutes over het plangebied en omgeving.



Figuur 6.3 Verspreiding van ganzen in het plangebied en omgeving tussen eind november 2016 en eind februari 2017 (cumulatief voor 5 bezoeken) (Boonman et al. 2017).

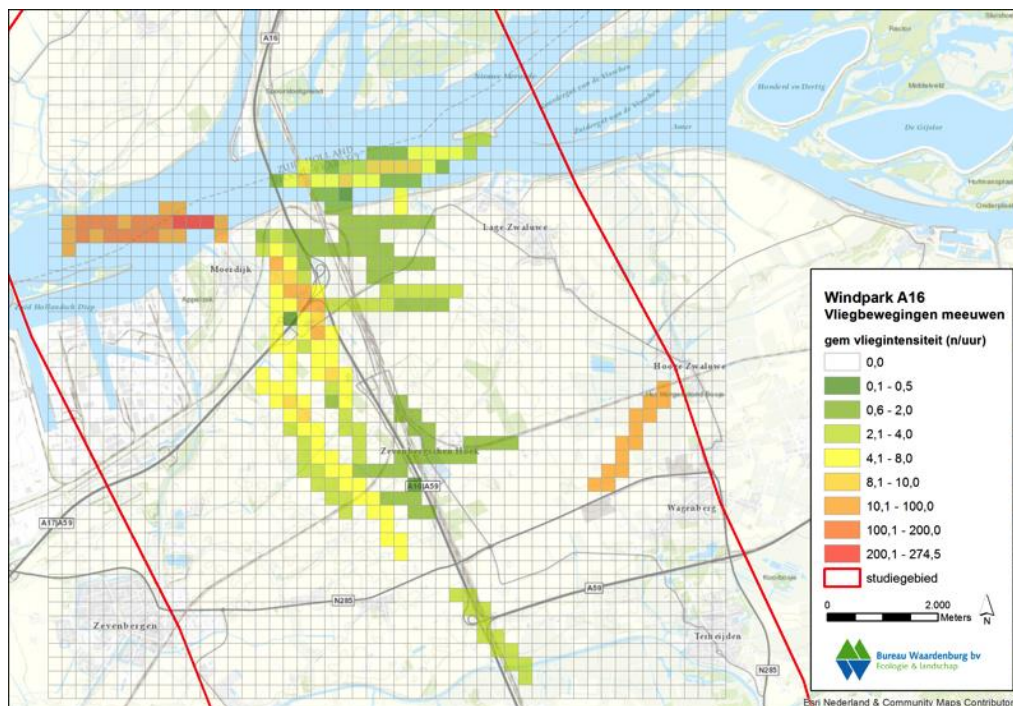


Figuur 6.4 Vliegintensiteit van ganzen in het plangebied en omgeving tussen eind november 2016 en eind februari 2017 (cumulatief voor 5 bezoeken) (Boonman et al. 2017).



Figuur 6.5 Vliegintensiteit van kolganzen in het plangebied en omgeving tussen eind november 2016 en eind februari 2017 (cumulatief voor 5 bezoeken) (Boonman et al. 2017).

Tussen eind november 2016 en eind februari 2017 zijn enkele vliegbewegingen van groepen meeuwen geconstateerd in het plangebied en omgeving (zie figuur 6.6). Boven het Hollands Diep vlogen veel kleine groepen meeuwen vanuit de Biesbosch richting het westen. Het ging hier veelal om kokmeeuw, zilvermeeuw en in februari ook kleine mantelmeeuwen. Daarnaast vlogen veel meeuwen vanuit het zuidoosten richting de Sassenplaat, waarbij ze ter hoogte van Zevenbergschen Hoek de A16 passeerden.



Figuur 6.6 Vliegintensiteit van meeuwen in het plangebied en omgeving tussen eind november 2016 en eind februari 2017 (cumulatief voor 5 bezoeken) (Boonman et al. 2017).

Tussen eind november 2016 en eind februari 2017 zijn weinig vliegbewegingen van eenden vastgesteld. In de winter vormen de graslandgebieden rond de Mark een belangrijke pleisterplaats voor herbivore watervogels. Eenden (smient, wilde eend) verblijven hier vooral lokaal en vertonen geen grootschalige dagelijkse bewegingen over het noordelijk deel van het plangebied.

Rond de Mark (Weimeren, Rooskensdonk) zal ook sprake zijn van vliegbewegingen (eenden). Dit zal relatief beperkt zijn omdat foerageergebied en rustplaats aan elkaar grenzen. In het noorden kwam vanuit de Biesbosch een klein aantal eenden in zuidelijke richting de dijk over.

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 (LWVT/SOVON 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 (LWVT/SOVON 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 (verdichting van vogeltrek) 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 (LWVT/SOVON 2002).

Het plangebied wordt aan de noordzijde begrensd door het Hollands Diep en Amer. Dit is een watervlakte waar niet iedere vogel overheen wil. Hier treedt langs de dijk daarom ook enige mate van verdichting (stuwing) van de trek op. Het is aannemelijk dat boven het plangebied de seizoenstrek veelal in een breed front plaatsvindt.

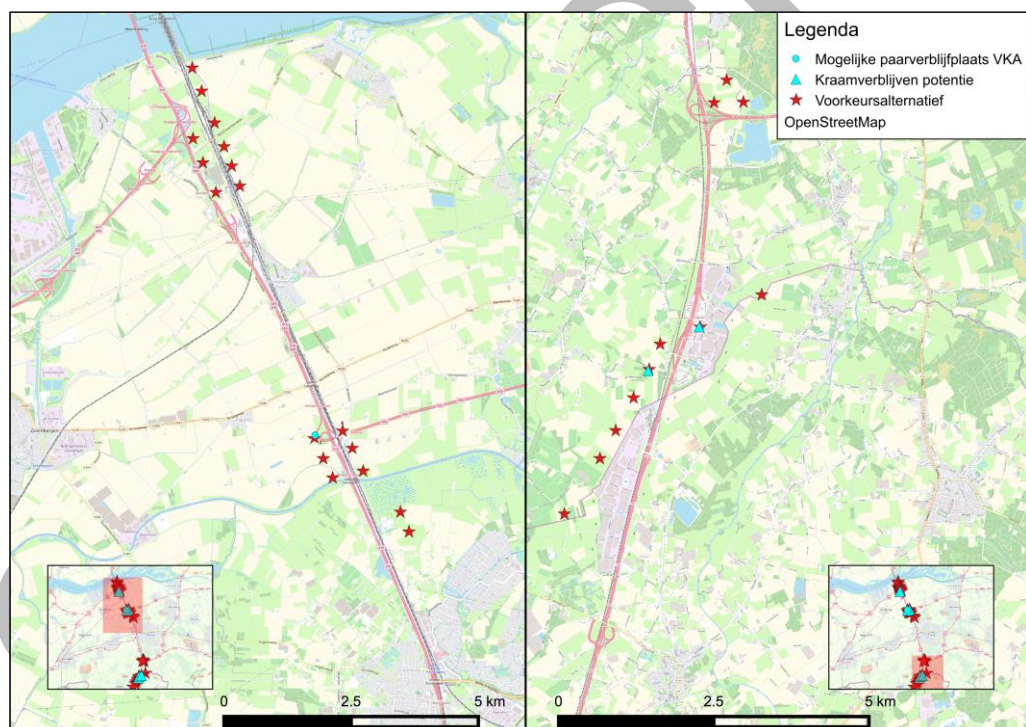
Concept

7 Vleermuizen in en nabij het plangebied

7.1 Verblijfplaatsen

Er zijn met uitzondering van de meervleermuis (zie § 7.3) geen verblijfplaatsen van vleermuizen in het plangebied en omgeving bekend (NDFP), dit wil echter niet zeggen dat ze niet aanwezig zijn. Geschikte verblijfplaatsen zullen aanwezig zijn in bebouwing in Breda, Prinsenbeek, Effen, Hazeldonk, boerderijen in het plangebied en locaties met bomen met holtes.

Voor het VKA is in 2017 het voorkomen van paarverblijfplaatsen en de potentie voor het voorkomen van kraamverblijfplaatsen onderzocht (Verbeek *et al.* 2017). Op twee locaties op of nabij (<50 m afstand van) de turbinelocaties van het VKA zijn potenties voor kraamverblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig. Op één locatie nabij een geplande turbinelocatie is mogelijk een paarverblijfplaats van de gewone dwergvleermuis aanwezig (figuur 7.1).



Figuur 7.1 Potentiele kraamverblijfplaatsen (binnen 50 m afstand van turbinelocaties VKA) en mogelijk paarverblijfplaatsen; onderzocht in nazomer/najaar van 2017 (Verbeek *et al.* 2017).

7.2 Transectonderzoek alternatieven Windpark A16

7.2.1 Soorten en aantallen

In de zomer van 2016 zijn gedurende vier ronden in juni, augustus en september transecten in het plangebied onderzocht op activiteit van vleermuizen (Boonman *et al.* 2017). In het zoekgebied voor het windpark A16 is een 71 km lang transect onderzocht tussen het Hollands Diep en de Belgische grens dat langs beide zijden van de A16 loopt. Het transect liep langs alle aanwezige habitats / landschapstypen: open kleipolders, Haagse Beemden, het stedelijk gebied Breda en Prinsenbeek, loofbos en het kleinschalige landschap in het zuiden (zie voor nadere omschrijving methodiek Boonman *et al.* 2017).

In totaal zijn tijdens vier veldbezoeken 867 geluidsopnames van vleermuizen gemaakt. De gewone dwergvleermuis is verreweg de meest talrijke soort met 82% van alle waarnemingen (tabel 7.1). Beduidend minder algemeen zijn laatvlieger, rosse vleermuis en ruige dwergvleermuis. Daarnaast werden nog tenminste vijf andere soorten incidenteel waargenomen (tabel 7.1). De waarnemingen zijn op kaart weergegeven in bijlage 1 in Boonman *et al.* (2017). Omdat het veldwerk is uitgevoerd vanuit een rijdende auto is mogelijk sprake van een onderschatting van de voor licht schuwe soorten zoals grootoorvleermuis en watervleermuis (aanwezigheid straatverlichting en verlichting auto). Omdat de soorten die schuw zijn voor licht nagenoeg nooit slachtoffer worden in windparken, is dit geen belangrijke tekortkoming van deze studie.

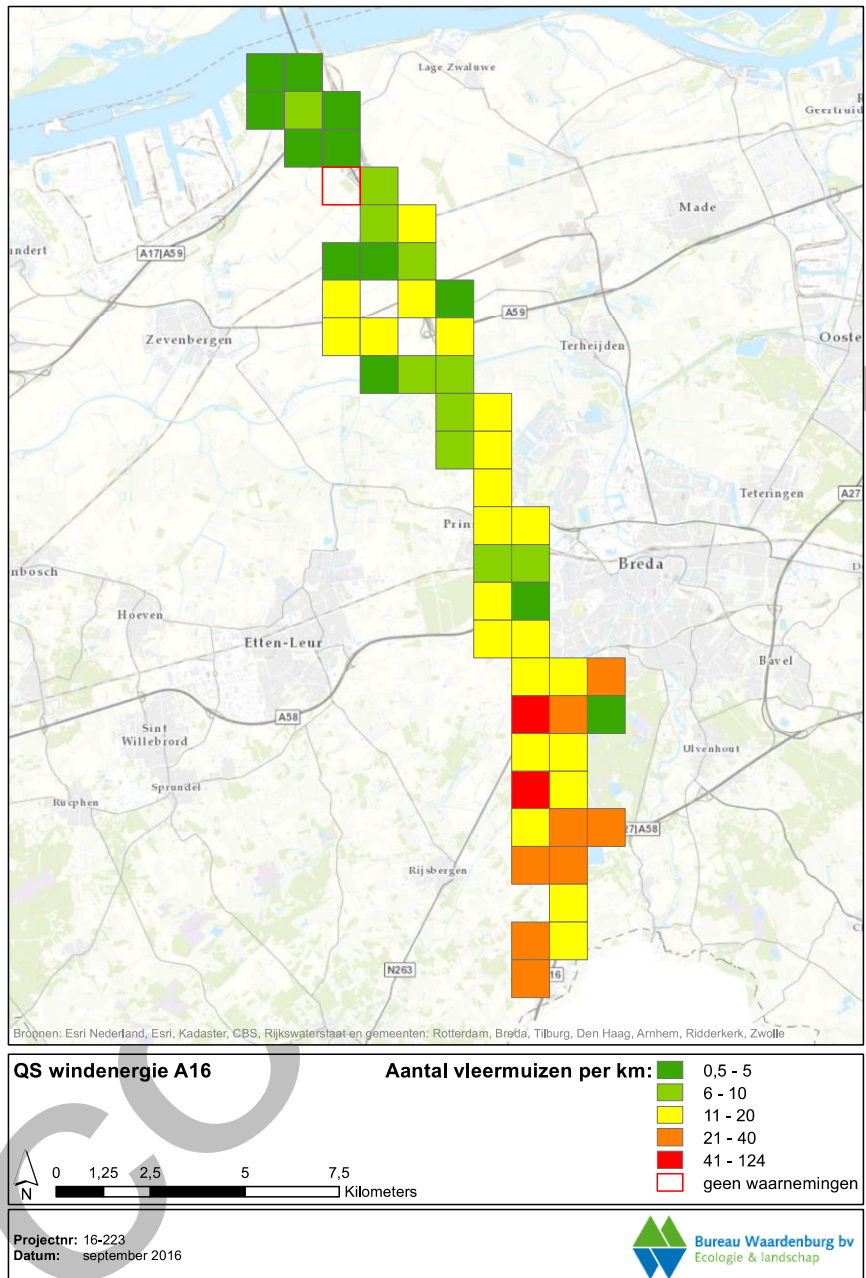
Tabel 7.1 Aantal opnames van vleermuizen in het plangebied gedurende vier bezoeken in 2016 (Boonman et al. 2017).

soort	aantal opnames	% van totaal
watervleermuis	1	<1
baardvleermuis	2	<1
<i>Myotis spec.</i>	3	<1
gewone dwergvleermuis	713	82
ruige dwergvleermuis	54	6
kleine dwergvleermuis	2	<1
rosse vleermuis	11	1
laatvlieger	71	8
tweekleurige vleermuis	5	<1
<i>nyctaloide</i>	2	<1
grootoorvleermuis	3	<1
totaal	867	100%

7.2.2 Ruimtelijke verschillen

In figuur 7.1 is de ruimtelijke spreiding in de activiteit van vleermuizen weergegeven. De activiteit van vleermuizen is het hoogst op het halfopen landschap van de zandgronden; in de meer open kleipolders in het noorden is de activiteit het laagst. In de Haagse Beemden en het stedelijk gebied (Breda & Prinsenbeek) is de activiteit wat hoger. De hoogste activiteit is vastgesteld in het kleinschalige landschap tussen Breda en de Belgische grens. Omdat verreweg het grootste deel (82%) van de waarnemingen uit gewone dwergvleermuis bestaat, wordt dit beeld voornamelijk door deze soort bepaald.

De waarnemingen van vleermuizen zijn daarnaast uitgesplitst per habitatype. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de volgende typen: weg in open akker/grasland, bomenrij langs weg, bos, stedelijk gebied, water en overig. De resultaten zijn weergegeven in tabel 7.2.



Figuur 7.1 Vleermuisactiviteit in het zoekgebied windenergie A16 in zomer 2016; uitgedrukt in het aantal registraties van vleermuizen per gereden kilometer per km hok (Boonman et al. 2017).

Tabel 7.2 Aantal waargenomen vleermuizen per afgelegde kilometer uitgesplitst voor de verschillende habitattypen. gdw = gewone dwergvleermuis, rdw = ruige dwergvleermuis, lav = laatvlieger, rov= rosse vleermuis (Boonman et al. 2017).

	gdw	rdw	lav	rov	overig	Totaal
bomen langs weg	13	1	0,5	0,3	0,3	15
bos	13	0,7	1,5	-	0,2	16
stedelijk gebied	12	0,9	1,0	0,1	0,3	14
water	98	-	25	8,5	4	136
akker / grasland	4	0,5	0,9	0,08	0,2	6

De activiteit van vleermuizen was het hoogst langs wateren. De activiteit is hier mogelijk wat overschat omdat maar een paar honderd meter water (op 71 km route) is bemonsterd met verhoudingsgewijs een groot aantal waarnemingen. Daarnaast is veel activiteit vastgesteld bij bomenrijen en bos. De activiteit in het stedelijk gebied is slechts een fractie lager. In de open akkers en graslanden is de activiteit beduidend lager, met name van de gewone dwergvleermuis.

7.3 Transectonderzoek VKA Windpark A16

In de nazomer van 2017 is voor de geplande turbinelocaties van het VKA wederom een transectonderzoek van het gebiedsgebruik van vleermuizen uitgevoerd (Verbeek et al. 2017).

In totaal zijn tijdens drie veldbezoeken 1.798 geluidsopnames van vleermuizen verzameld. De gewone dwergvleermuis is verreweg de meest talrijke soort met 91% van alle waarnemingen (tabel 3.1). Beduidend minder algemeen zijn laatvlieger, rosse vleermuis en ruige dwergvleermuis. Daarnaast werden nog een aantal andere soorten incidenteel waargenomen.

De gewone dwergvleermuis werd verspreid over het plangebied waargenomen. Alleen in het meest noordelijke deel tussen Moerdijk en Lage Zwaluwe werden relatief minder opnames verricht. De ruige dwergvleermuis werd juist in dit gebied het meest waargenomen. Deze vleermuissoort vertoont in het najaar veel lange afstands-migratie.

De kleine dwergvleermuis werd tweemaal waargenomen in het plangebied. Van deze vleermuissoort zijn betrekkelijk weinig waarnemingen verricht in Nederland, hoewel de laatste jaren het aantal waarnemingen toeneemt (www.verspreidingsatlas.nl 2017).

In Verbeek et al. 2017 zijn kaarten opgenomen van met de verspreiding van de waargenomen soorten.

Tabel 3.1 Aantal opnames van vleermuizen in het plangebied gedurende drie bezoeken in de nazomer van 2017.

Soort	aantal opnames	% van totaal
Laatvlieger	40	2
<i>Nyctaloide spec.</i>	4	0
Meervleermuis	2	0
Watervleermuis	5	0
Franjestaart	1	0
<i>Myotis spec</i>	4	0
Rosse vleermuis	9	1
Ruige dwergvleermuis	89	5
Kleine dwergvleermuis	2	0
Gewone dwergvleermuis	1.637	91
Gewone grootoorvleermuis	5	0
totaal	1.798	100%

7.4 Vleermuizen en Natura 2000-gebieden

Het Natura 2000-gebied Biesbosch is aangewezen voor de meervleermuis. Deze soort heeft gescheiden foerageergebieden en verblijfplaatsen. De meervleermuis gebruikte grote oppervlaktewateren waaronder rivieren en brede vaarten om te verplaatsen tussen foerageergebieden en verblijfplaatsen om te migreren van en naar winterverblijfplaatsen.

In en nabij het plangebied zijn verblijfplaatsen van de meervleermuis bekend uit Zevenbergen (verblijfplaats mannetjes) en Wagenberg (verblijfplaats vrouwtjes). De meervleermuizen van deze verblijfplaatsen zijn deels of geheel gebonden aan foerageergebieden in de Biesbosch. Gebruikte vliegroutes om van en naar de Biesbosch te vliegen zijn de waterwegen in en rond het plangebied zoals de Roode Vaart en Donge (Haarsma 2012).

Seizoensmigratie vindt plaats via de Maas en Willemsvaart naar winterverblijfplaatsen in Limburg en België (Haarsma 2012).

Zuidelijker in het plangebied en omgeving zijn geen bekende verblijfplaatsen van meervleermuizen.

De Mark heeft een functie voor de meervleermuis (NDFF, veldonderzoek 2017 voor VKA). Ten zuiden van de Mark zijn geen waarnemingen bekend en is bovendien weinig geschikt leefgebied aanwezig. Het plangebied ten zuiden van de Mark is daarom niet van betekenis voor meervleermuizen.

In Vlaanderen liggen een aantal Natura 2000-gebieden die aangewezen zijn voor enkele vleermuissoorten. Het is in theorie mogelijk dat soorten die overdag in Vlaanderen verblijven 's nachts foerageren binnen het plangebied en omgeving. Gelet op de afstand en de aanwezigheid van geschikt voedselgebied en verblijfplaatsen binnen de Vlaamse Natura 2000-gebieden zelf ligt het niet voor de hand dat vleermuizen uit deze gebieden geregeld gebruik maken van foerageergebieden in Nederland.

8 Overige beschermde soorten in en nabij het plangebied

8.1 Flora

In het plangebied komen een aantal soorten planten voor die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming. Dit gaat om dreps (§3.3 Wnb; langs A58), de strikt beschermde drijvende waterweegbree (§3.2 Wnb; langs Aa of Weerijs, Zwart Moerken), kleine wolfsmelk (§3.3 Wnb; langs A59 nabij Moerdijk), kluwenklokje (§3.3 Wnb; in en rond dorp Moerdijk) en muurbloem (§3.3 Wnb; bebouwde kom Breda).

In 2017 zijn tijdens veldonderzoek de locaties van het VKA in het veld onderzocht op potentie voor beschermde flora. Geen van de locaties van het VKA biedt potentie voor beschermde flora (Verbeek *et al.* 2017).

In het plangebied komen soorten van de Rode Lijst voor. Langs de oevers van het Hollands Diep en Amer gaat het om soorten als kattendoorn, zacht vetkruid en blauw walstro. In de kleiakkers in het noordelijk van het plangebied komen slechts zeer lokaal Rode Lijst soorten voor (donkergroene bastardwederik, kattendoorn). In de graslanden ten zuiden van de Mark zijn Rode Lijst soorten meer vertegenwoordigd met soorten als vlottende bies, stomp fonteinkruid en moeraskartelblad. Het Liesbos en Mastbos zijn rijk vertegenwoordigd met onder andere fraai herfsthooi, witte snavelbies en dubbelloof. Het landelijk gebied ten zuiden van Breda kent relatief wat meer soorten dan de noordelijke kleiakkers met soorten als gulden sleutelbloem, wilde gagel en kamgras.

8.2 Ongewervelden

Alleen ten zuiden van Breda komen binnen het plangebied een aantal soorten voor die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming. Dit gaat om de bosbeekjuffer (§3.3 Wnb) en de streng beschermde gevlekte witsnuitlibel (§3.2 Wnb). Deze soorten komen in en rond het Mastbos en ten oosten van de A16 voor.

In 2017 zijn tijdens veldonderzoek de locaties van het VKA in het veld onderzocht voor potentie voor beschermde ongewervelden. Geen van de locaties van het VKA biedt potentie voor beschermde ongewervelden (Verbeek *et al.* 2017).

In het plangebied komen een aantal soorten van de Rode Lijst voor, voornamelijk ter hoogte van Breda en ten zuiden ervan (onder andere vlindersoort bont dikkopje, libellensoorten bosbeekjuffer en venwitsnuitlibel), in de graslanden ten zuiden van de

Mark (vlindersoort groot dikkopje) en nabij het Hollands Diep (vlindersoort bruin blauwtje).

8.3 Vissen

Alleen ten noorden van Breda komen binnen het plangebied een vissoort voor die beschermd is onder de Wet natuurbescherming. Dit gaat om de grote modderkruiper (§3.3 Wnb) die in veel watergangen in het noordoostelijk deel van het plangebied voorkomt.

In de watergangen in het plangebied komen een aantal soorten van de Rode Lijst voor, voornamelijk ten noorden van Breda. Het gaat om alver, grote modderkruiper, rivierdonderpad, rivierprik, serpeling, sneep, spiering, kopvoorn, kroeskarper en kwabaal.

In 2017 zijn tijdens veldonderzoek de locaties van het VKA in het veld onderzocht voor potentie voor beschermde vissoorten. Geen van de locaties van het VKA biedt potentie voor beschermde vissoorten (Verbeek *et al.* 2017).

8.4 Amfibieën

In het plangebied komen een aantal beschermde soorten amfibieën voor. De alpenwatersalamander en vinpootsalamander (beide §3.3 Wnb, laatste ook Rode Lijst) komen voor ter hoogte en ten zuiden van Breda in voornamelijk het Liesbos en Mastbos.

De strikt beschermde kamsalamander (§3.2 Wnb, Rode Lijst) komt voor in het Liesbos en de vloeivelden ten noorden van Rijsbergen.

In 2017 zijn tijdens veldonderzoek de locaties van het VKA in het veld onderzocht voor potentie voor beschermde amfibieën. Geen van de locaties van het VKA biedt potentie voor beschermde amfibieën (Verbeek *et al.* 2017).

8.5 Reptielen

De hazelworm (§3.3 Wnb) komt voor in het Liesbos en Mastbos. De levendbare hagedis (§3.3 Wnb, Rode Lijst) komt uitsluitend voor in het Mastbos.

In 2017 zijn tijdens veldonderzoek de locaties van het VKA in het veld onderzocht voor potentie voor beschermde reptielen. Geen van de locaties van het VKA biedt potentie voor beschermde reptielen (Verbeek *et al.* 2017).

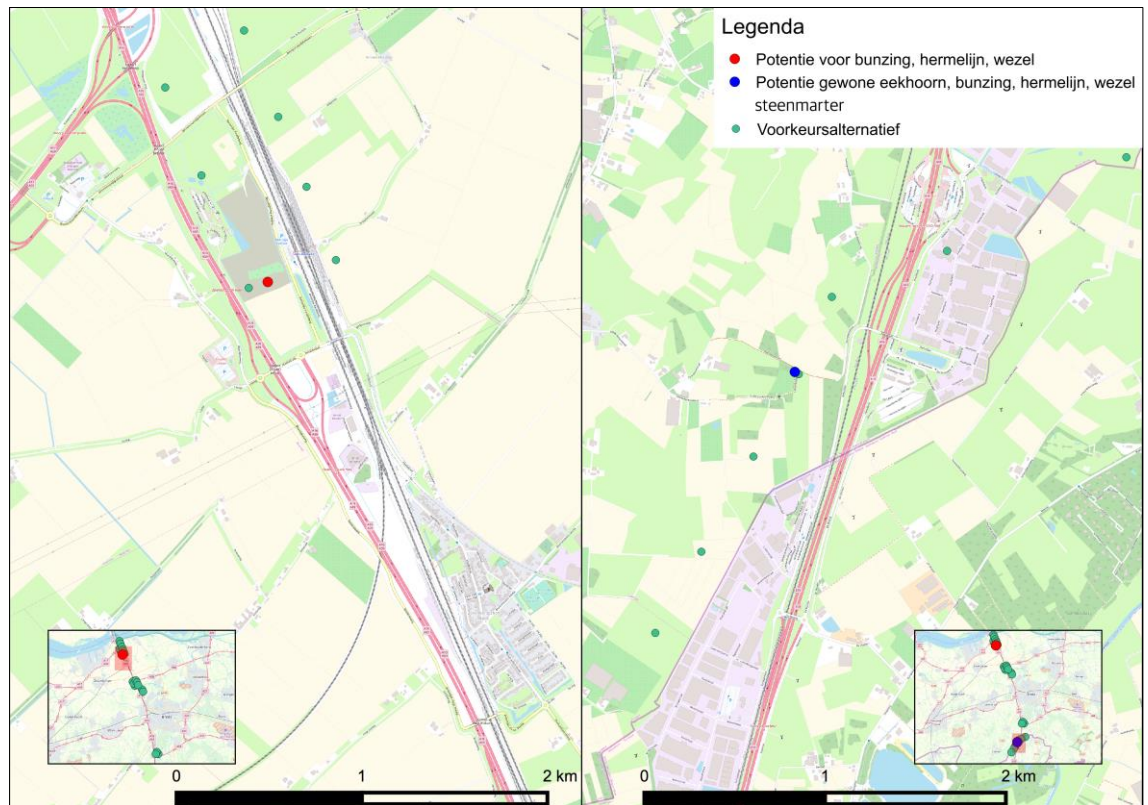
8.6 Grondgebonden zoogdieren

De strikt beschermde bever (§3.2 Wnb, Rode Lijst) komt vrijwel alleen voor langs de oevers van het Hollands Diep en Amer. In het noordelijk deel van het plangebied (kreeken rond Drimmelen en Terheijden) is incidenteel een zwervend exemplaar waargenomen (waarneming.nl 2017).

De boommarter (§3.3 Wnb, Rode Lijst) komt mogelijk voor in het Liesbos. De bunzing (§3.3 Wnb) komt verspreid over het plangebied voor. De gewone eekhoorn (§3.3 Wnb) komt uitsluitend voor ter hoogte en ten zuiden van Breda. De belangrijkste populaties bevinden zich in het Liesbos en Mastbos.

De hermelijn (§3.3 Wnb, Rode Lijst) komt alleen voor in de graslanden ten zuiden van de Mark (ten oosten van de A16), maar kan op basis van geschikt leefgebied ook in andere delen van het plangebied verwacht worden. De steenmarter (§3.3 Wnb) komt voor aan de zuidrand van Breda en rond de A58 bij Galder. De wezel (§3.3 Wnb, Rode Lijst) komt in ieder geval voor in Breda maar kan op basis van geschikt leefgebied ook in andere delen van het plangebied verwacht worden.

In 2017 zijn tijdens veldonderzoek de locaties van het VKA in het veld onderzocht voor potentie voor verblijfplaatsen van grondgebonden zoogdieren die beschermd zijn onder de Wnb en niet op de vrijstellingslijst staan van de provincie Noord-Brabant. Op twee turbinelocaties is potentie voor verblijfplaatsen van bunzing, hermelijn en wezel aanwezig. Op de zuidelijke locatie zijn daarnaast ook geschikte omstandigheden aanwezig voor verblijfplaatsen van de gewone eekhoorn (bomen) en steenmarter (in schuur op planlocatie) (figuur 8.1).



Figuur 8.1 Potentie voor voorkomen van bunzing, steenmarter, hermelijn, wezel en gewone eekhoorn op turbinelocaties van het VKA van Windpark A16.

concept

DEEL 4: EFFECTBEPALING en -BEOORDELING

Concept

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 Windpark A16. De volgende effecten op vogels kunnen in theorie optreden (zie bijlage 3):

- aantasting van nesten in de aanlegfase;
- verstoring in de aanlegfase;
- verstoring in de gebruiksfase;
- sterfte in de gebruiksfase;
- barrièrewerking in de gebruiksfase.

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, funderingen voor de windturbines worden geheid (of geboord), en in het veld wordt heen en weer gelopen door landmeters en bouwers. Zo kunnen bouwwerkzaamheden leiden tot de verstoring van vogels en de vernietiging of verstoring van hun nesten en/of eieren. Op beperkte schaal kunnen deze werkzaamheden ook (tijdelijk) habitatverlies opleveren voor vogels. De effecten in de aanlegfase op nesten en/of eieren van vogels worden, in het kader van de Wnb, nader beschreven in H12. Hieronder wordt ingegaan op verstoring van de vogels zelf in de aanlegfase.

De versturende invloed op rustende en foeragerende vogels die uitgaat van de hiervoor genoemde activiteiten moet minstens zo groot worden ingeschat als die van de aanwezigheid van de windturbines. In de aanlegfase gaat het om een tijdelijke verstoring die alleen optreedt in de periode waarin en rond de locatie waarop de werkzaamheden daadwerkelijk worden uitgevoerd. In de gebruiksfase is het een permanent aanwezige versturende factor.

Vanwege de grootschaligheid van het geplande windpark (alle alternatieven en het VKA) zal de realisatie van Windpark A16 gefaseerd plaatsvinden over een periode van tenminste een jaar. Op dit moment is nog niet duidelijk hoe de planning van de bouw van het windpark er precies uitziet.

Voor vogels is het gedurende de werkzaamheden vanwege de fasering van de aanlegwerkzaamheden (inclusief de sloop van de bestaande windturbines) mogelijk om elders in (de directe omgeving van) het plangebied en omgeving een alternatieve foerageer- of rustplek te benutten als ze tijdens een bepaalde fase op een bepaalde plek verstoord worden. Er is daarom geen sprake van *wezenlijke* verstoring: vogels

zullen (de directe omgeving van) het plangebied niet verlaten zodat in dit geval ook geen verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied optreedt.

Tabel 9.1 Scoretabel alternatieven Windpark A16 ten aanzien van aanlegfase vogels. Alle alternatieven leiden tot licht negatieve effecten op vogels; de verschillen zijn te klein om tot een verschillende score te leiden.

Alternatief	score
1 Kralensnoer Hoog	-
2 Kralensnoer Driehokjes	-
3 Kralensnoer Carre	-
4 Korte Lijnen Hoog	-
5 Korte Lijnen Alternerend Laag	-
6 Lange Lijnen Hoog	-
7 Twee Poorten Hoog	-
8 Corridor Honingraat Laag	-
9 Corridor Honingraat Hoog	-
10 Corridor Laag	-
11 Knooppunten Hoog	-

+++	Zeer grote afname van verstoring
++	Afname van verstoring
+	Licht afname van verstoring
0	Geen effecten
-	Geringe verstoring van soorten
--	Verstoring van soorten leidend tot lokale afname
---	Verstoring van soorten leidend tot belangrijke afname kenmerkende/kwetsbare en/of Rode Lijst-soorten en/of in beschermd gebied

9.2 Aanvaringslachtoffers in de gebruiksfase

9.2.1 Globaal overzicht van het aantal aanvaringslachtoffers

Op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in bestaande windparken is voor Windpark A16 een inschatting te maken van de totale jaarlijkse vogelsterfte als gevolg van aanvaringen met de windturbines. Gemiddeld vallen in Nederland en België in een windpark ongeveer 20 vogelslachtoffers per turbine per jaar (Winkelman 1989, 1992, Musters *et al.* 1996, Baptist 2005, Schaut *et al.* 2008, Everaert 2008, Krijgsveld *et al.* 2009, Krijgsveld & Beuker 2009, Beuker & Lensink 2010, Verbeek *et al.* 2012, Klop & Brenninkmeijer 2014, Langgemach & Dürr 2017, Brenninkmeijer & van der Weyde 2011). 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 vogelslachtoffers per turbine per jaar.

Het rotoroppervlak van de windturbines die voorzien zijn voor Windpark A16 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 de typen turbines dat in Windpark A16 zal worden opgesteld. Voorsnog gaan we er vanuit dat deze twee elkaar in evenwicht houden en 20 slachtoffers als gemiddelde voor een nieuwe en grote turbine een goede maat is. Zeker is dat het een type is dat (veel) groter is dan de turbines waarbij genoemde onderzoeken in Nederland en België hebben plaatsgevonden. Afhankelijk van de locatie (aantal vliegbewegingen van vogels) en positionering (bijvoorbeeld lijnopstelling of cluster) wordt een lager of hoger aantal voor schattingen van slachtoffers genomen.

Op basis van deskundigenoordeel wordt voor het **noordelijk deel** van het plangebied en omgeving (kleigronden) Windpark A16 een iets lager aantal slachtoffers per windturbine per jaar aangehouden. Ten opzichte van de referenties, die vooral in vogelrijke kustgebieden zijn gelegen, vliegen binnen het plangebied wat lagere aantallen vogels (met name tijdens de seizoenstrek, maar ook lokale vliegbewegingen). Het is daarom waarschijnlijk dat het aantal slachtoffers in Windpark A16 in de orde van grootte van het een gemiddelde van 15 slachtoffers per windturbine per jaar zal liggen.

Voor het **zuidelijk deel** (zandgronden) van het plangebied Windpark A16 wordt een lager aantal slachtoffers per windturbine per jaar voorspeld dan gemiddeld in de voornoemde slachtofferonderzoeken is gevonden. Ten opzichte van genoemde referenties vliegen binnen het plangebied gemiddeld duidelijk minder vogels (met name tijdens de seizoenstrek, maar ook lokale vliegbewegingen). Het is daarom waarschijnlijk dat het aantal slachtoffers in dit deel van Windpark A16 ruim onder het voornoemde gemiddelde van 20 slachtoffers per windturbine per jaar zal liggen, in orde van grootte maximaal 10 slachtoffers per windturbine per jaar. Dit is in overeenstemming met slachtofferonderzoeken bij binnenlandse windparken elders in Europa (zie bijlage 3).

In de gebruiksfase van Windpark A16 worden bij alternatief Corridor Honingraat Laag de meeste vogelslachtoffers verwacht (tabel 9.2). Alternatieven Twee Poorten Hoog en Korte Lijnen Hoog kennen het minst aantal vogelslachtoffers. Het VKA ligt niet ver van de ondergrens van het aantal slachtoffers van de alternatieven.

Tabel 9.2 Aantal vogelslachtoffers per alternatief van Windpark A16.

Alternatief	N turbines 15/sl/jr	N slacht- offers	N turbines 10/sl/j	N slacht- offers	Totaal N slachtoffers per jaar
1 Kralensnoer Hoog	20	300	10	100	400
2 Kralensnoer Driehoekjes	15	225	14	140	365
3 Kralensnoer Carrès	16	240	10	100	340
4 Korte lijnen Hoog	16	240	9	90	330
5 Korte lijnen Alternerend Laag	24	360	13	130	490
6 Lange lijnen Hoog	19	285	7	70	355
7 Twee Poorten Hoog	12	180	15	150	330
8 Corridor Honingraat Laag	38	570	3	30	600
9 Corridor Honingraat Hoog	27	405	3	30	435
10 Corridor Laag	34	510	3	30	540
11 Knooppunten Hoog	20	300	11	110	410
VKA	17	255	11	110	365

9.2.2 Aanvaringslachtoffers onder broedvogels

Natura 2000-soorten

Hollands Diep

De lepelaar die op Sassenplaat in het Hollands Diep broedt, foerageert hooguit met enkel exemplaar in het plangebied. De lepelaar is niet (Everaert 2008; Brenninkmeijer & van der Weyde 2011; Klop & Brenninkmeijer 2014; Verbeek *et al.* 2012) of nauwelijks (Langgemach & Dürr 2017) als aanvaringslachtoffer aangetroffen in slachtofferonderzoeken in Nederland, België en Spanje. In het plangebied van Windpark A16 is relatief veel ruimte tussen de lijnopstellingen en turbines aanwezig, waardoor passage van lijnopstelling(en) voorkomen kan worden. Uitgaande van deze gegevens zullen hooguit incidenteel slachtoffers vallen (**<1 slachtoffer per jaar**) binnen de broedperiode slachtoffer worden van een aanvaring met de turbines van Windpark A16. Dit geldt voor alternatieven alsmede het VKA en deze zijn hierin niet onderscheidend.

De kluut heeft geen binding met het plangebied. Het optreden van aanvaringslachtoffers van broedvogels van kluut van het Natura 2000-gebied Hollands Diep is daarom uitgesloten.

Biesbosch

Een enkel paartje van de blauwborst, ijsvogel en enkele paren rietzangers broeden langs de zuidoever van het Hollands Diep (binnen het Natura 2000-gebied Biesbosch). Er zijn geen effecten op deze soorten omdat deze vogels geen directe binding met het plangebied hebben. De meest noordelijke turbines zijn op relatief geringe afstand (100-200 meter) van de zuidoever gepland. Omdat deze soorten geen hoge baltsvluchten maken, is er geen risico op aanvaringslachtoffers van deze soorten. Het optreden van aanvaringslachtoffers van broedvogels van blauwborst, ijsvogel en rietzanger van het Natura 2000-gebied Biesbosch is daarom uitgesloten.

Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

De snor, roerdomp en het porseleinhoen hebben geen binding met het plangebied en broeden bovendien niet nabij de geplande turbines in de gebiedsdelen die grenzen aan het plangebied (zuidoever Hollands Diep in Natura 2000-gebied Biesbosch). Het optreden van aanvaringssslachtoffers van deze broedvogels van het Natura 2000-gebied Biesbosch is daarom uitgesloten. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

In het zomerhalfjaar jagen met regelmaat één of enkele bruine kiekendieven in het noordelijk deel van het plangebied. Mogelijk zijn deze vogels afkomstig uit de Biesbosch. Kiekendieven worden, in tegenstelling tot sommige andere roofvogelsoorten, relatief weinig als aanvaringssslachtoffer van windturbines gevonden (Langgemach & Dürr 2015, Hötker *et al.* 2013). Tijdens een driejarig slachtofferonderzoek in verschillende windparken in Zuid-Spanje (totaal 342 turbines), zijn bijvoorbeeld in totaal zeven aanvaringssslachtoffers gevonden. De gemiddelde sterfte bedroeg hier $0,007 \pm 0,006$ kiekendieven / turbine / jaar (Hernández- Pliego *et al.* 2015). Kiekendieven vliegen, in tegenstelling tot veel andere roofvogelsoorten, veelal op lage hoogte en maar een beperkt deel van de tijd op 'rotorhoogte' (Oliver 2013, Whitfield & Madders 2006b) en vertonen een sterk uitwijkingsgedrag in de nabijheid van windturbines (o.a. Whitfield & Madders 2006a, Gyimesi *et al.* 2016). Hierdoor hebben kiekendieven een relatief lage aanvaringskans. Omdat slechts een klein deel (één broedpaar) van de populatie in de Biesbosch op een locatie broedt die op bereikbare afstand van het plangebied ligt en bruine kiekendieven een relatief lage aanvaringskans hebben, worden geen slachtoffers voorzien van een aanvaring met een windturbine van Windpark A16. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Hooguit een enkel exemplaar van de aalscholver (toen de kolonie nog groot was) zal geregeld gefoerageerd hebben in het plangebied. 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 2015) als aanvaringssslachtoffer aangetroffen in slachtofferonderzoeken in Nederland, België en Duitsland.

Uitgaande van deze gegevens zijn geen slachtoffers van aalscholers aanwezig als gevolg van een aanvaring met een windturbine van Windpark A16. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Overige Natura 2000-gebieden

Andere soorten niet-broedvogels waar Natura 2000-gebieden in de omgeving voor zijn aangewezen komen niet of hooguit incidenteel in het plangebied voor. Van deze soorten vallen geen of hooguit incidenteel aanvaringssslachtoffers. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Overige broedvogels

Kolonievogels

In (de omgeving van) het plangebied zijn kolonies van blauwe reiger, huiszwaluw, boerenzwaluw en roek aanwezig. Gezien de afstand van deze kolonies tot de opstellingen die voorzien zijn voor Windpark A16 en de beperkte aantallen in de kolonies zullen de aantallen vliegbewegingen van deze vogels door de lijnopstellingen van Windpark A16 beperkt zijn. Broedvogels van deze kolonies zullen hooguit incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het plangebied. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

In het havengebied van Moerdijk en op Sassenplaat zijn enkele meeuwenkolonies aanwezig. De kleine mantelmeeuw en in mindere mate de zilvermeeuw vliegen in de broedtijd dagelijks (vooral) door het noordelijke deel van het plangebied. Een relatief hoog aantal slachtoffers treedt op bij de alternatieven waar de windturbines in een cluster zijn geplaatst die bovendien uit veel turbines bestaan. Meeuwen kunnen vliegend door het windpark meerdere windturbines passeren. Dit gaat om de alternatieven Knoopunten hoog, Corridor laag, Corridor Honingraat hoog, Corridor Honingraat laag, Twee Poorten Hoog en het VKA. Voor de kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw worden voor deze alternatieven jaarlijks voor iedere soort een tiental tientallen aanvaringsslachtoffers voorspeld. Voor de alternatieven waar de turbines in een lijnopstelling zijn gepositioneerd of in kleine clusters van maximaal enkele turbines zal het aantal slachtoffers lager liggen omdat vogels dan doorgaans één turbine passeren op hen vliegroute. Meeuwen zullen vliegend door het windpark doorgaans één windturbine passeren. Voor de talrijk voorkomende kleine mantelmeeuw vallen jaarlijks enkele aanvaringsslachtoffers, van de zilvermeeuw incidentele (niet jaarlijkse) aanvaringsslachtoffers.

Voor de kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw (afkomstig van broedkolonies in het havengebied van Moerdijk en op Sassenplaat) is met behulp van het Flux-Collision Model een soortspecifieke berekening gemaakt van het aantal slachtoffers voor het VKA. Het berekende aantal aanvaringsslachtoffers komt voor de kleine mantelmeeuw uit op **8 slachtoffer per jaar**; voor de zilvermeeuw **4 slachtoffers per jaar**.

Van de visdief worden geen regelmatige vliegbewegingen verwacht door het plangebied. De visdieven van de kolonies van Moerdijk, Sassenplaat en Biesbosch foerageren veelal in die gebieden zelf. Binnen het plangebied komen nauwelijks visdieven voor. Van deze soort vallen geen aanvaringsslachtoffers.

Overige broedvogels

In en nabij het plangebied komen vooral algemene soorten van het open en halfopen agrarisch landschap voor. In sommige delen van het plangebied komen relatief veel soorten van de Rode Lijst voor, zoals rond de Mark. Voor veel van de algemene soorten en soorten van de Rode Lijst is het aanvaringsrisico over het algemeen verwaarloosbaar klein, omdat ze geen dagelijkse vliegbewegingen tussen slaappleats en foerageergebied in de donkerperiode maken en dus weinig risicovolle vlieg-

bewegingen door het geplande windpark maken. Lokale broedvogels zijn meestal ook goed bekend met de omgeving en de risico's ter plaatse. Soorten waarvan jaarlijks enkele aanvaringslachtoffers voorzien kunnen worden, zijn Kievit en Scholiekster en in Rooskensdonk ook grutto. Deze soorten broeden 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, bruine kiekendief, wespandief, sperwer, havik, slechtvalk, boomvalk), 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 aanvaringslachtoffer (Hötker *et al.* 2006; Langgemach & Dürr 2015). Daarnaast zijn de absolute aantallen vogels die het betreft klein, waardoor het aantal vliegbewegingen door het windpark beperkt zal zijn.

Van het totaal aantal aanvaringslachtoffers 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 en nabij het plangebied 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 veldleeuweriken, spreeuwen en gierzwaluwen, en soorten die in het donker foerageer- en of baltsvluchten maken, zoals bijvoorbeeld de hiervoor genoemde Kievit. Het gaat hierbij per soort om hooguit enkele aanvaringslachtoffers op jaarbasis. De alternatieven die tot relatief veel aanvaringslachtoffers leiden (tabel 9.2) scoren daarbij negatiever dan de alternatieven die tot minder aanvaringslachtoffers leiden. Het VKA ligt niet ver van de ondergrens van het aantal slachtoffers van de alternatieven.

9.2.3 Aanvaringslachtoffers onder niet-broedvogels

Natura 2000-soorten

Hollands Diep en Biesbosch

De kolgans, grauwe gans en brandgans kunnen geregeld met grote aantallen in het winterhalfjaar in het noordelijk deel van het plangebied en omgeving foerageren. Deze soorten kunnen overnachten in onder andere het Hollands Diep en Biesbosch. De brandgans is de talrijkste soort in het plangebied, de grauwe gans en kolgans komen met wat kleinere aantallen voor. Uit het veldonderzoek naar vliegbewegingen is gebleken dat ganzen in grote aantallen door het plangebied kunnen vliegen. Een relatief hoog aantal slachtoffers vallen bij de alternatieven waar de windturbines in een cluster zijn geplaatst die bovendien uit veel turbines bestaan. Voor vogels die slapen op het Hollands Diep staan de geplande turbines op de vliegroute van en naar foerageergebieden ten oosten van de A16. Voor vogels die slapen in de Biesbosch staan de geplande turbines op de vliegroute van en naar foerageergebieden ten westen van de A16. Omdat meer potentieel foerageergebied beschikbaar is ten

oosten van de A16, wordt een groter aantal vliegbewegingen door het windpark verwacht van vogels die van en naar Hollands Diep vliegen dan de Biesbosch.

Ganzen kunnen vliegend door het windpark meerdere windturbines passeren. Dit gaat om de alternatieven 11 Knooppunten hoog, 10 Corridor laag, 9 Corridor Honingraat hoog, 8 Corridor Honingraat laag en 7 Twee Poorten Hoog. Voor brandgans, kolgans en grauwe gans worden voor deze alternatieven jaarlijks enkele aanvarings-slachtoffers voor iedere soort voorspeld. Voor de alternatieven waar de turbines in een lijnopstelling zijn gepositioneerd of in kleine clusters van maximaal enkele turbines zal het aantal slachtoffers naar inschatting lager liggen (een enkel slachtoffer per jaar voor iedere soort). Ganzen zullen vliegend door het windpark doorgaans één windturbine passeren.

Voor de grauwe gans, kolgans en brandgans is met behulp van het Flux-Collision Model een soortspecifieke berekening gemaakt van het aantal slachtoffers voor het VKA (VKA). Het berekende aantal aanvarings-slachtoffers komt voor de grauwe gans uit op **3 slachtoffer per jaar**. Hiervan worden 2 slachtoffers gerekend tot het Natura 2000-gebied Hollands Diep en 1 slachtoffer tot het Natura 2000-gebied Biesbosch (zie motivering hiervoor). Voor de kolgans en brandgans is ieder **1 slachtoffer per jaar** berekend. Deze worden gerekend tot het Natura 2000-gebied Hollands Diep.

De smient en wilde eend kunnen geregeld met kleine aantallen vogels in het winterhalfjaar in het noordelijk deel van het plangebied foerageren. Deze soorten kunnen rusten het Hollands Diep en Biesbosch. Voor vogels die slapen op het Hollands Diep staan de geplande turbines op de vliegroute van en naar foerageergebieden ten oosten van de A16. Voor vogels die slapen in de Biesbosch staan de geplande turbines op de vliegroute van en naar foerageergebieden ten westen van de A16. Omdat meer potentieel foerageergebied beschikbaar is ten oosten van de A16, wordt een groter aantal vliegbewegingen door het windpark verwacht van vogels die van en naar Hollands Diep vliegen dan de Biesbosch.

Een relatief hoog aantal slachtoffers vallen bij de alternatieven waar de windturbines in een cluster zijn geplaatst die bovendien uit veel turbines bestaan. Smienten en wilde eenden kunnen vliegend door het windpark meerdere windturbines passeren. Dit gaat om de alternatieven 11 Knooppunten hoog, 10 Corridor laag, 9 Corridor Honingraat hoog, 8 Corridor Honingraat laag en 7 Twee Poorten Hoog. Voor iedere eendensoort vallen bij deze alternatieven jaarlijks enkele aanvarings-slachtoffers. Voor de alternatieven waar de turbines in een lijnopstelling zijn gepositioneerd of in kleine clusters van maximaal enkele turbines zal het aantal slachtoffers naar inschatting lager liggen. Smienten en wilde eenden zullen vliegend door het windpark doorgaans één windturbine passeren. Hier ligt het aantal jaarlijkse slachtoffers naar inschatting op een enkel slachtoffer van iedere soort.

Voor de smient en wilde eend is met behulp van het Flux-Collision Model een soortspecifieke berekening gemaakt van het aantal slachtoffers voor het VKA. Het berekende aantal aanvarings-slachtoffers komt voor zowel de smient als wilde eend uit op **3 slachtoffers van iedere soort per jaar**. Hiervan worden 2 slachtoffers gerekend tot het Natura 2000-gebied Hollands Diep en 1 slachtoffer tot het Natura 2000-gebied Biesbosch (zie motivering hiervoor).

De krakeend en kuifeend van het Natura 2000-gebied Hollands Diep hebben geen binding met het plangebied van de windturbines. Van deze soorten vallen geen aanvaringslachtoffers. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Andere soorten niet-broedvogels waar het Natura 2000-gebied Biesbosch voor is aangewezen komen niet of hooguit incidenteel in het plangebied voor, waaronder zeearend en visarend. Waarnemingen van deze vogels in het onderzoeksgebied zijn zeer schaars en hebben voornamelijk betrekking op vogels buiten het broedseizoen rondzwerfen in de ruime omgeving van de Delta en niet gebonden zijn aan Natura 2000-gebieden die voor deze soorten zijn aangewezen. Het onderzoeksgebied biedt in vergelijking met de Biesbosch ook niet of nauwelijks geschikt jachtgebied. In het geval van de wintertaling en pijlstaart ligt een dagelijkse uitwisseling tussen de kleipolders en de Biesbosch niet voor de hand, omdat deze soorten veel foerageergebied binnen de Biesbosch tot hun beschikking hebben. Deze soorten zullen lokaal (buiten de Biesbosch) overnachten. De kleine zwaan komt soms met kleine aantallen in het plangebied voor en kunnen overnachten in de Biesbosch. De aantallen zijn echter zeer beperkt en het voorkomen onregelmatig. Van deze soorten vallen geen aanvaringslachtoffers. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Donkse Laagten

De Donkse Laagten heeft een slaappleaatsfunctie voor de niet-broedvogels brandgans en kolgans. Uit het veldonderzoek naar vliegbewegingen naar onder andere ganzen is geen indicatie naar voren gekomen dat deze soorten vanuit het plangebied richting de Donkse Laagten vliegen om te overnachten. Bovendien liggen dichterbij het plangebied in het Hollands Diep en Biesbosch omvangrijke slaappleaatsen. Van deze soorten van het Natura 2000-gebied Donkse Laagten vallen daarom geen aanvaringslachtoffers. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Haringvliet

De dwergganzen die incidenteel in het plangebied foerageren kunnen overnachten in het Haringvliet (Ventjagersplaten). Gelet op het incidentele voorkomen in het plangebied vallen geen aanvaringslachtoffers. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Het Haringvliet heeft een slaappleaatsfunctie voor de niet-broedvogels brandgans, kolgans en grauwe gans. Uit het veldonderzoek naar vliegbewegingen naar onder andere ganzen is geen indicatie naar voren gekomen dat deze soorten vanuit het plangebied richting het Haringvliet vliegen om te overnachten. Bovendien liggen dichterbij het plangebied in het Hollands Diep en Biesbosch omvangrijke slaappleaatsen. Van deze soorten van het Natura 2000-gebied Haringvliet vallen daarom geen aanvaringslachtoffers. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Het Haringvliet heeft een slaappleatsfunctie voor de wilde eend en aalscholver. Het ligt niet voor de hand dat de vogels in het plangebied slapen in het Haringvliet. De afstand van het plangebied tot het Haringvliet is groot. Dichterbij het plangebied liggen in het Hollands Diep en Biesbosch veel mogelijkheden om te slapen. Van deze soorten vallen daarom geen aanvaringslachtoffers. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Krammer-Volkerak

Het Krammer-Volkerak heeft een slaappleatsfunctie voor de niet-broedvogels brandgans en grauwe gans. Uit het veldonderzoek naar vliegbevingen naar onder andere ganzen is geen indicatie naar voren gekomen dat deze soorten vanuit het plangebied richting het Krammer-Volkerak vliegen om te overnachten. Bovendien liggen dichterbij het plangebied in het Hollands Diep en Biesbosch omvangrijke slaappleatsen. Van deze soorten van het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak vallen daarom geen aanvaringslachtoffers. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Het Krammer-Volkerak heeft een slaappleatsfunctie voor de wilde eend en aalscholver. Het ligt niet voor de hand dat de vogels in het plangebied slapen in het Krammer-Volkerak. De afstand van het plangebied tot het Krammer-Volkerak is groot. Dichterbij het plangebied liggen in het Hollands Diep en Biesbosch veel mogelijkheden om te slapen. Van deze soorten vallen daarom geen aanvaringslachtoffers. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Kampina & Oisterwijkse Vennen

De Kampina & Oisterwijkse Vennen heeft een slaappleatsfunctie voor de niet-broedvogel taigarietgans. De taigarietgans komt niet regelmatig (alleen incidenteel) voor in het plangebied. Van deze soort vallen geen aanvaringslachtoffers. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Tabel 9.3 Aantal jaarlijkse vogelslachtoffers per alternatief en VKA van Windpark A16 van niet-broedvogels waar Natura 2000-gebieden in de omgeving voor zijn aangewezen. Voor de 11 MER-alternatieven is een ordegrootte van het aantal slachtoffers per soort weergegeven, voor het VKA is een berekening met het Flux-Collision Model gemaakt en is het berekende aantal slachtoffers precies weergegeven.

Alternatief	kolgans, grauwe gans, brandgans	smient, wilde eend	overige N2000-soorten
1 Kralensnoer Hoog	± 1	± 1	0
2 Kralensnoer Driehoekjes	± 1	± 1	0
3 Kralensnoer Carrès	± 1	± 1	0
4 Korte lijnen Hoog	± 1	± 1	0
5 Korte lijnen Alternerend Laag	± 1	± 1	0
6 Lange lijnen Hoog	± 1	± 1	0
7 Twee Poorten Hoog	2-5	2-5	0
8 Corridor Honingraat Laag	2-5	2-5	0
9 Corridor Honingraat Hoog	2-5	2-5	0
10 Corridor Laag	2-5	2-5	0
11 Knooppunten Hoog	2-5	2-5	0
VKA	1 kolgans 3 grauwe gans 1 brandgans	3 smient 3 wilde eend	0

Overige soorten watervogels

Andere soorten watervogels die niet aangewezen zijn voor Natura 2000-gebieden komen veelal hooguit met kleine aantallen in het plangebied voor. Van de meeste soorten vallen geen of hooguit incidenteel aanvaringslachtoffers. Van de wat talrijkere soorten als meeuwen (kokmeeuw, stormmeeuw) en steltlopers (kievit, wulp) kunnen jaarlijks respectievelijk één of enkele tientallen en een tiental aanvaringslachtoffers vallen. De alternatieven die tot relatief veel aanvaringslachtoffers leiden (tabel 9.2) scoren daarbij negatiever dan de alternatieven die tot minder aanvaringslachtoffers leiden. Het VKA ligt niet ver van de ondergrens van het aantal slachtoffers van de alternatieven.

Tabel 9.4 Scoretabel alternatieven Windpark A16 ten aanzien van aanvaringslachtoffers in gebruiksfase vogels.

Alternatief	Broedvogels		Niet-broedvogels	
	N2000	overig	N2000	overig
1 Kralensnoer Hoog	-	-	-	-
2 Kralensnoer Driehoekjes	-	-	-	-
3 Kralensnoer Carrès	-	-	-	-
4 Korte lijnen Hoog	-	-	-	-
5 Korte lijnen Alternerend Laag	-	--	-	--
6 Lange lijnen Hoog	-	-	-	-
7 Twee Poorten Hoog	-	-	--	-
8 Corridor Honingraat Laag	-	--	--	--
9 Corridor Honingraat Hoog	-	-	--	-
10 Corridor Laag	-	--	--	--
11 Knooppunten Hoog	-	-	--	-

+++	Zeer grote afname van aanvaringslachtoffers
++	Afname van aanvaringslachtoffers
+	Geringe afname van aanvaringslachtoffers
0	Geen sterfte of van niet-betekenisvolle omvang, geen effect
-	Sterfte van soorten zonder effecten op (lokale) populatie
--	Sterfte van soorten van betekenis voor lokale populatie
---	Sterfte van soorten leidend tot wezenlijk effect op lokale populatie of elders

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 3).

9.3.1 Verstoring van broedvogels

Natura 2000-soorten

Hollands Diep

De lepelaar die in het Hollands Diep broedt, foerageert mogelijk sporadisch in het plangebied. De aantallen zijn dermate beperkt dat het plangebied geen belangrijk leefgebied vormt voor vogels afkomstig uit het Hollands Diep. Verstoring van leefgebied van broedvogels van het Natura 2000-gebied Hollands Diep is daarom niet aan de orde. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

De kluit heeft geen binding met het plangebied. Verstoring van leefgebied van broedvogels van het Natura 2000-gebied Hollands Diep is daarom niet aan de orde.

Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Biesbosch

Een enkel paartje van de blauwborst, ijsvogel en enkele paren rietzangers broeden langs de zuidoever van het Hollands Diep (binnen het Natura 2000-gebied Biesbosch). Deze soorten hebben geen binding met het plangebied. De meest noordelijke turbines zijn op geringe afstand (100-200 meter) van de zuidoever gepland. De verstoringafstand van windturbines bij broedvogels is hooguit 100 meter (zie bijlage 3). Verstoring van leefgebied van broedvogels van het Natura 2000-gebied Biesbosch is daarom niet aan de orde. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

De **roerdomp**, **snor** en **porseleinhoen** broeden op ruime afstand van de geplande turbines en hebben ook geen binding met het plangebied. Verstoring van leefgebied van broedvogels van het Natura 2000-gebied Biesbosch is daarom niet aan de orde. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

De **bruine kiekendief** en **aalscholver** die in de Biesbosch broedt, foerageren mogelijk sporadisch in het plangebied. De aantallen zijn dermate beperkt dat het plangebied geen belangrijk leefgebied vormt voor vogels afkomstig uit de Biesbosch. Verstoring van leefgebied van broedvogels van het Natura 2000-gebied Biesbosch is daarom niet aan de orde. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Overige Natura 2000-gebieden

Andere soorten niet-broedvogels waar Natura 2000-gebieden in de omgeving voor zijn aangewezen komen niet of hooguit incidenteel in het plangebied voor. Verstoring van leefgebied van broedvogels van deze Natura 2000-gebieden is daarom niet aan de orde. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

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 en omgeving broeden enkele soorten vogels met een jaarrond beschermde nestplaats. Ten behoeve van de windturbines van Windpark A16 wordt geen bebouwing gesloopt. Er is daarom geen sprake van vernietiging van jaarrond beschermde nesten van vogels die in gebouwen broeden (huismus, kerkuil, gierzwaluw). Diverse windturbines zijn gepland op locaties waar bomen aanwezig zijn

(bos, bomenlanen). Door de plaatsing van windturbines in bos is er ook mogelijk sprake van verstoring en/of vernietiging van jaarrond beschermde nesten van bijvoorbeeld buizerd, sperwer, havik en ransuil. Hoe meer windturbines in bos worden geplaatst hoe groter het risico op verstoring en/of vernietiging van een jaarrond beschermd nest. Bijna alle alternatieven omvatten enkele turbines waarvoor bos of individuele bomen moeten worden gekapt. Alleen bij de alternatieven 5 Korte Lijnen Alternierend Laag en 10 Corridor Laag is dit niet het geval. Voor het alternatief 9 Corridor Honingraat Laag moeten de meeste bomen worden gekapt (tabel 9.5). Bomen in de omgeving van de turbines van het VKA zijn in 2017 globaal onderzocht (zie H5). Bij in totaal 12 turbines liggen binnen 100 m afstand in potentie geschikte bomen voor vogels met een jaarrond beschermde nestplaats.

Tabel 9.5 Aantal turbine locaties met bomen of bos per alternatief van Windpark A16.

Alternatief	turbine-locaties met bomen
1 Kralensnoer Hoog	3
2 Kralensnoer Driehoekjes	3
3 Kralensnoer Carrès	2
4 Korte lijnen Hoog	1
5 Korte lijnen Alternierend Laag	0
6 Lange lijnen Hoog	2
7 Twee Poorten Hoog	1
8 Corridor Honingraat Laag	4
9 Corridor Honingraat Hoog	1
10 Corridor Laag	0
11 Knooppunten Hoog	1
VKA	12*

* = gebaseerd op resultaten veldonderzoek 2017; andere alternatieven zijn niet onderzocht

Broedvogels van de Rode Lijst

Ook voor broedvogels van de Rode Lijst geldt dat windturbines in het algemeen slechts in beperkte mate een verstoring hebben op vogels die broeden (zie bijlage 3). Voor veel broedvogels van de Rode Lijst zal Windpark A16 in de gebruiksfase dan ook geen verstoring hebben. Voor gebieden met veel Rode Lijst soorten weidevogels (waaronder grutto en tureluur) kan het verstoring effect van windturbines groter zijn dan voor zangvogels van de Rode Lijst, omdat deze soorten hier wat gevoeliger voor zijn (zie bijlage 3). Binnen het plangebied en omgeving komen relatief meer Rode Lijst soorten voor in de natuurgebieden Rooskensdonk, Weimeren, Trippelenberg en Galdersche Heide. De gebieden Rooskensdonk en Weimeren herbergen weidevogels van de Rode Lijst; effecten op deze gebieden zijn daarom zwaarder gewogen dan de andere genoemde natuurgebieden.

Het risico op verstoring van broedvogels van de Rode Lijst is voor de alternatieven 8 Corridor Honingraat Laag het hoogst, omdat bij deze alternatief verreweg de meeste windturbines in gebied komen wat waardevol is voor broedvogels van de Rode Lijst. De alternatieven 1 Kralensnoer Hoog en 7 Twee Poorten Hoog en het VKA hebben zeer weinig risico op het verstoren van broedvogels van de Rode Lijst; bij deze

alternatieven staan de turbines veelal buiten waardevol gebied voor Rode Lijst soorten (tabel 9.6).

Tabel 9.6 Aantal turbinelocaties in gebieden met relatief veel Rode Lijst soorten broedvogels (Rooskensdonk, Weimeren, Trippelenberg en Galdersche Heide); per alternatief van Windpark A16.

Alternatief	turbinelocaties gebieden met veel Rode Lijst soorten
1 Kralensnoer Hoog	1
2 Kralensnoer Driehoekjes	4
3 Kralensnoer Carrès	4
4 Korte lijnen Hoog	2
5 Korte lijnen Alternerend Laag	2
6 Lange lijnen Hoog	4
7 Twee Poorten Hoog	1
8 Corridor Honingraat Laag	12
9 Corridor Honingraat Hoog	6
10 Corridor Laag	9
11 Knooppunten Hoog	2
VKA	0

Overige soorten broedvogels

Effecten als gevolg van verstoring van de broedlocaties van kolonievogels zijn bij geen van de alternatieven aanwezig. Kolonievogels uit de omgeving (zilvermeeuw, kokmeeuw, zwartkopmeeuw, stormmeeuw, huiszwaluw, boerenzwaluw, oeverzwaluw, roek en visdief) foerageren slechts in kleine aantallen en niet dagelijks binnen het plangebied. Van de kleine mantelmeeuw kunnen wat grotere aantallen binnen het plangebied foerageren. Het potentiële foerageergebied van deze vogelsoorten wordt in de gebruiksfase van het windpark deels verstoord. Omdat voor geen van de soorten het plangebied een essentiële functie vervuld, heeft dit geen gevolgen voor de aantallen broedende kolonievogels. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

9.3.2 Verstoring van niet-broedvogels

Natura 2000-soorten

Biesbosch en Hollands Diep

De kolgans, grauwe gans, brandgans, smient en wilde eend kunnen geregeld met (grote) aantallen in het winterhalfjaar in het noordelijk deel van het plangebied en omgeving foerageren. Deze soorten kunnen overnachten in onder andere de Biesbosch en Hollands Diep. De brandgans is de talrijkste soort in het plangebied, de grauwe gans en kolgans komen met wat kleinere aantallen voor. De smient en wilde eend kunnen geregeld met vele honderden vogels aantallen in het winterhalfjaar in het noordelijk deel van het plangebied foerageren. Uitgaande van een verstoringsafstand van 400 meter voor ganzen en 200 meter voor eenden (bijlage 3) wordt een beperkt deel van het foerageergebied in het noordelijk deel van het plangebied minder geschikt. Binnen de foerageerafstand van deze soorten (maximaal 30 km) is dit echter

een verwaarloosbare oppervlakte. Effecten op de aantallen vogels die binnen het plangebied foerageren zijn dan ook niet aanwezig. De alternatieven zijn hier niet onderscheidend in.

Voor het VKA is voor de talrijk voorkomende ganzen (grauwe gans, kolgans, brandgans) nader berekend hoe de verstoring van potentieel foerageergebied zich verhoudt tot het totaal aan beschikbaar potentieel foerageergebied in de ruime omgeving van de Natura 2000-gebieden Hollands Diep en Biesbosch voor deze soorten.

Binnen 400 meter van de geplande windturbines kan potentiële verstoring van ganzen plaatsvinden (zie § 5.3). De beïnvloedde oppervlakte landbouwgebied (foerageergebied) voor ganzen beslaat voor het VKA circa 380 ha. Dit gaat alleen om de turbines ten noorden van Breda. 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.

In totaal is in de regio Waspik-Breda-Fijnaart ruim 31.000 ha landbouwgebied aanwezig, geschikt als foerageergebied voor ganzen afkomstig van de slaapplekken in het Hollands Diep en Biesbosch. Het door de windturbines beïnvloedde oppervlak maakt hier minder dan 1,5% van uit. Buiten de regio Waspik-Breda-Fijnaart (en binnen 30 km afstand van de slaapplekken) is nog een veel grotere omvang aan foerageergebied aanwezig.

Gelet op de tijdelijkheid en ruime beschikbaarheid van alternatief foerageergebied, is daarom in de gebruiksfase geen sprake van een effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden Hollands Diep en Biesbosch.

De krakeend en kuifeend van het Hollands Diep komen met slechts kleine aantallen voor in de kleipolders. Er is daarom geen sprake van verstoring van leefgebied. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

De Biesbosch is als Natura 2000-gebied aangewezen voor de zeearend als niet-broedvogel (2 exemplaren, op basis van seizoensmaximum). De aantallen zeearenden die in de winter in de Biesbosch verblijven nemen langzaam toe (www.sovon.nl 2018), 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 plangebied bestaat grotendeels uit agrarisch landschap en is ook weinig aantrekkelijk voor de zeearend. De structuur- en waterrijke gebieden buiten het plangebied, zoals de oevers van het Hollands Diep en de gehele Biesbosch hebben voor de zeearend veel meer te bieden. Incidenteel zal een zeearend vanuit de

Biesbosch over het plangebied van Windpark A16 vliegen om te foerageren buiten het plangebied. Omdat in het plangebied van Windpark A16 zelf nauwelijks geschikt (foerageer)habitat voor de soort aanwezig is, zullen zeearenden niet lang in het plangebied verblijven of regelmatig op turbinehoogte door het plangebied vliegen. De zeearend is een spectaculaire verschijning die bij de meeste vogelaars een bijzonder gevoel oproept. Het is daarom waarschijnlijk dat het merendeel van de veldwaarnemingen van deze soort wordt doorgegeven aan landelijke databases van vogelwaarnemingen. Websites zoals www.sovon.nl en www.waarneming.nl geven een actueel beeld van het aanwezigheid en de verspreiding van de soort in Nederland. Uit deze gegevens blijkt dat de zeearend zelden wordt waargenomen in het agrarische gebied tussen het Hollands Diep en de Vlaamse grens, waar de windturbines van Windpark A16 zijn voorzien. Het gaat daar slechts om een tiental waarnemingen in de afgelopen acht jaar, waarbij het waarschijnlijk ook exemplaren betreft die binding hebben met andere waterrijke gebieden dan de Biesbosch. Omdat het aantal risicovolle vliegbewegingen van de zeearend door het plangebied van Windpark A16 zeer beperkt zal zijn en het plangebied van Windpark A16 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.

Andere soorten niet-broedvogels waar het Natura 2000-gebied Biesbosch voor is aangewezen komen niet of hooguit incidenteel in het plangebied voor, waaronder visarend. Waarnemingen van deze vogels in het onderzoeksgebied zijn zeer schaars en hebben zeer waarschijnlijk geen betrekking op vogels afkomstig uit de Biesbosch. Het onderzoeksgebied biedt in vergelijking met de Biesbosch ook niet of nauwelijks geschikt jachtgebied. In het geval van de wintertaling en pijlstaart ligt een dagelijkse uitwisseling tussen de kleipolders en de Biesbosch niet voor de hand, omdat deze soorten veel foerageergebied binnen de Biesbosch tot hun beschikking hebben. Deze soorten zullen lokaal (buiten de Biesbosch) overnachten. De kleine zwaan komt soms met kleine aantallen in het plangebied voor en kunnen overnachten in de Biesbosch. De aantallen zijn echter zeer beperkt en het voorkomen onregelmatig. Van deze soorten is verstoring van leefgebied niet aan de orde. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Donkse Laagten

De Donkse Laagten heeft een slaappleaatsfunctie voor de niet-broedvogels brandgans en kolgans. Uit het veldonderzoek naar vliegbewegingen naar onder andere ganzen is geen indicatie naar voren gekomen dat deze soorten vanuit het plangebied richting de Donkse Laagten vliegen om te overnachten. Bovendien liggen dichtbij het plangebied in het Hollands Diep en Biesbosch omvangrijke slaappleaatsen. Verstoring van leefgebied van niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Donkse Laagten is daarom niet aan de orde. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Haringvliet

De dwergganzen die incidenteel in het plangebied foerageren kunnen overnachten in het Haringvliet (Ventjagersplaten). Gelet op het incidentele voorkomen in het plangebied is geen sprake van verstoring van leefgebied van niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied. De alternatieven en het VKA zijn hier niet onderscheidend in.

Het Haringvliet heeft een slaapplaatsfunctie voor de niet-broedvogels brandgans, kolgans en grauwe gans. Uit het veldonderzoek naar vliegbewegingen naar onder andere ganzen is geen indicatie naar voren gekomen dat deze soorten vanuit het plangebied richting het Haringvliet vliegen om te overnachten. Bovendien liggen dichterbij het plangebied in het Hollands Diep en Biesbosch omvangrijke slaapplaatsen. Verstoring van leefgebied van niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Haringvliet is daarom niet aan de orde. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Het Haringvliet heeft een slaapplaatsfunctie voor de wilde eend en aalscholver. Het ligt niet voor de hand dat de vogels in het plangebied slapen in het Haringvliet. De afstand van het plangebied tot het Haringvliet is groot. Dichterbij het plangebied liggen in het Hollands Diep en Biesbosch veel mogelijkheden om te slapen. Verstoring van leefgebied van niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Haringvliet is daarom niet aan de orde. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Krammer-Volkerak

Het Krammer-Volkerak heeft een slaapplaatsfunctie voor de niet-broedvogels brandgans en grauwe gans. Uit het veldonderzoek naar vliegbewegingen naar onder andere ganzen is geen indicatie naar voren gekomen dat deze soorten vanuit het plangebied richting het Krammer-Volkerak vliegen om te overnachten. Bovendien liggen dichterbij het plangebied in het Hollands Diep en Biesbosch omvangrijke slaapplaatsen. Verstoring van leefgebied van niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak is daarom niet aan de orde. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Het Krammer-Volkerak heeft een slaapplaatsfunctie voor de wilde eend en aalscholver. Het ligt niet voor de hand dat de vogels in het plangebied slapen in het Krammer-Volkerak. De afstand van het plangebied tot het Krammer-Volkerak is groot. Dichterbij het plangebied liggen in het Hollands Diep en Biesbosch veel mogelijkheden om te slapen. Verstoring van leefgebied van niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak is daarom niet aan de orde. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Kampina & Oisterwijkse Vennen

De Kampina & Oisterwijkse Vennen heeft een slaapplaatsfunctie voor de niet-broedvogel taigarietgans. De taigarietgans komt niet voor in het plangebied. Verstoring van leefgebied van niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen is daarom niet aan de orde. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Overige soorten watervogels

Andere soorten watervogels die niet aangewezen zijn voor Natura 2000-gebieden komen veelal hooguit met kleine aantallen in het plangebied voor. Voor deze soorten is daarom geen sprake van een zeer grote verstoring van het leefgebied. De turbinelocaties verschillen niet wezenlijk in aantrekkelijkheid voor deze watervogels; en is daarom vanuit gegaan dat weinig verschil aanwezig is tussen de aantallen van de overige watervogels in en nabij de verschillende turbinelocaties. De alternatieven met veel turbines scoren hierbij negatiever dan de turbines met een beperkt aantal turbines (waaronder het VKA).

Tabel 9.7 Scoretabel alternatieven Windpark A16 ten aanzien van verstoring in gebruiksfase vogels. Alle alternatieven leiden tot licht negatieve effecten op vogels; de verschillen zijn te klein om tot een verschillende score te leiden.

Alternatief	Broedvogels		Niet-broedvogels	
	N2000	overig/RL	N2000	overig
1 Kralensnoer Hoog	-	-	-	-
2 Kralensnoer Driehoekjes	-	-	-	-
3 Kralensnoer Carrès	-	-	-	-
4 Korte lijnen Hoog	-	-	-	-
5 Korte lijnen Alternerend Laag	-	-	-	--
6 Lange lijnen Hoog	-	-	-	-
7 Twee Poorten Hoog	-	-	-	-
8 Corridor Honingraat Laag	-	--	-	--
9 Corridor Honingraat Hoog	-	--	-	-
10 Corridor Laag	-	--	-	--
11 Knooppunten Hoog	-	-	-	-

+++	Zeer grote afname van verstoring
++	Afname van verstoring
+	Licht afname van verstoring
0	Geen effecten
-	Geringe verstoring van soorten
--	Verstoring van soorten leidend tot lokale afname
---	Verstoring van soorten leidend tot belangrijke afname kenmerkende/kwetsbare en/of Rode Lijst-soorten en/of in beschermd gebied

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.

Het plangebied ligt niet binnen belangrijke vliegroute van broedvogels tussen foerageer- en broedgebieden.

De vliegroutes van broedende meeuwen in Moerdijk en Sassenplaat en watervogels door het plangebied lopen voornamelijk in het noordelijk deel van het plangebied. Geen van de alternatieven heeft lange lijnopstellingen die dwars op deze vliegroutes liggen en kunnen geenszins een barrière vormen voor deze meeuwen en watervogels. De lijnopstellingen zijn tamelijk kort van aard (maximaal 7 turbines) en bovendien is de

minimale afstand tussen de turbines 400 meter. Zeker een deel van de vogels kan met een dergelijke afstand eenvoudig tussen de turbines door vliegen.

Effecten als gevolg van barrièrewerking zijn niet aanwezig. Dit geldt voor alle alternatieven en het VKA (VKA) van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Tabel 9.8 Scoretabel alternatieven Windpark A16 ten aanzien van barrièrewerking van vogels in gebruiksfase. Alle alternatieven leiden tot licht negatieve effecten op vogels; de verschillen zijn te klein om tot een verschillende score te leiden.

Alternatief	score
1 Kralensnoer Hoog	-
2 Kralensnoer Driehoekjes	-
3 Kralensnoer Carrès	-
4 Korte lijnen Hoog	-
5 Korte lijnen Alternerend Laag	-
6 Lange lijnen Hoog	-
7 Twee Poorten Hoog	-
8 Corridor Honingraat Laag	-
9 Corridor Honingraat Hoog	-
10 Corridor Laag	-
11 Knooppunten Hoog	-

+++	Zeer grote afname van barrièrewerking
++	Afname van barrièrewerking
+	Licht afname van barrièrewerking
0	Geen effecten
-	Geringe barrièrewerking van soorten
--	Barrièrewerking van soorten leidend tot lokale afname
---	Barrièrewerking van soorten leidend tot belangrijke afname kenmerkende/kwetsbare en/of Rode Lijst-soorten en/of in beschermd gebied

10 Effecten op vleermuizen

De volgende effecten op vleermuizen kunnen in theorie optreden:

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

In bijlage 5 zijn deze typen effecten nader toegelicht. In hoeverre deze effecten in praktijk in Windpark A16 aan de orde zijn wordt besproken in de volgende paragrafen.

10.1 Effecten in de aanlegfase

Aantasting van verblijfplaatsen als gevolg van de realisatie van het windpark kan aan de orde zijn door de kap van bomen. Verstoring van verblijfplaatsen kan bijvoorbeeld optreden door verlichting tijdens de bouw van een windturbine. Binnen het plangebied van Windpark A16 zijn uit bronnenonderzoek weinig verblijfplaatsen bekend (hoofdstuk 7), maar het plangebied biedt hier wel potentie voor.

De alternatieven van Windpark A16 verschillen in het aantal turbinelocaties ter plaatse van bomen en daarmee in de kans dat zulke effecten zich zullen voordoen. Hoe meer bomen gekapt worden ten behoeve van de aanleg van windturbines, hoe groter het risico op verstoring en/of vernietiging van verblijfplaatsen van vleermuizen. Bijna alle alternatieven omvatten enkele turbines die op locaties met bomen liggen. Alleen bij de alternatieven 5 Korte Lijnen Alternierend Laag en 10 Corridor Laag is dit niet het geval. Binnen de alternatieven 1 Kralensnoer Hoog en 2 Kralensnoer Driehoekjes liggen de meeste turbinelocaties met bomen (tabel 10.1).

Tabel 10.1 Aantal turbinelocaties dat met bomen, per alternatief van Windpark A16.

Alternatief	turbine- locaties met bomen
1 Kralensnoer Hoog	3
2 Kralensnoer Driehoekjes	3
3 Kralensnoer Carrès	2
4 Korte lijnen Hoog	1
5 Korte lijnen Alternierend Laag	0
6 Lange lijnen Hoog	2
7 Twee Poorten Hoog	1
8 Corridor Honingraat Laag	4
9 Corridor Honingraat Hoog	1
10 Corridor Laag	0
11 Knooppunten Hoog	1

Voor het VKA is in 2017 het voorkomen van paarverblijfplaatsen en de potentie voor het voorkomen van kraamverblijfplaatsen onderzocht (zie H7). Op zes locaties nabij (<50 m afstand van) de turbinelocaties van het VKA zijn potenties voor kraamverblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig. Op één locatie nabij een geplande turbinelocatie is mogelijk een paarverblijfplaats van de gewone dwergvleermuis aanwezig (figuur 7.1). Op deze locaties is het mogelijk dat sprake is van verstoring van verblijfplaatsen van vleermuizen.

Tabel 10.2 Scoretabel alternatieven Windpark A16 ten aanzien van aanlegfase vleermuizen.

Alternatief	score
1 Kralensnoer Hoog	--
2 Kralensnoer Driehoekjes	--
3 Kralensnoer Carrès	-
4 Korte lijnen Hoog	-
5 Korte lijnen Alternerend Laag	0
6 Lange lijnen Hoog	-
7 Twee Poorten Hoog	-
8 Corridor Honingraat Laag	--
9 Corridor Honingraat Hoog	-
10 Corridor Laag	0
11 Knooppunten Hoog	-

0	Geen effecten
-	Geringe verstoring en sterfte van soorten
--	Verstoring en sterfte van soorten leidend tot lokale afname van soorten
---	Verstoring en sterfte van soorten leidend tot aantasting gunstige staat van instandhouding

10.2 Effecten in de gebruiksfase

10.2.1 Sterfte door aanvaringen MER alternatieven

Aanvaringslachtoffers

In het plangebied zijn vier vleermuissoorten regelmatig waargenomen: gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis (H7). Bij deze soorten kan sterfte optreden in een toekomstig windpark door aanvaringen met de rotorbladen. De tweekleurige vleermuis geldt ook als een 'risicosoort' ten aanzien van windenergie. Deze soort is echter (zeer) zeldzaam in het plangebied zodat meer dan incidentele sterfte niet optreedt.

De activiteit van *Myotis* en *Plecotus* soorten zoals baardvleermuis, watervleermuis en gewone grootoorvleermuis is vermoedelijk onderschat. Enerzijds omdat deze soorten relatief zachte geluiden produceren die minder ver reiken. Anderzijds omdat dit lichtschuwe soorten zijn die mogelijk minder talrijk zijn rond straatverlichting dan in het onverlichte achterland (het onderzochte transect loopt deels langs straatverlichting). Aanvaringslachtoffers komen bij deze soorten echter nagenoeg niet voor (Dürr 2013)

waardoor een onderschatting van de activiteit van deze soorten niet relevant is voor een inschatting van de kans op aanvaringsslachtoffers.

Ruimtelijke spreiding

In gebieden waar vleermuizen schaars zijn, zoals de kleipolders, is de kans op aanvaringsslachtoffers gering. Op basis van de gemeten activiteit kan gesteld worden dat de kans op aanvaringsslachtoffers het laagst is in de noordelijke kleipolders, wat hoger in de Haagse beemden / het stedelijk gebied en het hoogst in het gebied tussen Breda en de Belgische grens. De slachtoffers vallen voornamelijk onder de gewone dwergvleermuis en in mindere mate ook uit ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis.

Binnen de bovengenoemde regio's bestaan nog verschillen in de activiteit van vleermuizen. De activiteit is hoog langs water, bomenrijen en in bos. Het is iets lager in het stedelijk gebied en beduidend lager in de open akkers / graslanden (tabel 7.2 in H7).

De activiteit van vleermuizen gemeten vanaf de grond is niet 1:1 te vertalen naar de kans op aanvaringsslachtoffers in windparken. Er is slechts een samenhang op hoofdlijnen. In windparken in bossen vallen bijvoorbeeld relatief veel slachtoffers. Vleermuizen zijn hier doorgaans niet schaars maar door de hoogte van de bomen kunnen vleermuizen ook eerder in het rotorbereik terechtkomen. Niet alleen de aanwezigheid maar ook het gedrag van vleermuizen leidt hier dus tot een verhoogde kans op slachtoffers. Voor de bosgebieden in het plangebied zoals het Liesbos en Mastbos geldt daarom dat de kans op aanvaringsslachtoffers hoog is, ook wanneer de gemeten activiteit niet tot de hoogste van het plangebied gerekend kan worden.

Ongeveer 7% van de waargenomen vleermuizen betreft soorten waarvan migratie over lange afstanden bekend is (ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en tweekleurige vleermuis). Dit aandeel is betrekkelijk laag in vergelijking met andere gebieden zoals bijvoorbeeld de omgeving van Halsteren in West-Brabant (30%; Korsten *in prep.*). In het plangebied is daarom geen sprake van een belangrijke migratieroute van vleermuizen. Ook het ontbreken van grote aantallen baltsende ruige dwergvleermuizen en rosse vleermuizen in de bosgebieden duidt daarop. Paarplaatsen bevinden zich namelijk vooral op plaatsen waar veel (trekkende) vrouwtjes kunnen passeren.

Op grond van literatuurgegevens, kennis over het landschapsgebruik van vleermuizen in het algemeen en de door ons vastgestelde verspreidingspatronen in het plangebied, delen we de turbinelocaties in drie verschillende categorieën in, op basis van het verwachte aantal aanvaringsslachtoffers.

1. Locaties met een hoog aantal slachtoffers. In een deel van het plangebied is sprake van een verhoogde kans op slachtoffers. Het gaat hier om het gehele deel van het plangebied ten zuiden van de Graaf Engelbertlaan. In dit deel van het plangebied

komen relatief veel bossen voor. Van windturbines in bossen is bekend dat hier sprake is van een verhoogd risico op aanvaringslachtoffers (Brinkmann *et al.* 2011). Daarnaast geeft het vleermuisonderzoek aan dat op deze locaties daadwerkelijk sprake is van een verhoogde activiteit van vleermuizen. We gaan hier, op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken bij windparken in vergelijkbare landschappen, uit van 10 slachtoffers per turbine per jaar.

2. Locaties met een middelhoog aantal slachtoffers

In deze categorie is het middendeel van het plangebied opgenomen (vanaf Graaf Engelbertlaan in Breda tot aan N285). Het middendeel omvat geen (grootschalig) bos, maar omvat wel veel bomenlanen, brede watergangen en moerasjes. Daarnaast geeft het vleermuisonderzoek aan dat op deze locaties daadwerkelijk sprake is van een verhoogde activiteit van vleermuizen, maar minder dan de zuidelijke zone. Voor windturbines in deze zone wordt, op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken bij windparken in vergelijkbare landschappen, uitgegaan van 5 slachtoffers per turbine per jaar.

3. Locaties met een laag aantal slachtoffers

Ten noorden van de N285 ligt een relatief open, overwegend agrarisch gebied. Hier zijn weinig vleermuizen waargenomen. De Wieringermeer en Flevoland is landschappelijk vergelijkbaar met dit deel van het plangebied van Windpark A16. Slachtofferonderzoek leverde hier en op andere vergelijkbare locaties 1 slachtoffer per turbine per jaar op (Limpens *et al.* 2013). Daarnaast geeft het vleermuisonderzoek aan dat op deze locaties daadwerkelijk sprake is van een relatief lage activiteit van vleermuizen. Voor deze zone gaan we daarom uit van 1 slachtoffer per turbine per jaar.

Op basis van deze categorieën is per alternatief van Windpark A16 een schatting gemaakt van het totaal aantal jaarlijkse vleermuislachtoffers (tabel 10.3). Alternatief 5 Korte Lijnen Alternierend Laag leidt tot het hoogst aantal vleermuislachtoffers; alternatieven 1 Korte Lijnen Hoog en 9 Corridor Honingraat Hoog tot het laagste aantal.

Tabel 10.3 Bepaling vleermuisslachtoffers per alternatief van Windpark A16.

Alternatief	N turbines hoog risico	N turbines gemiddeld risico	N turbines laag risico	Totaal N/Sl/jr
1 Kralensnoer Hoog	10	7	13	148
2 Kralensnoer Driehoekjes	14	6	9	179
3 Kralensnoer Carrès	10	4	12	132
4 Korte lijnen Hoog	9	5	11	126
5 Korte lijnen Alternierend Laag	13	10	14	194
6 Lange lijnen Hoog	7	11	8	133
7 Twee Poorten Hoog	15	0	12	162
8 Corridor Honingraat Laag	3	27	11	176
9 Corridor Honingraat Hoog	3	17	10	125
10 Corridor Laag	3	23	11	156
11 Knooppunten Hoog	8	12	11	151

Op basis van het veldonderzoek zal het overgrote deel van de jaarlijkse slachtoffers uit gewone dwergvleermuis bestaan en een klein deel uit laatvlieger, ruige dwergvleermuis en/of rosse vleermuis.

De activiteit van *Myotis* en *Plecotus* soorten zoals baardvleermuis, watervleermuis en gewone grootoorvleermuis is vermoedelijk onderschat. Enerzijds omdat deze soorten relatief zachte geluiden produceren die minder ver reiken. Anderzijds omdat dit lichtschuwe soorten zijn die mogelijk minder talrijk zijn rond straatverlichting dan in het onverlichte achterland (het onderzochte transect loopt deels langs straatverlichting). Aanvaringslachtoffers komen bij deze soorten echter nagenoeg niet voor (Dürr 2013) waardoor een onderschatting van de activiteit van deze soorten niet relevant is voor een inschatting van de kans op aanvaringslachtoffers.

Tabel 10.4 Scoretabel alternatieven Windpark A16 ten aanzien van aanvaringslachtoffers van vleermuizen in gebruiksfase.

Alternatief	score
1 Kralensnoer Hoog	-
2 Kralensnoer Driehoekjes	- - -
3 Kralensnoer Carrès	-
4 Korte lijnen Hoog	-
5 Korte lijnen Alternierend Laag	- - -
6 Lange lijnen Hoog	-
7 Twee Poorten Hoog	- -
8 Corridor Honingraat Laag	- - -
9 Corridor Honingraat Hoog	-
10 Corridor Laag	- -
11 Knooppunten Hoog	- -

-	Sterfte van soorten zonder effecten op (lokale) populatie
- -	Sterfte van soorten van betekenis voor lokale populatie
- - -	Sterfte van soorten leidend tot wezenlijk effect op lokale populatie of elders

10.2.2 Sterfte door aanvaringen VKA

In het plangebied van het VKA zijn in het onderzoek in 2017 vier vleermuissoorten regelmatig waargenomen: gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis (H7). Bij deze soorten kan sterfte optreden in een toekomstig windpark door aanvaringen met de rotorbladen.

Ruimtelijke spreiding

In gebieden waar vleermuizen schaars zijn, zoals de kleipolders, is de kans op aanvaringssslachtoffers gering. Op basis van de gemeten activiteit kan gesteld worden dat de kans op aanvaringssslachtoffers het laagst is in de noordelijke kleipolders, wat hoger is in de Haagse beemden / het stedelijk gebied en het hoogst in het gebied tussen Breda en de Belgische grens. De slachtoffers vallen voornamelijk onder de gewone dwergvleermuis en in mindere mate ook uit ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis.

Binnen de bovengenoemde regio's bestaan nog verschillen in de activiteit van vleermuizen. De activiteit is hoog langs water, bomenrijen en in bos. Het is iets lager in het stedelijk gebied en beduidend lager in de open akkers / graslanden.

Ongeveer 6% van de waargenomen vleermuizen betreft soorten waarvan migratie over lange afstanden bekend is (ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis). Dit aandeel is betrekkelijk laag in vergelijking met andere gebieden zoals bijvoorbeeld de omgeving van Halsteren in West-Brabant (30%; Jonkvorst *et al.* 2017.). In het plangebied is daarom geen sprake van een belangrijke migratieroute van vleermuizen. Ook het ontbreken van grote aantallen baltende ruige dwergvleermuizen en rosse vleermuizen in de bosgebieden duidt daarop. Paarplaatsen bevinden zich namelijk vooral op plaatsen waar veel (trekkende) vrouwtjes kunnen passeren.

Op grond van literatuurgegevens, kennis over het landschapsgebruik van vleermuizen in het algemeen en de door ons vastgestelde verspreidingspatronen in het plangebied van het veldonderzoek in 2017, delen we de turbinelocaties in twee verschillende categorieën in, op basis van het voorspelde aantal aanvaringssslachtoffers.

1. Locaties met een middelhoog aantal slachtoffers

In deze categorie zijn windturbines gerekend die op of nabij (<50 m) bos, bomen en andere (voor vleermuis aantrekkelijke) landschapselementen liggen. Op deze locaties wordt uitgegaan van 5 slachtoffers per turbine per jaar (Rydell *et al.* 2010).

2. Locaties met een laag aantal slachtoffers

Deze categorie omvat locaties die in open (intensief gebruikt) agrarisch landschap staan. Slachtofferonderzoek in Nederland op soortgelijke locaties leverde 1 slachtoffer per turbine per jaar op (Limpens *et al.* 2013). Daarnaast geeft het vleermuisonderzoek aan dat op deze locaties daadwerkelijk sprake is van een relatief lage activiteit van vleermuizen. Voor deze locaties gaan we daarom uit van 1 slachtoffer per turbine per jaar.

Op basis van deze categorieën is voor het VKA van Windpark A16 een schatting gemaakt van het totaal aantal jaarlijkse vleermuislachtoffers. Voor het VKA worden in totaal jaarlijks 36 aanvaringslachtoffers van vleermuizen voorspeld (tabel 10.5).

Tabel 10.5 Bepaling vleermuislachtoffers VKA van Windpark A16.

N turbines gemiddeld risico	N turbines laag risico	Totaal N/Sl/jr
2	26	36

Soortensamenstelling

Op basis het veldonderzoek naar gebiedsgebruik van vleermuizen in 2017 kan de soortensamenstelling van de te verwachten aanvaringslachtoffers bepaald worden. Het totaal van 36 slachtoffers bestaat uit 33 slachtoffers van de gewone dwergvleermuis en de rest uit ruige dwergvleermuis (2) en rosse vleermuis (1).

10.2.3 Vleermuizen Natura 2000-gebieden

De brede watergangen in het noordelijk deel van het plangebied vormen voor de meervleermuis onderdeel van een vliegroute van en naar verblijfplaatsen (zie H8). Het aanvaringsrisico van de meervleermuis is zeer klein. De meervleermuis wordt zelden als aanvaringslachtoffer aangetroffen (Bach & Bach 2009), waarschijnlijk als gevolg van de lage vlieghoogte van de soort (naar schatting <10 m boven het water). Bovendien komen de windturbines niet middenin de vliegroute te staan. Effecten op de meervleermuis als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windpark A16 zijn niet aanwezig. De alternatieven alsmede het VKA van Windpark A16 zijn hier niet onderscheidend in.

Vleermuizen die overdag in Vlaamse Natura 2000-gebieden verblijven, zullen niet op regelmatige basis in het plangebied foerageren. Zover dit wel het geval is, zullen deze vleermuizen geen slachtoffer worden van het gebruik van de windturbines. Slachtoffers van vleermuizen vallen met name gedurende de najaarsmigratie; deze slachtoffers hebben dan geen binding met de verblijfplaatsen in de Vlaamse Natura 2000-gebieden. Effecten als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windpark A16 zijn afwezig. De alternatieven alsmede het VKA van Windpark A16 zijn hier niet onderscheidend in.

Concept

11 Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden

11.1 Beoordeling van effecten op habitattypen

Er vinden geen werkzaamheden plaats binnen de grenzen van uit hoofde van de Habitatrictlijn (habitattypen en soorten van Bijlage II Habitatrictlijn) aangewezen delen een Natura 2000-gebied en er is geen sprake van relevante emissie van schadelijke stoffen naar lucht, water en/of bodem of van verandering in grond- en oppervlaktewateren. Weliswaar wordt in de aanlegfase gebruik gemaakt van vracht- en kraanwagens die stikstof kunnen uitstoten, maar vanwege de tijdelijkheid van de werkzaamheden en gezien de afstand tot Natura 2000-gebieden en gevoelige habitattypen, is depositie in gebieden met gevoelige habitattypen als gevolg van dergelijke emissie verwaarloosbaar. Verslechtering van de kwaliteit van natuurlijke habitats in nabijgelegen Natura 2000-gebieden als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windpark A16 is op voorhand met zekerheid uitgesloten. De alternatieven alsmede het VKA van Windpark A16 zijn hier niet onderscheidend in.

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

De meervleermuis komt in het plangebied voor, en is een schaarse soort. Mogelijk hebben deze meervleermuizen binding met het Natura 2000-gebied Biesbosch. Sterfte van meervleermuizen als gevolg van aanvaring met windturbines (zie § 10) is uitgesloten vanwege de lage vlieghoogte. Ook is geen sprake van aantasting van vliegroutes. Effecten op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen van de meervleermuis in het Natura 2000-gebied Biesbosch kunnen daarom worden uitgesloten. Dit geldt voor alle alternatieven alsmede het VKA van Windpark A16.

Andere soorten van bijlage II van de Habitatrictlijn zijn over het algemeen gebonden aan de Natura 2000-gebieden en komen niet of niet ver buiten deze gebieden. Voor de soorten van Bijlage II Habitatrictlijn 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 Windpark A16 is daarom op voorhand met zekerheid uit te sluiten. De alternatieven alsmede het VKA zijn hier niet onderscheidend in.

11.3 Beoordeling van effecten op broedvogels

11.3.1 Effectbeoordeling alternatieven

Voor soorten broedvogels waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen is geen sprake van aantasting van leefgebied, sterfte en barrièrewerking. Effecten op instandhoudingsdoelstellingen van broedvogels van de Natura 2000-

gebieden Hollands Diep, Biesbosch, Haringvliet, Boezems Kinderdijk, Veerse Meer en Krammer-Volkerak zijn uitgesloten. De alternatieven zijn hier niet onderscheidend in.

11.3.2 Effectbeoordeling VKA

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 Windpark A16. Het voorziene aantal aanvaringsslachtoffers komt voor lepelaar voor het VKA van Windpark A16 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 lepelaar is sprake van een significante toename van <5% per jaar (laatste 10 seizoenen; sovon.nl 2017) in het Hollands Diep. De laatste twee seizoenen (2015 en 2016) werden de hoogste aantallen (respectievelijk 104 en 100 paren) vastgesteld sinds de vestiging in 1999. Ook de landelijke staat van instandhouding van de lepelaar is gunstig (sovon.nl 2017).

De sterfte van de lepelaar is dermate beperkt (<1 slachtoffer per jaar in het gehele windpark) dat Windpark A16 op zichzelf met zekerheid geen negatief effect heeft op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling van deze soort in het Natura 2000-gebied Hollands Diep.

11.4 Beoordeling van effecten op niet-broedvogels

11.4.1 Effectbeoordeling alternatieven

Voor de **kolgans**, **grauwe gans**, **brandgans**, **smient** en **wilde eend** (Natura 2000-gebieden Biesbosch en Hollands Diep) kan sprake zijn van sterfte door aanvaring. Effecten op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten in deze Natura 2000-gebieden kan niet worden uitgesloten. Alle alternatieven hebben mogelijk effecten op instandhoudingsdoelstellingen; de alternatieven 11 Knooppunten hoog, 10 Corridor laag, 9 Corridor Honingraat hoog, 8 Corridor Honingraat laag en 7 Twee Poorten Hoog hebben echter een hoger risico op sterfte.

Van kwalificerende niet-broedvogels van andere Natura 2000-gebieden (Donkse Laagten, Haringvliet, Krammer-Volkerak en Kampina & Oisterwijkse Vennen) is geen sprake van sterfte door aanvaring. Effecten op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen van deze Natura 2000-gebieden kan worden uitgesloten.

Geen van de alternatieven van Windpark A16 leidt tot aantasting (verstoring) van leefgebied en barrièrewerking van niet-broedvogels. Effecten op instandhoudingsdoelstellingen van niet-broedvogels van de Natura 2000-gebieden Donkse Laagten, Haringvliet, Krammer-Volkerak en Kampina & Oisterwijkse Vennen, Biesbosch en Hollands Diep als gevolg van aantasting (verstoring) van leefgebied en barrièrewerking zijn uitgesloten. De alternatieven zijn hier niet onderscheidend in.

11.4.2 Effectbeoordeling VKA

In H9 is voor de gebruiksfase een overzicht gepresenteerd van de voorziene aantallen aanvaringslachtoffers van de Natura 2000-soorten die een binding hebben met het plangebied van Windpark A16. Voor de kolgans, grauwe gans, brandgans, smient en wilde eend kunnen in de gebruiksfase jaarlijks één of meerdere exemplaren slachtoffer worden van een aanvaring met de windturbines van het VKA. Om te beoordelen of dergelijke aantallen aanvaringslachtoffers van invloed kunnen zijn op de populaties in de Natura 2000-gebieden Hollands Diep en Biesbosch, zijn eerst de bijbehorende 1%-mortaliteitsnormen bepaald (tabel 11.2 en 11.3).

Tabel 11.2 Voorzien aantal aanvaringslachtoffers VKA voor kolgans, grauwe gans, brandgans, smient en wilde eend die een binding hebben met het Natura 2000-gebied Hollands Diep vergeleken met de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken populatie. De 1%-mortaliteitsnorm is gebaseerd op de populatiegrootte genoemd op sovon.nl (2017) (hoogste maandgemiddelde over periode van vijf seizoenen 2011/2012-2015/2016 voor smient en wilde eend; gemiddelde over beschikbare aantallen ganzen op slaapplaatsen).

Soort	populatie-grootte	1%-mortaliteitsnorm	Sterfte VKA Windpark A16
Kolgans	2.970	8	1
Grauwe gans	5.250	9	2
Brandgans	2.031	2	1
Smient	1.029	5	2
Wilde eend	2.277	8	2

Tabel 11.3 Voorzien aantal aanvaringslachtoffers VKA voor grauwe gans, smient en wilde eend die een binding hebben met het Natura 2000-gebied Biesbosch vergeleken met de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken populatie. De 1%-mortaliteitsnorm is gebaseerd op de populatiegrootte genoemd op sovon.nl (2017) (hoogste maandgemiddelde over periode van vijf seizoenen 2011/2012-2015/2016 voor smient en wilde eend; gemiddelde over beschikbare aantallen grauwe gans op slaapplaatsen).

Soort	populatie-grootte	1%-mortaliteitsnorm	Sterfte VKA Windpark A16
Grauwe gans	7.372	13	1
Smient	14.140	66	1
Wilde eend	4.431	16	1

De sterfte van de **kolgans, grauwe gans, brandgans, smient** en **wilde eend** in de gebruiksfase van het VKA van Windpark A16 ligt onder de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken populaties uit de Natura 2000-gebieden Hollands Diep en Biesbosch. Een dergelijk aantal aanvaringslachtoffers is een kleine hoeveelheid en niet van invloed op behoud van de omvang van deze populaties. Het VKA van Windpark A16 zal op zichzelf met zekerheid geen negatief effect hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten in de Natura 2000-gebieden Hollands Diep en Biesbosch. Het effect dient voor deze soorten wel nog in cumulatie met de

effecten van andere plannen en projecten in de omgeving van Hollands Diep en Biesbosch beoordeeld te worden (zie § 11.5).

11.5 Cumulatieve effecten

Uit voorgaande effectbeoordeling blijkt dat het gebruik van Windpark A16, zonder mitigatie, leidt tot sterfte van kolgans, grauwe gans, brandgans, smient en wilde eend. Er kan sprake zijn van een resteffect dat in cumulatie met het effect van andere plannen en projecten in de omgeving beschouwd moet worden.

In een cumulatiestudie hoeft alleen rekening te worden gehouden met projecten waarvoor een vergunning van de Wet natuurbescherming is afgegeven en die nog niet (volledig) zijn gerealiseerd⁵. Daarnaast hoeft ook alleen gecumuleerd te worden met projecten die eenzelfde 'type' effect sorteren, op instandhoudingsdoelstellingen waar het te toetsen project ook een effect op heeft (Heijligers 2014). Dit betekent dat in dit geval alleen gecumuleerd hoeft te worden met nog niet gerealiseerde projecten, waarvoor wel een vergunning van de Wet natuurbescherming is afgegeven, die ook zorgen voor sterfte van kolgans, grauwe gans, brandgans, smient en wilde eend (niet-broedvogels) afkomstig uit het Natura 2000-gebied Hollands Diep en/of Biesbosch.

In de provincies Noord-Brabant, Zuid-Holland en Zeeland (binnen 30 km van de Natura 2000-gebieden zijn diverse plannen en projecten die van invloed kunnen zijn op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen in omliggende Natura 2000-gebieden. Voorbeelden hiervan zijn de realisatie van de hoogspanningsverbinding 380 KV (Zuidwest Oost) en de Windparken Moerdijk, Spui en Westerse Polder. Binnen deze lijst zijn is alleen Windpark Moerdijk vergund, nog niet gerealiseerd zijn én die leiden tot sterfte van vogels uit het Natura 2000-gebied Hollands Diep. De ordegrrootte van het aantal aanvaringsslachtoffers van Windpark Moerdijk van grauwe gans en kolgans betreft minder dan 1 slachtoffer per jaar (Jonkvorst & Kleyheeg-Hartman 2016). De cumulatieve effecten van Windpark Moerdijk en het VKA van Windpark A16 van grauwe gans en kolgans van het Natura 2000-gebied Hollands Diep (tabel 11.2) en Biesbosch (tabel 11.3) ligt beneden de 1% mortaliteitsnorm.

Dit betekent dat voor kolgans, grauwe gans, brandgans, smient en wilde eend (niet-broedvogels) het optreden van significant negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de Hollands Diep en Biesbosch, met inbegrip van cumulatie kan worden uitgesloten.

⁵ Zie uitspraak van ABRS van 16 april 2014 in zaaknr. 201304768/1/R2

12 Effectbeoordeling beschermde soorten

12.1 Vogels

12.1.1 Aanlegfase

Vogels met jaarrond beschermde nestplaats

Voor de bouw van de beoogde turbines kan het noodzakelijk om bomen te verwijderen. Vernietiging van jaarrond beschermde nesten in bomen kan niet worden uitgesloten. Beschadiging of vernietiging van (in gebruik zijnde) nesten van vogels met een jaarrond beschermd nest is verboden (art. 3.1. lid 2) en moet voorkomen worden.

Overige broedvogels

Werkzaamheden binnen het broedseizoen kunnen leiden tot het verstoren of vernietigen van nesten van vogels (strikt beschermd).

Beschadiging of vernietiging van (in gebruik zijnde) nesten van vogels is verboden (art. 3.1. lid 2 Wet natuurbescherming) en moet voorkomen worden. Dit kan door de werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren. De lengte en de aanvang van het broedseizoen verschilt per soort. Globaal moet rekening gehouden worden met de periode half maart tot half augustus.

Verstoring van in gebruik zijnde nesten van vogels is onder de Wnb niet verboden, op voorwaarde dat de verstoring niet van wezenlijke invloed is op de populatie van de betrokken soorten.

Indien de werkzaamheden binnen het broedseizoen zijn gepland kunnen deze worden uitgevoerd indien is vastgesteld dat met de werkzaamheden geen in gebruik zijnde nesten worden beschadigd of vernietigd of wezenlijk worden verstoord. 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.

12.1.2 Gebruiksfase

Verstoring

Ten gevolge van het geluid, de beweging en/of de fysieke aanwezigheid van (draaiende) windturbines kunnen vogels in de gebruiksfase worden verstoord. Door de versturende werking wordt het leefgebied in de directe omgeving van windturbines minder geschikt. Hierdoor kunnen vogels een bepaald gebied rond de windturbines c.q. het windpark mijden. De verstoringafstand verschilt per soort. Ook de mate waarin vogels het invloedgebied mijden, verschilt tussen soorten. In het kader van de Wet natuurbescherming zijn alleen verstoring van (in gebruik zijnde) nesten van broedvogels in de aanlegfase (zie hiervoor) en verstoring van jaarrond beschermde nesten relevant. In de directe omgeving van de beoogde windturbines komen geen soorten vogels met een jaarrond beschermde nestplaats voor. Er is voor soorten

vogels met een jaarrond beschermde nestplaats mogelijk sprake van overtreding van verbodsbepalingen genoemd in de Wet natuurbescherming. Beschadiging of vernietiging van (in gebruik zijnde) nesten van vogels is verboden (art. 3.1. lid 2) en moet voorkomen worden.

Sterfte

Het gebruik van Windpark A16 kan leiden tot sterfte van vogels door aanvaring (zie §9.2).

Het doden van vogels als gevolg van de exploitatie van windturbines kan door het bevoegd gezag worden beschouwd als een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in Wnb art. 3.1 lid 1.

Voor lokaal zeer talrijke soorten, worden jaarlijks maximaal tientallen aanvarings-slachtoffers per soort voorspeld. Dit betreft soorten die in grote aantallen in (de omgeving van) het plangebied 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.

De aantallen aanvarings-slachtoffers onder lokaal, regionaal of landelijk schaarse of zeldzame vogelsoorten (inclusief Rode Lijstsoorten) zijn verwaarloosbaar klein. Voor dergelijke soorten (zie §9.2) is sprake van hooguit incidentele sterfte.

Ter onderbouwing van een ontheffingsaanvraag dient een lijst met soorten opgesteld te worden, waarvoor meer dan incidentele sterfte wordt voorzien. Tevens dient een inschatting gemaakt te worden van de ordegrrootte van de sterfte per soort. Om de ontheffing te kunnen verkrijgen dient daarnaast te worden aangetoond dat de gunstige staat van instandhouding van de betrokken vogelsoorten niet in het geding komt. Aangezien er geen grote aantallen slachtoffers van schaarse soorten voorzien worden, zal de gunstige staat van instandhouding van de betrokken soorten niet in het geding komen. De alternatieven alsmede het VKA van Windpark A16 verschillen hier onderling niet in.

12.2 Vleermuizen

12.2.1 Aanlegfase

De werkzaamheden die gemoeid zijn met de aanleg van Windpark A16 kunnen een negatief effect op verblijfplaatsen van vleermuizen. Dit kan zowel het geval zijn bij de alternatieven als bij het VKA. Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren te beschadigen of te vernielen (artikel 3.5 lid 4 Wnb).

12.2.2 Gebruiksfase

Aanvaringsslachtoffers

In hoofdstuk 10 zijn de effecten op vleermuizen in de gebruiksfase behandeld. In de gebruiksfase van het windpark kan sterfte optreden van vleermuizen als gevolg van (bijna)-aanvaringen. Aangezien de sterfte voorzienbaar is, is sprake van een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.5 lid 1 van de Wet natuurbescherming.

Effecten op de gunstige staat van instandhouding van populaties - MER alternatieven

In hoofdstuk 10 is duidelijk geworden dat er verschillen bestaan tussen de alternatieven wat betreft het aantal aanvaringsslachtoffers.

Uitgaande van het minst schadelijke alternatief waarbij ongeveer 125 slachtoffers voorspeld zijn, is het overschrijden van de 1%-mortaliteitsnorm bij de gewone dwergvleermuis mogelijk aan de orde (meer dan helft van de slachtoffers vallen onder deze soort). Bij de meer schadelijke alternatieven is dat uiteraard ook het geval.

De globale inschatting is dus dat bij alle alternatieven bij één of meerdere soorten sprake zal zijn van een overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm waarmee effecten op de 'gunstige staat van instandhouding' niet op voorhand zijn uit te sluiten. Of effecten zich werkelijk voordoen staat daarmee niet vast maar het is verstandig om hier alvast rekening mee te houden. Het aantal slachtoffers valt bij alle soorten goed te reduceren door middel van mitigerende maatregelen waarmee effecten op de GSI voor alle alternatieven kunnen worden vermeden (zie H14).

Effecten op de gunstige staat van instandhouding van populaties - VKA

Van de gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis zijn de populaties groot, waardoor de gunstige staat van instandhouding niet snel in het geding zal zijn.

Voor de rosse 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. Mitigatie door middel van een stilstandvoorziening op (een deel van) de geplande windturbines gedurende de gebruiksfase 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 het gebruik van het VKA van Windpark A16.

12.3 Flora

In het plangebied komen een aantal soorten voor die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming of een Rode Lijst status hebben. Binnen het plangebied komen relatief meer beschermde en/of Rode Lijst soorten voor in de natuurgebieden Rooskensdonk, Weimeren, Trippelenberg en Galdersche Heide (zie §8.1). De alternatieven Windpark A16 kunnen ten koste van gaan groeiplaatsen van flora. Deze

effecten zijn echter eenvoudig te mitigeren door bijvoorbeeld het verplaatsen van beschermde planten.

Het risico op aantasting van groeiplaatsen van flora is voor de alternatieven 9 Corridor Honingraat Laag het hoogst, omdat bij deze alternatief verreweg de meeste windturbines in gebied komen waar relatief veel beschermde en/of Rode Lijst soorten aanwezig zijn. De alternatieven 1 Kralensnoer Hoog en 7 Twee Poorten Hoog hebben zeer weinig risico op aantasting van groeiplaatsen van flora is (tabel 12.1)

In 2017 zijn tijdens veldonderzoek de locaties van het VKA in het veld onderzocht op potentie voor beschermde flora. Geen van de locaties van het VKA biedt potentie voor beschermde flora (Verbeek *et al.* 2017). Ten aanzien van het VKA is van beschermde soorten geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming.

Tabel 12.1 Aantal turbinelocaties in gebieden met relatief veel beschermde en/of Rode Lijst soorten flora aanwezig zijn (Rooskensdonk, Weimeren, Trippelenberg en Galdersche Heide); per alternatief van Windpark A16.

Alternatief	turbinelocaties waardevolle gebieden
1 Kralensnoer Hoog	1
2 Kralensnoer Driehoekjes	4
3 Kralensnoer Carrès	4
4 Korte lijnen Hoog	2
5 Korte lijnen Alternerend Laag	2
6 Lange lijnen Hoog	4
7 Twee Poorten Hoog	1
8 Corridor Honingraat Laag	12
9 Corridor Honingraat Hoog	6
10 Corridor Laag	9
11 Knooppunten Hoog	2
VKA	0

12.4 Ongewervelden

In het plangebied komen een aantal soorten dagvlinders en libellen voor die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming of een Rode Lijst status hebben. Zoverre de turbines ten koste gaan van leefgebied van deze soorten, gaat dit om een verwaarloosbare oppervlakte van het totaal aan leefgebied van deze soorten. Geen van de locaties van het VKA biedt potentie voor beschermde ongewervelden (Verbeek *et al.* 2017). De kans op effecten op ongewervelden wordt voor alle alternatieven en het VKA van Windpark A16 als nihil beschouwd. Voor de beschermde soorten is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming.

12.5 Vissen

In het plangebied komen een aantal soorten vissen voor die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming of een Rode Lijst status hebben. Vrijwel alle windturbines worden geplaatst op land en gaan niet ten koste van watergangen of andere oppervlaktewateren. Eén turbine is gepland in de Galderse Meren (alternatief 11 Knooppunten Hoog). Hier zijn in zoverre bekend geen beschermde vissoorten aanwezig. Bovendien is het ruimtebeslag van één turbine nihil.

In 2017 zijn tijdens veldonderzoek de locaties van het VKA in het veld onderzocht voor potentie voor beschermde vissoorten. Geen van de locaties van het VKA biedt potentie voor beschermde vissoorten (Verbeek *et al.* 2017).

De kans op effecten op vissen wordt voor alle alternatieven en het VKA van Windpark A16 als nihil beschouwd. Voor de beschermde soorten is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming.

12.6 Amfibieën en reptielen

In het plangebied komen een aantal amfibieën voor die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming of een Rode Lijst status hebben. Met uitzondering van alternatieven 7 en 11 gaan alle alternatieven ten koste van leefgebied van deze soorten. Het ruimtebeslag is echter beperkt, waardoor de gunstige staat van instandhouding niet snel in het geding zal komen.

In 2017 zijn tijdens veldonderzoek de locaties van het VKA in het veld onderzocht voor potentie voor beschermde amfibieën en reptielen. Geen van de locaties van het VKA biedt potentie voor deze soorten (Verbeek *et al.* 2017).

De kans op effecten op amfibieën en reptielen wordt voor de meeste alternatieven als gering beschouwd. Mogelijk dient voor de beschermde soorten ontheffing van verbodsbepalingen (artikel 3.10 lid 1b) van de Wet natuurbescherming aangevraagd te worden. Overtreding van verbodsbepalingen kan voorkomen worden door het nemen van passende mitigerende maatregelen. Voor het VKA en alternatieven 7 en 11 worden effecten als nihil beschouwd. Hier is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming.

12.7 Grondgebonden zoogdieren

In het plangebied komen een aantal soorten grondgebonden zoogdieren voor die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming of een Rode Lijst status hebben (bunzing, gewone eekhoorn, hermelijn, steenmarter, wezel, boommarter). De precieze verspreiding van deze soorten is niet bekend. Wel kan op basis van landschapstype het halfopen landschap ten zuiden van Breda als geschikter voor deze soorten worden beschouwd. Alternatieven met veel turbines hier (met name 7 Twee Poorten Hoog, 2 Kralensnoer Driehoekjes alsmede het VKA) hebben een relatief hoger risico op verstoring en vernietiging van leefgebied van grondgebonden zoogdieren die

beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming of een Rode Lijst status hebben (tabel 12.2). De alternatieven kunnen leefgebied (foerageergebied, voortplantingsplaatsen) van deze soorten omvatten. Mogelijk dient voor de beschermde soorten ontheffing van verbodsbepalingen (artikel 3.10 lid 1b) van de Wet natuurbescherming aangevraagd te worden. Overtreding van verbodsbepalingen kan voorkomen worden door het nemen van passende mitigerende maatregelen.

Tabel 12.2 Aantal turbines in delen van het plangebied dat in potentie geschikt is voor grondgebonden zoogdieren die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming of een Rode Lijst status; per alternatief van Windpark A16.

Alternatief	N turbines hoog risico
1 Kralensnoer Hoog	10
2 Kralensnoer Driehoekjes	14
3 Kralensnoer Carrès	10
4 Korte lijnen Hoog	9
5 Korte lijnen Alternerend Laag	13
6 Lange lijnen Hoog	7
7 Twee Poorten Hoog	15
8 Corridor Honingraat Laag	3
9 Corridor Honingraat Hoog	3
10 Corridor Laag	3
11 Knooppunten Hoog	8
VKA	11

In 2017 zijn tijdens veldonderzoek de locaties van het VKA nader in het veld onderzocht voor potentie voor beschermde grondgebonden zoogdieren. Op twee turbinelocaties van het VKA is potentie voor verblijfplaatsen van de gewone eekhoorn, steenmarter, hermelijn, bunzing en/of wezel aanwezig. Het VKA kan leefgebied (verblijfplaatsen) van deze soorten omvatten. Mogelijk dient voor de beschermde soorten ontheffing van verbodsbepalingen (artikel 3.10 lid 1b) van de Wet natuurbescherming aangevraagd te worden. Ook kan overtreding van verbodsbepalingen mogelijk voorkomen worden door het nemen van passende mitigerende maatregelen (zie H14).

Tabel 12.3 Scoretabel alternatieven Windpark A16 ten aanzien van overige soortgroepen (buiten vogels en vleermuizen) in aanleg- en gebruiksfase. Alle alternatieven leiden tot licht negatieve effecten op planten en grondgebonden zoogdieren; de verschillen zijn te beperkt om tot differentiatie in scores tussen de alternatieven te leiden. Een 'licht negatief effect' is hier vertaald als een klein risico op beschermde soorten en/of soorten van de Rode Lijst.

Alternatief	ongewervelden				grondgebonden zoogdieren
	planten	vissen	amfibieën /reptielen		
1 Kralensnoer Hoog	-	0	0	0	-
2 Kralensnoer Driehoekjes	-	0	0	0	-
3 Kralensnoer Carrès	-	0	0	0	-
4 Korte lijnen Hoog	-	0	0	0	-
5 Korte lijnen Alternerend Laag	-	0	0	0	-
6 Lange lijnen Hoog	-	0	0	0	-
7 Twee Poorten Hoog	-	0	0	-	-
8 Corridor Honingraat Laag	-	0	0	0	-
9 Corridor Honingraat Hoog	-	0	0	0	-
10 Corridor Laag	-	0	0	0	-
11 Knooppunten Hoog	-	0	0	-	-

0	Geen sterfte of van niet-betekenisvolle omvang, geen effect
-	Geringe verstoring en sterfte van soorten
--	Verstoring en sterfte van soorten leidend tot lokale afname van soorten
---	Verstoring en sterfte van soorten leidend tot aantasting gunstige staat van instandhouding

Concept

13 Effectbepaling en –beoordeling NNB en overige beschermde gebieden

13.1 Natuurnetwerk Brabant en Ecologische Verbindingszones

Alle alternatieven van Windpark A16 leiden tot ruimtebeslag van de turbines binnen het Natuurnetwerk Brabant (NNB). De verschillen tussen de alternatieven zijn echter groot. Alternatief 7 Twee Poorten Hoog heeft het kleinste ruimtebeslag; het ruimtebeslag van 8 Corridor Honingraat Laag is veruit het grootst met 5.650 m². Het VKA (VKA) heeft geheel geen ruimtebeslag (tabel 13.1).

Tabel 13.1 Ruimtebeslag (m²) van de turbines (op basis van een funderingsdiameter van 25 m) binnen gebied aangewezen als onderdeel van het Natuurnetwerk Brabant per alternatief van Windpark A16. Het ruimtebeslag is exclusief toegangswegen, kraanopstelplaatsen, kabels en dergelijke. Oppervlakte afgerond op tientallen.

Alternatief	funderingsdiameter 25 m
1 Kralensnoer Hoog	1.900
2 Kralensnoer Driehoekjes	2.410
3 Kralensnoer Carrès	2.600
4 Korte lijnen Hoog	1.440
5 Korte lijnen Alternerend Laag	1.930
6 Lange lijnen Hoog	2.880
7 Twee Poorten Hoog	480
8 Corridor Honingraat Laag	5.650
9 Corridor Honingraat Hoog	2.590
10 Corridor Laag	4.250
11 Knooppunten Hoog	500
VKA	0

Een aantal alternatieven van Windpark A16 leiden tot ruimtebeslag van de turbines binnen Ecologische Verbindingszones (EVZ). Het gaat om beperkt ruimtebeslag in de EVZ's langs de Mark en de Leij. De turbines staan in alle gevallen aan de rand van de EVZ en niet middenin. De EVZ's zijn bedoeld als ecologische migratieroute voor dieren en planten. De EVZ's zijn maximaal 50 m breed; het ruimtebeslag in de breedte is maximaal 20%. De invloed op het functioneren als verbindingzone voor planten en dieren is daarom niet in het geding.

Tabel 13.2 Ruimtebeslag (m^2) van de turbines (op basis van een funderingsdiameter van 25 m) binnen gebied aangewezen als Ecologische Verbindingszone per alternatief van Windpark A16. Het ruimtebeslag is exclusief toegangswegen, kraanopstelplaatsen, kabels en dergelijke. Oppervlakte afgerond op tientallen.

Alternatief	funderingsdiameter 25 m
1 Kralensnoer Hoog	390
2 Kralensnoer Driehoekjes	570
3 Kralensnoer Carrès	390
4 Korte lijnen Hoog	390
5 Korte lijnen Alternerend Laag	390
6 Lange lijnen Hoog	0
7 Twee Poorten Hoog	390
8 Corridor Honingraat Laag	390
9 Corridor Honingraat Hoog	470
10 Corridor Laag	390
11 Knooppunten Hoog	390
VKA	0

Alle alternatieven van Windpark A16 kunnen behalve tot ruimtebeslag ook leiden tot overdraai van turbinebladen binnen het Natuurnetwerk Brabant (NNB). De verschillen tussen de alternatieven zijn echter groot. Alternatief 7 Twee Poorten Hoog heeft ook hier het minste ruimtebeslag; het ruimtebeslag van 8 Corridor Honingraat Laag is veruit het grootst met ruim 1.769.000 m^2 (tabel 13.3). Het VKA scoort beduidend gunstiger ten opzichte van de alternatieven.

Tabel 13.3 Ruimtebeslag en overdraai (m^2) van de turbines (op basis van een cirkel met een diameter van 150 m) binnen gebied aangewezen als onderdeel van het Natuurnetwerk Brabant per alternatief van Windpark A16. Oppervlakte afgerond op tientallen.

Alternatief	oppervlakte (m^2)
1 Kralensnoer Hoog	57.560
2 Kralensnoer Driehoekjes	86.150
3 Kralensnoer Carrès	94.830
4 Korte lijnen Hoog	50.300
5 Korte lijnen Alternerend Laag	77.810
6 Lange lijnen Hoog	96.160
7 Twee Poorten Hoog	28.290
8 Corridor Honingraat Laag	191.600
9 Corridor Honingraat Hoog	106.630
10 Corridor Laag	156.340
11 Knooppunten Hoog	27.910
VKA	3.350

Gebruik van windturbines kan leiden tot verstoring van dieren in de directe omgeving, in het bijzonder vogels. 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 Windpark A16 (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). Gebieden van het Natuurnetwerk Brabant met een specifieke weidevogel- of wintergastendoelstelling (beheertypen N13.01 en N13.02) kunnen kwetsbaarder voor verstoring zijn dan andere beheertypen. Alleen het gebied Rooskensdonk is aangewezen onder het beheertype N13.01. Van alle alternatieven van het windpark A16 (met uitzondering van alternatief 7 Twee Poorten Hoog) reikt de geluidscontour binnen Rooskensdonk.

Alle alternatieven van Windpark A16 leiden geluidsbelasting binnen het Natuurnetwerk Brabant (NNB) binnen de 42 dB(A) contour van windturbines.

Alternatief 6 Lange Lijnen Hoog, 4 Korte Lijnen Hoog en 3 Kralensnoer Carrès hebben de kleinste oppervlakte van de 42 dB(A) geluidscontour; alternatief 5 Korte lijnen Alternierend Laag kent de grootste oppervlakte (tabel 13.4).

PM geen geluidscontouren beschikbaar van VKA. Daarom geen effectbepaling in deze versie opgenomen.

Tabel 13.4 Oppervlakte (m²) (afgerond op duizendtallen) binnen de geluidscontour van 42 dB(A) binnen gebied aangewezen als onderdeel van het Natuurnetwerk Brabant per alternatief van Windpark A16.

Alternatief	oppervlakte (m ²)
1 Kralensnoer Hoog	4.431.000
2 Kralensnoer Driehoekjes	3.761.000
3 Kralensnoer Carrès	3.078.000
4 Korte lijnen Hoog	3.058.000
5 Korte lijnen Alternierend Laag	4.681.000
6 Lange lijnen Hoog	3.080.000
7 Twee Poorten Hoog	3.678.000
8 Corridor Honingraat Laag	3.848.000
9 Corridor Honingraat Hoog	4.556.000
10 Corridor Laag	4.589.000
11 Knooppunten Hoog	4.477.000

Tabel 13.5 Scoretabel alternatieven Windpark A16 ten aanzien van Natuurnetwerk Brabant (NNB) in aanleg- en gebruiksfase. Alle alternatieven leiden tot negatieve effecten op het NNB; de mate van ruimtebeslag- en overdraai binnen het NNB is als differentiatie gebruikt tussen de scores licht negatief en negatief. De negatieve gevolgen van de ligging binnen de 42 dB(A) geluidscontour zijn minder zwaar gewogen dan ruimtebeslag en overdraai en leidt daarom niet tot een differentiatie binnen de score.

Alternatief	score
1 Kralensnoer Hoog	-
2 Kralensnoer Driehoekjes	--
3 Kralensnoer Carrès	--
4 Korte lijnen Hoog	-
5 Korte lijnen Alternerend Laag	-
6 Lange lijnen Hoog	--
7 Twee Poorten Hoog	-
8 Corridor Honingraat Laag	---
9 Corridor Honingraat Hoog	--
10 Corridor Laag	--
11 Knooppunten Hoog	-

0	Geen verandering of effecten
-	Gering ruimtebeslag en externe beïnvloeding
--	Groot ruimtebeslag en externe beïnvloeding
---	Zeer groot ruimtebeslag en externe beïnvloeding

13.2 Overige beschermde gebieden

Natte natuurparels

De meeste alternatieven van Windpark A16 leiden tot ruimtebeslag binnen natte natuurparels en attentiegebieden. De verschillen tussen de alternatieven zijn echter groot. Van het alternatief 7 Twee Poorten Hoog is geen sprake van ruimtebeslag; het ruimtebeslag van 8 Corridor Honingraat Laag is veruit het grootst met bijna 10.000 m². Het VKA scoort relatief gunstig met geen ruimtebeslag binnen Natte Natuurparels en beperkt ruimtebeslag binnen het Attentiegebied (tabel 13.6).

Tabel 13.6 Ruimtebeslag (m^2) van de turbines (op basis van een funderingsdiameter van 25 m) binnen gebied aangewezen als natte natuurparel en attentiegebied per alternatief van Windpark A16. Oppervlakte afgerond op tientallen.

Alternatief	Natte	
	natuurparel	Attentiegebied
1 Kralensnoer Hoog	486	2.916
2 Kralensnoer Driehoekjes	0	1.051
3 Kralensnoer Carrès	972	1.458
4 Korte lijnen Hoog	486	1.944
5 Korte lijnen Alternerend Laag	972	1.944
6 Lange lijnen Hoog	1.944	2.430
7 Twee Poorten Hoog	0	0
8 Corridor Honingraat Laag	5.347	9.235
9 Corridor Honingraat Hoog	2.430	5.346
10 Corridor Laag	4.296	7.776
11 Knooppunten Hoog	0	2.430
VKA	0	1.944

Groenblauwe mantel

Alle alternatieven van Windpark A16 leiden tot ruimtebeslag binnen de groenblauwe mantel. Van het alternatief 6 Lange lijnen hoog is het ruimtebeslag het beperktst; het ruimtebeslag van 2 Kralensnoer driehoekjes is het grootst met ruim 3.800 m^2 (tabel 13.7). Het VKA kent ten opzichte van de alternatieven nog een iets groter ruimtebeslag.

Tabel 13.7 Ruimtebeslag (m^2) van de turbines (op basis van een funderingsdiameter van 25 m) binnen gebied aangewezen als onderdeel van de groenblauw Mantel per alternatief van Windpark A16. Oppervlakte afgerond op tientallen.

Alternatief	oppervlakte (m^2)
1 Kralensnoer Hoog	2.431
2 Kralensnoer Driehoekjes	3.849
3 Kralensnoer Carrès	1.249
4 Korte lijnen Hoog	1.924
5 Korte lijnen Alternerend Laag	3.367
6 Lange lijnen Hoog	481
7 Twee Poorten Hoog	2.885
8 Corridor Honingraat Laag	3.373
9 Corridor Honingraat Hoog	2.221
10 Corridor Laag	2.483
11 Knooppunten Hoog	3.353
VKA	3.910

Agrarisch natuurbeheer

Alle alternatieven van Windpark A16 leiden tot ruimtebeslag binnen de zoekgebieden voor agrarisch natuurbeheer. Van het alternatief 7 Twee Poorten Hoog is het ruimtebeslag het beperktst; het ruimtebeslag van 10 Corridor Laag is het grootst met bijna 8.000 m^2 (tabel 13.8). Het VKA scoort ten opzichte van de alternatieven relatief gunstig qua ruimtebeslag.

Tabel 13.8 Ruimtebeslag (m²) van de turbines (op basis van een funderingsdiameter van 25 m) binnen gebied aangewezen als onderdeel van de agrarisch zoekgebied (Natuurbeheerplan 2017) per alternatief van Windpark A16. Oppervlakte afgerond op tientallen.

Alternatief	Oppervlakte (m ²)
1 Kralensnoer Hoog	7.150
2 Kralensnoer Driehoekjes	6.370
3 Kralensnoer Carrès	6.740
4 Korte lijnen Hoog	4.810
5 Korte lijnen Alternerend Laag	6.730
6 Lange lijnen Hoog	4.810
7 Twee Poorten Hoog	3.370
8 Corridor Honingraat Laag	6.250
9 Corridor Honingraat Hoog	6.510
10 Corridor Laag	7.670
11 Knooppunten Hoog	5.770
VKA	4.810

Gemeentelijk natuurbeleid

Binnen de huidige vigerende bestemmingsplannen is één turbinelocatie bij knooppunt Klaverpolder van alternatief 8 (Corridor Honingraat Laag) gepland binnen een gebied met een natuurbestemming. Het ruimtebeslag van de turbine bedraagt 490 m². Dit gebied is niet opgenomen in het Natuurnetwerk Brabant, Groen Blauwe Mantel, Natte Natuurparel of gebieden aangewezen voor agrarisch natuurbeheer. Op andere turbinelocaties is geen natuurbestemming aanwezig die niet opgenomen is binnen deze genoemde beschermde gebieden of beleidskaders.

Voor toekomstige natuurbestemmingen zijn in de gemeentelijke structuurvisies de ambities opgenomen. De gemeenten Breda, Zundert, Drimmelen en Moerdijk hebben in sommige gevallen aanvullende natuurdoelstellingen geformuleerd bovenop het Natuurnetwerk Brabant, Groen Blauwe Mantel, Natte Natuurparel en agrarisch natuurbeheer. Geen van deze gebieden waar dit het geval is heeft betrekking op de planlocaties van de windturbines.

Tabel 13.9 Scoretabel alternatieven Windpark A16 ten aanzien van overige provinciaal beschermde gebieden in aanleg- en gebruiksfase. Alle alternatieven leiden tot negatieve effecten op deze gebieden; de verschillen zijn te beperkt om tot differentiatie in scores tussen de alternatieven te leiden.

Alternatief	score
1 Kralensnoer Hoog	-
2 Kralensnoer Driehoekjes	-
3 Kralensnoer Carrès	-
4 Korte lijnen Hoog	-
5 Korte lijnen Alternerend Laag	-
6 Lange lijnen Hoog	-
7 Twee Poorten Hoog	-
8 Corridor Honingraat Laag	-
9 Corridor Honingraat Hoog	-
10 Corridor Laag	-
11 Knooppunten Hoog	-

0	Geen verandering of effecten
-	Gering ruimtebeslag
--	Groot ruimtebeslag
---	Zeer groot ruimtebeslag

Concept

Concept

DEEL 5: CONCLUSIES en LITERATUUR

concept

Concept

14 Conclusies en aanbevelingen

14.1 Natura 2000-gebieden (Wnb Hoofdstuk 2)

14.1.2 MER alternatieven

Geen van de inrichtingsalternatieven leiden tot negatieve effecten op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypen en soorten van Bijlage II Habitatrichtlijn en broedvogels van Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied van Windpark A16. De alternatieven zijn hier niet onderscheidend in.

Voor de niet-broedvogels kolgans, grauwe gans, brandgans, smient en wilde eend (uit Natura 2000-gebieden Biesbosch en Hollands Diep) kan sprake zijn van sterfte door aanvaring. Effecten op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten in de Natura 2000-gebieden Biesbosch en Hollands Diep kan niet worden uitgesloten. Dit risico geldt voor alle alternatieven van Windpark A16, maar met name voor de alternatieven Knooppunten hoog, Corridor laag, Corridor Honingraat hoog, Corridor Honingraat laag en Twee Poorten Hoog.

14.1.3 VKA (VKA)

De realisatie van het VKA Windpark A16 heeft geen effecten op habitattypen of soorten van Bijlage II waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen. Ook zijn er veel soorten broedvogels en niet-broedvogels, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen, waarvoor het optreden van effecten op voorhand kunnen worden uitgesloten omdat deze soorten niet in het plangebied voorkomen (H4). Voor de resterende vogelsoorten uit de Natura 2000-gebieden Hollands Diep, Biesbosch, Haringvliet, Boezems Kinderdijk, Veerse Meer, Krammer-Volkerak, Donkse Laagten, Kampina & Oisterwijkse Vennen is het totaaleffect van Windpark A16 verwaarloosbaar klein. Significant versturende effecten (inclusief sterfte) kunnen, met inbegrip van cumulatieve effecten, met zekerheid worden uitgesloten.

14.2 Beschermden soorten (Wnb Hoofdstuk 3)

De geplande turbines van Windpark A16 kunnen in de aanlegfase ten koste gaan van vaste rust- en verblijfplaatsen van vleermuizen en vogels, grondgebonden zoogdieren en groeiplaatsen van planten. Dit risico geldt voor alle alternatieven van Windpark A16, hoewel per soortgroep het risico tussen de alternatieven verschilt. Overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van groeiplaatsen van planten kan voorkomen worden door het nemen van passende mitigerende maatregelen.

Voor het VKA geldt dat de geplande turbines van Windpark A16 kunnen in de aanlegfase ten koste gaan van vaste rust- en verblijfplaatsen van vleermuizen en vogels, grondgebonden zoogdieren. Nader onderzoek is nodig om te bepalen of er sprake is van overtreding van verbodsbepalingen en of passende mitigerende maatregelen nodig zijn.

In de gebruiksfase kunnen de turbines leiden tot aanvaringslachtoffers onder vleermuizen. Alternatief 5 Korte Lijnen Alternierend Laag leidt tot het hoogst aantal vleermuisslachtoffers; alternatieven 4 Korte Lijnen Hoog en 9 Corridor Honingraat Hoog tot het laagste aantal. Bij alle alternatieven en het VKA is het risico aanwezig dat de gunstige staat van instandhouding van één of enkele vleermuissoorten wordt aangetast. Mitigerende maatregelen kunnen noodzakelijk zijn om de gunstige staat van instandhouding te kunnen waarborgen (§14.5).

In de gebruiksfase kunnen de turbines leiden tot aanvaringslachtoffers vogels. In de gebruiksfase van Windpark A16 worden bij alternatief 8 Corridor Honingraat Laag de meeste vogelslachtoffers vallen. Alternatief 7 Twee Poorten Hoog kent het minst aantal vogelslachtoffers. De aantallen aanvaringslachtoffers onder lokaal, regionaal of landelijk schaarse of zeldzame vogelsoorten (inclusief Rode Lijstsoorten) zijn verwaarloosbaar klein. Voor dergelijke soorten is sprake van hooguit incidentele sterfte.

Ter onderbouwing van een ontheffingsaanvraag dient een lijst met soorten opgesteld te worden, waarvoor meer dan incidentele sterfte wordt voorzien. Tevens dient een inschatting gemaakt te worden van de 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 er geen grote aantallen slachtoffers van schaarse soorten voorzien worden, zal de gunstige staat van instandhouding van de betrokken soorten niet in het geding komen. De alternatieven alsmede het VKA van Windpark A16 verschillen hier onderling niet in.

14.3 Natuurnetwerk Brabant

Alle alternatieven alsmede het VKA van Windpark A16 leiden tot ruimtebeslag en tot overdraai van turbinebladen binnen het Natuurnetwerk Brabant. Het ruimtebeslag van het alternatief 8 Corridor Honingraat Laag is het grootst. Alle alternatieven alsmede het VKA van Windpark A16 kan leiden tot verstoring door geluid binnen het Natuurnetwerk Brabant. De beïnvloedde oppervlakte is het grootst binnen het alternatief 5 Korte lijnen Alternierend Laag.

14.4 Overig provinciaal natuurbeleid

De meeste alternatieven en het VKA van Windpark A16 (met uitzondering van alternatieven 2, 7 en 11) leiden tot ruimtebeslag binnen natte natuurgebieden,

attentiegebieden en alle alternatieven binnen gebieden van de groenblauwe mantel en gebieden aangewezen voor agrarisch natuurbeheer.

Binnen de huidige vigerende bestemmingsplannen is bij één turbinelocatie bij knooppunt Klaverpolder van alternatief 8 (Corridor Honingraai Laag) sprake van ruimtebeslag binnen een gebied met een natuurbestemming die geen onderdeel is van het Natuurnetwerk Brabant, attentiegebieden, groenblauwe mantel en gebieden aangewezen voor agrarisch natuurbeheer.

14.5 Mitigerende maatregelen

Vleermuizen

Het aantal slachtoffers valt bij alle soorten goed te reduceren door middel van mitigerende maatregelen (stilstandvoorziening) waarmee effecten op de gunstige staat van instandhouding (GSI) voor alle alternatieven kunnen worden vermeden. Dergelijke maatregelen zijn inmiddels al diverse keren als randvoorwaarde in een verstrekte ontheffing opgenomen voor andere windparken. De mitigerende maatregelen zullen echter wel verlies aan energieopbrengst veroorzaken. Er bestaan vleermuisvriendelijke algoritmen waarmee het aantal slachtoffers tot 80-90 % omlaag gebracht kan worden met een bijbehorend verlies aan energieopbrengst van minder dan 1% (Lagrange *et al.* 2013).

De mitigerende maatregelen zullen naar verwachting het meeste rendement (verlaging aantal slachtoffers ten opzichte van verlies energieopbrengst) opleveren bij de windturbines in of nabij bos. De planlocaties in het open agrarische gebied hebben het laagste slachtofferrisico dat op land aanwezig is.

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.

Overige soorten

Op één turbinelocatie van het VKA is potentie voor verblijfplaatsen van de gewone eekhoorn en steenmarter aanwezig. Verblijfplaatsen van de hermelijn, bunzing en wezel (ruigte, bosjes e.d.) kunnen op alle locaties van het VKA voorkomen buiten landbouwgebieden. Nader onderzoek dient plaats te vinden naar de eventuele aanwezigheid van deze soorten. Een voorbeeld van een mitigerende maatregelen is het uitvoeren van werkzaamheden buiten de voortplantingsperiode.

14.6 Nader onderzoek

Beschermde soorten

Aanbevolen wordt om voor het verkrijgen van een ontheffing in het kader van de Wet natuurbescherming voor aanleg en gebruik van het VKA de volgende onderzoeken te verrichten. Deze onderzoeken zijn nodig om te kunnen bepalen of ontheffing in het kader van de Wet natuurbescherming nodig is voor het VKA van Windpark A16 en of effecten op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken soorten aan de orde zijn.

- Onderzoek naar jaarrond beschermde nesten van vogels in de periode van april t/m augustus.
- Onderzoek naar de geschiktheid voor de planlocaties van de windturbines voor beschermde soorten (grondgebonden zoogdieren).
- Onderzoek naar verblijfplaatsen van vleermuizen.
- Onderzoek naar het gebiedsgebruik van vleermuizen in juni.

15 Literatuur

- 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.
- Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.
- Bekhuis, J. (red.), 1987. Atlas van de Nederlandse Vogels. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Bureau Waardenburg Rapportnr. 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Beuker, D., W. Lengkeek, R.C. Fijn & H.A.M. Prinsen, 2009. Duikenden nabij Windpark Lely, Medemblik. Beknopt veldonderzoek naar gedrag en voedselbeschikbaarheid. Bureau Waardenburg Rapportnr. 09-142, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Boonman M., R.G. Verbeek, B.W.R. Engels & R. Lensink, 2017. Meeuwen, watervogels en vleermuizen binnen het zoekgebied van windpark A16; veldonderzoeken 2016/2017. Rapport 17-061. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Brenninkmeijer, A., N. Beemster, & D. Bos, 2006. Foerageermogelijkheden voor kiekendieven en herbivore watervogels rond de Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen. A&W-rapport 726. Bureau Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
- Brenninkmeijer, A. & C. van der Weyde, 2011. Monitoring vogelaanvaringen Windpark Delfzijl-Zuid 2006-2011. A&W rapport 1656. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden.
- Brinkmann R., O. Behr, I. Niermann & M. Reich. 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen, volume 4 Umwelt und Raum. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- Buurma, L.S., R. Lensink & L. Linnartz, 1986. De hoogte van breedfronttrek overdag boven Twente, een vergelijking van visuele en radarwaarnemingen in oktober 1984. Limosa 60:169-182.
- Buurma, L.S. & H. van Gasteren, 1989. Trekvogels en obstakels langs de Zuid-Hollandse kust. Provincie Zuid-Holland, DWEB, DRG, Den Haag.
- Dam, C., A.D. van Buijse, W. Dekker, M.R. 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.
- 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.
- 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.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijssen, H.A.M. Prinsen & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl* 62: 97–116.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijssen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbines testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en verstoring van foeragerende vogels. Bureau Waardenburg Rapportnr. 07-094, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Gyimesi, A., T.J. Boudewijn, M.J.M. Poot & R.-J. Buijs, 2011. Habitat use, feeding ecology and reproductive success of Lesser black-backed gulls breeding in Lake Volkerak. Bureau Waardenburg Rapportnr. 10-234, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Gyimesi, A., R.G. Verbeek, B. Engels, D. Beuker, J.W. de Jong, J.C. Kleyheeg-Hartman & C. Heunks, 2016. Natuuronderzoek windparken Zeewolde. Gebiedsgebruik en vliegbewegingen van watervogels, bruine kiekendieven & vleermuizen. Rapportnr. 16-046. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Haarsma, A.J., 2012. De meervleermuis en Natura 2000 in Nederland. Haarsma, Heemstede.
- Heijligers, W., 2014. Voortoets, cumulatietoets en passende beoordeling. Een weg vol valkuilen. *Toets* (01), pp: 6-10.
- Hernández-Pliego, J., M. de Lucas, A-R Munoz & M. Ferrer, 2015. Effects of wind farms on Montagu's harrier (*Circus pygargus*) in southern Spain. *Biological Conservation* 191: 452-458.
- Hötker, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Hut, R.G.M. van der, M. Kersten, F. Hoekema & A. Brenninkmeijer, 2007. Kustvogels in het Wadden- en Deltagebied. Verspreidingskaarten van kustvogels voor het calamiteitensysteem CALAMARIS. A&W-rapport 907. Bureau Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
- Jonkvorst, R.J. & J.C. Kleyheeg-Hartman, 2015. Effecten op beschermde gebieden van Windpark Moerdijk. Toetsing in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en Natuurnetwerk Nederland. Bureau Waardenburg Rapportnr. 15-160.2. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Jonkvorst R.J., K.D. van Straalen & R. Lensink. Windpark Halsteren en effecten op natuur. Natuurtoets in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland. Rapport 17-078. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Jonkvorst, J. & J.C. Kleyheeg-Hartman, 2015. Effecten op beschermde gebieden van Windpark Moerdijk. Toetsing in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en Natuurnetwerk Nederland. Bureau Waardenburg Rapportnr. 15-160.2. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Klop, E., & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014. Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden.
- 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. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg Rapportnr. 08-173. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K.L., R.C. Fijn, M. Japink, P.W. van Horssen, C. Heunks, M.P. Collier, M.J.M. Poot, D. Beuker & S. Dirksen, 2011. Effect Studies Offshore Wind Farm Egmond aan Zee. Final report on fluxes, flight altitudes and behaviour of flying birds. Rapport 10-219. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lagrange H., P. Rico, Y. Bas, A.-L. Ughetto, F. Melki, C. Kerbirou, 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, 2015. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Stand 16. Dezember 2015, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. Landesamt für Umwelt Brandenburg. Staatliche Vogelschutzwarte, Buckow.
- 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.
- Lensink, R. & P.W. van Horssen, 2012. Een matrixmodel om effecten op een populatie te voorspellen van slachtoffers door windturbines. Bureau Waardenburg Rapportnr. 11-198. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lensink, R. & M. van der Valk 2013. Effecten van luchtvaartverlichting aan windturbines op vogels en vleermuizen. Notitie in project 12-278. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- LWVT/SOVON, 2002. Vogeltrek over Nederland 1976-1993. Schuyt & Co, Haarlem.
- Meininger, P.L., C.M. Berrevoets, H. Schekkerman, R.C.W. Strucker & P.A. Wolf, 1991. Food and foraging areas of breeding Mediterranean gull *Larus melanocephalus* in the southwest of the Netherlands. Sula 5:138-145.
- Musters, C.J.M., M.A.W. Noordervliet & W.J.T. Keurs, 1996. Bird casualties caused by an wind energy project in an estuary. Bird Study 43, 124-126.
- Nolet, B.A., J.M. Baveco & H. Kuipers, 2009. Evaluatie opvangbeleid 2005-2008 overwinterende ganzen en smienten. Deelrapport 2. Een model-berekening van de capaciteit van opvanggebieden voor overwinterende ganzen en smienten. Alterra rapport 1840. Alterra, Wageningen.
- Oliver, P., 2013. Flight heights of Marsh Harriers in a breeding and wintering area. British Birds 106, 405-408.
- Provincie Noord Brabant, 2012. Brabant: uitnodigend groen. Integrale provinciale natuur- en landschapsvisie 2012-2022. Provincie Noord Brabant, Den Bosch.
- Reijnen, M.J.S.M., 1996. Effects from road traffic on breeding-bird populations. PhD, University of Leiden, Leiden.
- RvO, 2015. Natura 2000-beheerplan Oostvaardersplassen (78). Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, Den Haag.
- Schaut, C., K. Aper & C. Derde, 2008. Aanvaring van vogels met MW-windturbines in de haven van Antwerpen. Rapport 2008-CS1. Fortech Studie bvba, Vrasene.

- Schekkerman, H., L.M.J. van de Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdiijk. Alterra, Wageningen.
- Sovon, 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- 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.
- Strucker, R.C.W., M.S.J. Hoekstein & P.A. Wolf, 2016. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2015. RWS Centrale Informatievoorziening BM 16.06, Vlissingen / Culemborg.
- Teixeira, R. (red.), 1979. Atlas van de Nederlandse broedvogels 1972-1977. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- 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, Culemborg.
- Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers. Bureau Waardenburg Rapportnr. 11-189. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek, R.G., M. Boonman, R.R. Smits & C. Heunks, 2016b. Effecten op beschermde soorten VKA 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.J. Jonkvorst & K.D. van Straalen, 2017. Beschermde soorten Windpark A16, Noord- Brabant. Veldonderzoek naar beschermde flora en fauna, Wet natuurbescherming 2017. Bureau Waardenburg Rapportnr. 17-203. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Whitfield, D.P. & M. Madders, 2006a. A review of the impacts of wind farms on Hen Harrier *Circus cyaneus* and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural Research Ltd, Banchory, UK.
- Whitfield, D.P. & M. Madders, 2006b. 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.
- Winden, J. van der & P.W. Horssen, 2001. Voedselgebieden van de Purperreiger in Nederland. Rapport 01-011. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.

Bijlage 1 Wettelijk kader

1.1 Inleiding

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

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

1.2 Algemene bepalingen

Art 1.10 De Wet natuurbescherming is gericht op:

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

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

Art 1.12 Gedeputeerde staten van de provincies dragen zorg voor:

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

Gedeputeerde staten kunnen gebieden buiten het Natuurnetwerk Brabant 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.⁶

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.

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

1.4 Soorten

Verbodsbepalingen

De Wnb onderscheid bij de bescherming van soorten drie beschermingsregimes:

Art. 3.1 Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn

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

Het ministerie heeft een lijst gemaakt van soorten vogels die hun nest doorgaans het hele jaar door of telkens opnieuw gebruiken. Deze nesten zijn jaarrond beschermd⁷. 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

⁷ Zie de Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten ontheffing Flora- en faunawet ruimtelijke ingrepen, ministerie van LNV, augustus 2009.

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

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

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

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

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

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

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

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

In de artikelen van § 4.1 zijn meer uitzonderingen aangegeven.

Concept

Bijlage 2 Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden

Van de volgende Natura 2000-gebieden zijn overzichten opgenomen met de instandhoudingsdoelstellingen:

- Biesbosch
- Hollands Diep
- Ulvenhoutse Bos

Van andere (verder weg gelegen) Natura 2000-gebieden zijn geen overzichten opgenomen in deze bijlage. Deze overzichten zijn onder andere te raadplegen op www.synbiosys.alterra.nl/natura2000.

Essentietabel Natura 2000-gebied 112_Biesbosch

Kernopgaven

- 3.05** **Kwaliteitsverbetering zoetwatergetijdengebied**
 Kwaliteitsverbetering zoetwatergetijdengebied t.b.v. vochtige alluviale bossen (zachthoutoebossen) *H91E0_A, ruigten en zomen (harig wilgenroosje) H6430_B, slikkige rivieroevers H3270, fint H1103 (inclusief paaiplaats), noordse woelmuus *H1340, tonghaarmuts H1387 en bever H1337.
- 3.08** **Rietmoeras**
 Kwaliteitsverbetering en uitbreiding rietmoeras met de daarbij behorende broedvogels (roerdomp A021, grote karekiet A293), aangevuld met noordse woelmuus *H1340.
- 3.09** **Vochtige graslanden**
 Herstel glanshaver- en vossenstaartheuvels (grote vossenstaart) H6510_B en blauwgraslanden H6410.
- 3.13** **Droge graslanden**
 Kwaliteitsverbetering en uitbreiding van stroomdalgraslanden *H6120, glanshaver- en vossenstaartheuvels (glanshaver) H6510_A.

Instandhoudingsdoelstellingen

Habitattypen	SVI	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	Kernopgaven
H3260B	-	=	=				
H3270	-	^	^				3.05,W 3.13,
H6120	-	^	=				
H6430A	+	=	=				
H6430B	-	^	=				3.05,W 3.13,
H6510A	-	=	^				
H6510B	-	^	=				3.09,W 3.05,W
H91E0A	-	=(<)	^				
H91E0B	-	^	^				
Habitatsoorten							
H1095	-	=	=	^			
H1099	-	=	=	^			
H1102	-	=	=	^			
H1103	-	=	=	^			3.05,W

A068	Nonnetje	-	=	=	20		
A070	Grote Zaagbek	--	=	=	30		
A075	Zeearend	+	=	=	2		
A094	Visarend	+	=	=	6		
A125	Meerkoet	-	=	=	3100		
A156	Grutto	--	=	=	60		

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 111, Hollands Diep

Kernopgaven

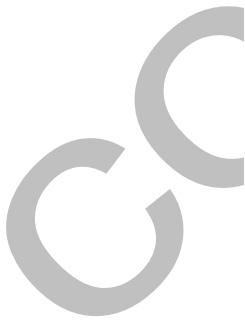
3.01 Trekvissen
Geen barrières in de trekroute zalm H1106, zeeprrik H1095, rivierprrik H1099 en elft H1102.

3.03 Open water
Foerageergebied en uitwijkmogelijkheid bij vorst voor soorten als kuifeend A061.

3.05 Kwaliteitsverbetering
zoetwatergetijdengebied
Kwaliteitsverbetering zoetwatergetijdengebied t.b.v. vochtige alluviale bossen (zachthoutbossen)
*H91E0_A, ruglten en zomen (harig wilgenroosje) H6430_B, slikkige rivieroevers H3270, fint H1103
(inclusief paaiplaats), noordse woelmuis *H1340, tonghaararms H1387 en bever H1337.

Instandhoudingsdoelstellingen

Habitattypen	Habitatsoorten	SVI	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	Kernopgaven
H3270	Slikkige rivieroevers	-	=	=				
H6430B	Ruglten en zomen (harig wilgenroosje)	-	=	=				3.05,W
H91E0A	*Vochtige alluviale bossen (zachthoutbossen)	-	=	=				3.05,W
H1095	Zeeprrik	-	=	=	^			3.01,W
H1099	Rivierprrik	-	=	=	^			3.01,W
H1102	Elft	-	=	=	^			3.01,W
H1103	Fint	-	=	=	^			3.05,W
H1106	Zalm	-	=	=	^			3.01,W
H1337	Bever	-	=	=	=			3.05,W
H1340	*Noordse woelmuis	-	=	=	^			3.05,W
Broedvogels								
A034	Lepelaar		=	=			40	
A132	Kluut		=	=			2000*	
Niet-broedvogels								
A034	Lepelaar	+	=	=		4		
A041	Kolgans	+	=	=		660		
A043	Grauwe Gans	+	=	=		1200		
A045	Brandgans	+	=	=		160		
A050	Smient	+	=	=		540		



A051	Krakeend					230			
A053	Wilde eend	+	=	=		1900			
A061	Kuifeend	-	=	=		1300			3.03,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

=

>

=(<)

Essentietabel Natura 2000-gebied 129_Ulvenhoutse Bos

Kernopgaven

Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Beekdata)

Versterken van de functionele samenhang van de Natura 2000 gebieden met hun omgeving ten behoeve van duurzame instandhouding en ter vergroting van de algemene biodiversiteit. Onder andere door herstel natuurlijke waterstromen en -standen, zowel grondwater als oppervlaktewater van goede kwaliteit, en op termijn herstel van overstromingsdynamiek. Binnen de Natura 2000 gebieden herstel van gradiënten en mozaïeken van verschillende onderdelen met name t.b.v. kalkmoerassen, blauwgraslanden en vochtige alluviale bossen.

5.07 Vochtige alluviale bossen

Herstel kwaliteit en vergroting areaal vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen) *H91E0_B en (beekbegeleidende bossen) *H91E0_C en behoud leefgebied *zeggelkorfsiak* H1016.

5.08 Eiken-haagbeukenbossen

Vergroting areaal, behoud vegetatiestructuur en herstel kwaliteit en vergroting areaal eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) H9160_A.

Instandhoudingsdoelstellingen

Habitattypen	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	Kernopgaven
H9120	-	=	=				
H9160A	-	>	>				5.08,W
H91E0C	-	>	>				5.07, *W

Legenda

- W** Kernopgave met wateropgave
- Sense of urgency: beheeropgave
- Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
- Landelijke Staat van Instandhouding (- zeer 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

Gebiedsbeschrijvingen

Ulvenhoutse Bos

Het Ulvenhoutse Bos is een klein bosgebied. Het beekbegeleidende bos ligt langs de Broekloop en de Bavelse Leij, zijbeekjes van de Mark. In de ondergrond bevinden zich slecht doorlatende, kalkrijke leemlagen, die voor een schijngrondwaterspiegel en hoge waterstanden zorgen. Er zijn gradiënten aanwezig van droge tot vochtige, lemige zandgronden naar natte leem- en veengronden waar basenrijk kwelwater toestroomt. Om het natte bos beter te kunnen exploiteren zijn in het verleden greppels gegraven en werden de (hakhout)bomen op de tussenliggende hogere delen (rabatten) geplaatst. Dit patroon is nog steeds overal in het bos aanwezig en wordt doorkruist door de verschillende beeklopen. De meeste hogere gronden zijn bedekt met eiken-beukenbos, op armere gronden ook met eiken-berkenbossen. Langs de beken en op de lage delen van dal-flanken staan vogelkers-essenbossen. Op enkele zeer natte plekken langs beekjes zijn kleine stukjes kwel-gevoed elzenbroekbos aanwezig.

Biesbosch

De Biesbosch was eeuwenlang een uitgestrekt zoetwatergetijdengebied, dat in Europa nauwelijks zijn weerga kende. Ontstaan in het begin van de vijftiende eeuw, tijdens de beruchte Sint-Elizabethsvloed, werd het gebied lange tijd gekenmerkt door verraderlijke wilgenvloedbossen (deels in gebruik als grienden), afgewisseld met kale zand- en slikplaten, rietgorzen en biezenvelden, maar door de uitvoering van de Deltawerken heeft de Biesbosch veel van zijn allure moeten prijsgeven. Na de afsluiting van het Volkerak in 1960 en het Haringvliet in 1970 viel het getij terug van gemiddeld 2 meter naar enkele decimeters. Het gebied bestaat uit drie delen: de Sliedrechtse en Dordtsche Biesbosch ten noorden van de Merwede en de Brabantse Biesbosch ten zuiden ervan. Alleen in de Sliedrechtse Biesbosch resteert nog een getijdeverschil van ongeveer 70 centimeter door de open verbinding met de Oude Maas. Het dynamische getijdengebied veranderde na de uitvoering van de Deltawerken in een verruigd moerasgebied waarin de hoogteverschillen tussen platen en geulen geleidelijk verminderden, wat ten koste ging van afkalving van de eilanden. De biezenvelden, rietgorzen en wilgenvloedbossen zijn grotendeels verdwenen; inpolderingen en de aanleg van reusachtige drinkwaterbekkens hebben verder hun tol geëist. Maar toch, ondanks dit alles bezit de Biesbosch ook in zijn huidige vorm grote botanische en faunistische kwaliteiten, terwijl het landschap van eilanden en slingerende waterwegen in wezen nog steeds bestaat. Naast Zuid-Flevoland het belangrijkste brongebied voor de blauwborst; een broedvogel van verruigd rietland. Daarnaast een belangrijk broedgebied voor andere moerasvogels (bruine kiekendief, porseleinhoen, snor en rietzanger) en broedvogels van waterrijke gebieden met opgaand bos (aalscholver en ijsvogel). Belangrijk rust- en foerageergebied voor fuut, lepelaar, kleine zwaan, kolgans, grauwe gans, brandgans, smient, krakeend, wintertaling, kuifeend, grote zaagbek en grutto. Daarnaast van enig belang voor aalscholver, pijlstaart, slobbeend, tafeleend, nonnetje, visarend en meerkoet. Voor de meeste van deze soorten is zowel de Brabantse als de Dordtse Biesbosch als slaap- en foerageergebied van betekenis. In de Dordtse Biesbosch heerst daarnaast voldoende rust voor een belangrijke functie als ruigebied (wintertaling) en als

pleisterplaats voor verstoringsgevoelige soorten als lepelaar en nonnetje. De Sliedrechtse Biesbosch is vooral van belang voor ganzen.

Hollands Diep

Het Hollands Diep is een voormalig estuarium dat deel uitmaakt van de delta van Rijn en Maas, die respectievelijk via de Boven-Merwede en de Amer hun water afvoeren naar het Hollands Diep. Het laatste traject naar de zee wordt gevormd door het Haringvliet, dat in november 1970 zijn open verbinding met de zee verloor door sluiting van de Haringvlietdam. Het peil op het Hollands Diep wordt beïnvloed door de Haringvlietsluizen en de bovenstroomse stuwen. Na afsluiting van het Haringvliet is het Hollands Diep snel zoet geworden. Midden in het Hollands Diep ligt een baggerspeciedepot met bosschages. Het gedeelte van het gebied dat onder de Habitatrictlijn is aangewezen, betreft een aantal platen en gorzen op de noordoever van het Hollands Diep. De Esscheplaat, Zeehondenplaat en Sasseplaat bestaan voor het grootste deel uit getijdengrienden en vloedbossen (doorgesloten grienden), die in het verleden onder invloed stonden van het getij. De Oosterse Slobbengorzen zijn voormalige slikken en platen, riet- en grasgorzen en grienden. De Hoogezandsche Gorzen zijn buitendijkse grasgorzen.

Bijlage 3 Windturbines en vogels

Onderzoek naar effecten van windturbines op vogels heeft drie verschillende typen effecten laten zien, namelijk aanvaringen van vliegende vogels, habitatverlies of verstoring van broedende, foeragerende of rustende vogels en barrièrewerking voor vliegende vogels.

Aanvaringen

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

Vliegintensiteit

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

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

Het verschil in het aantal aanvaringsslachtoffers tussen soorten wordt voor een groot deel ook bepaald door de mate van uitwijking voor windturbines. Ganzen en

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

Aanvaringsrisico

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

Aantal aanvaringen

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

Onderzoek bij windparken met windturbines van $\geq 1,5$ MW heeft aangetoond dat de slachtofferaantallen per windturbine vergelijkbaar of kleiner zijn met de aantallen bij

kleinere windturbines (Krijgsveld *et al.* 2009; Smallwood & Karas 2009). Het aantal aanvaringen per windturbine neemt dus niet lineair met het rotoroppervlak toe. Dit impliceert een vermindering van het aantal aanvaringslachtoffers met een toename van de omvang van windturbines (Smallwood 2013; Everaert 2014). Daarnaast is er geen lineair verband tussen turbinehoogte en het aantal aanvaringen (Barclay *et al.* 2007; Erickson *et al.* 2014). Grotere windturbines staan verder uit elkaar en de rotoren draaien op grotere hoogte boven de grond en vaak ook langzamer, waardoor vogels er makkelijker tussendoor en onderdoor kunnen vliegen, zoals in bovengenoemde studies het geval was.

Effecten op populatieniveau

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

Verstoring

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

Factoren die een rol spelen bij verstoringseffecten

De verstoringsafstand en de mate waarin vogels verstoord worden verschilt per soort, seizoen, locatie en functie van het gebied voor de vogels en is ook afhankelijk van de omvang en lay-out van het windpark. Verder geldt dat in de meeste gevallen niet alle vogels binnen de beschreven verstoringsafstanden verdwijnen, maar dat de aantallen lager zijn in vergelijking met soortgelijke gebieden zonder de verstoringsbron. Voor de meeste soorten wordt aangenomen dat buiten het broedseizoen de verstoringsafstand toeneemt met de omvang van het windpark. Voor ganzen, smient, Kievit en goudplevier is deze relatie statistisch significant (Hötter 2017). Sommige studies tonen aan dat vogels gewend kunnen raken aan windturbines (Madsen & Boertmann 2008; Fijn *et al.* 2012), terwijl bij andere juist een afname in vogeldichtheden in de tijd

is geconstateerd (Hötker 2017). Daarnaast is voor verschillende soorten, waaronder verschillende zangvogel- en roofvogelsoorten, aangetoond dat ze niet of weinig beïnvloed worden door de aanwezigheid van de windturbines (Hötker *et al.* 2013; Stevens *et al.* 2013; Hale *et al.* 2014; Hernández-Pliego *et al.* 2015). Grotere, langzaam draaiende turbines zouden, doordat ze rustiger lijken, een minder verstoringseffect kunnen hebben. Ze zijn echter veel groter, hetgeen even goed tot meer verstoring kan leiden. Een studie bij 1 MW turbines duidde in ieder geval niet op een verstoring die wezenlijk anders was dan bij kleinere turbines (Schekkerman *et al.* 2003). Ook in een omvangrijke meerjarige studie in Schotland (met 18 windparken en 12 referentie gebieden) kon geen verband worden gevonden tussen de omvang van de windturbines op de mate van verstoring (Pearce-Higgins *et al.* 2012). Volgens laatstgenoemde auteurs kan tijdens de bouwfase van een windpark meer verstoring optreden dan tijdens de operatiefase.

Broedvogels

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

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

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

Voor broedvogels van bos en halfopen gebied zijn geen of in slechts beperkte mate effecten van windturbines op de aantallen en ruimtelijke verspreiding vastgesteld (García *et al.* 2015; Reichenbach *et al.* 2015). De dichtheid van vogels in de directe omgeving van windturbines in bossen verschilde niet van die in nabijgelegen ongestoorde referentiegebieden. Tijdens de aanleg vond wel een tijdelijke terugval in aantal territoria plaats, maar in de gebruiksfase namen alle soorten weer in aantal toe (García *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 *et al.* 2015).

Foeragerende en rustende vogels buiten het broedseizoen

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

Barrièrewerking

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

effect, omdat bij een toename van de turbineomvang de tussenafstand tussen turbines ook groter wordt (Smallwood & Karas 2009; Everaert 2014).

Literatuurlijst

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

- Grünkorn, T., J. Blew, T. Coppack & O. Krüger, G. Nehls, A. Potiek, M. Reichenbach, J. von Rönn, H. Timmermann & S. Weitekamp, 2016. Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif-)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS
- Hale, A.M., E.S. Hatchett, J.A. Meyer & V.J. Bennett, 2014. No evidence of displacement due to wind turbines in breeding grassland songbirds. *The Condor* 116(3): 472-482.
- Hernández-Pliego, J., M. de Lucas, A.-R. Muñoz & M. Ferrer, 2015. Effects of wind farms on Montagu's harrier (*Circus pygargus*) in southern Spain. *Biological Conservation* 191: 452-458.
- Hötker, H., 2017. Birds: displacement. in M.R. Perrrow (Ed.). *Wildlife and wind farms, conflicts and solutions. Volume 1 Onshore: Potential Effects.* Pelagic Publishing, Exeter, UK.
- Hötker, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Hötker, H., O. Krone & G. Nehls, 2013. Greifvogel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Schlussbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH, Bergenhusen, Berlin, Husum.
- Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringssslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014, Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. *Ardea* 97(3): 357-366.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2015. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Landesamt für Umwelt Brandenburg, Nennhausen.
- Madsen, J. & D. Boertmann, 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. *Landscape ecology* 23(9): 1007-1011.
- Martin, G.R., 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153(2): 239-254.
- Morinha, F., P. Travassos, F. Seixas, A. Martins, R. Bastos, D. Carvalho, P. Magalhães, M. Santos, E. Bastos & J.A. Cabral, 2014. Differential mortality of birds killed at wind farms in Northern Portugal. *Bird Study* 61(2): 255-259.
- Oliver, P., 2013. Flight heights of Marsh Harriers in a breeding and wintering area. *British Birds* 106: 405-408.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, A. Douse & R.H.W. Langston, 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology* 49(2): 386-394.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, R.H.W. Langston, I.P. Bainbridge & R. Bullman, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied Ecology*.

- Percival, S.M., 2005. Birds and wind farms - what are the real issues? *British Birds* 98: 194-204.
- Reichenbach, M., R. Brinkmann, A. Kohnen, J. Köppel, K. Menke, H. Ohlenburg, H. Reers, H. Steinborn & M. Warnke, 2015. Bau- und Betriebsmonitoring von Windenergieanlagen im Wald. Abschlussbericht 30.11.2015. Erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie
- Schekkerman, H., L.M.J. van de Bergh, K.L. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdiik. Alterra, Wageningen.
- Smallwood, K.S., 2013. Comparing bird and bat fatality- rate estimates among North American wind- energy projects. *Wildlife Society Bulletin* 37(1): 19-33.
- Smallwood, K.S. & B. Karas, 2009. Avian and Bat Fatality Rates at Old-Generation and Repowered Wind Turbines in California. *Journal of Wildlife Management* 73(7): 1062-1071.
- Steinborn, H. & P. Steinmann, 2014. 13 Jahre später – wie entwickeln sich die Wiesenvogelbestände im Windpark Hinrichsfehn? ARSU GmbH, Oldenburg.
- Steinborn, H., M. Reichenbach & H. Timmerman, 2011. Windkraft – Vögel – Lebensräume. Ergebnisse einer siebenjährigen Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und Habitatparametern auf Wiesenvögel. ARSU GmbH
- Stevens, T.K., A.M. Hale, K.B. Karsten & V.J. Bennett, 2013. An analysis of displacement from wind turbines in a wintering grassland bird community. *Biodiversity and Conservation* 22(8): 1755-1767.
- Stienen, E.W.M., J. van Waeyenberge, E. Kuijken & J. Seys, 2007. Trapped within the corridor of the Southern North Sea: The potential impact of offshore windfarms and seabirds. in M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer (Ed.). *Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation*. Quercus. Madrid.
- Welcker, J., M. Liesenjohann, J. Blew, G. Nehls & T. Grünkorn, 2016. Nocturnal migrants do not incur higher collision risk at wind turbines than diurnally active species. *Ibis* 159(2): 366-373.
- Whalen, C.E., 2015. Effects of Wind Turbine Noise on Male Greater Prairie-Chicken Vocalizations and Chorus. *Dissertations & Theses in Natural Resources*. Paper 127.
- Whitfield, D.P. & M. Madders, 2006. Deriving collision avoidance rates for red kites *Milvus milvus*. *Natural Research Information Note* 3. Natural Research Ltd, Banbury, UK.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra, Wageningen.
- Zimmerling, J.R., A.C. Pomeroy, M.V. d'Entremont & C.M. Francis, 2013. Canadian Estimate of Bird Mortality Due to Collisions and Direct Habitat Loss Associated with Wind Turbine Developments. *Avian Conservation and Ecology* 8(2): 10.

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

Concept

Bijlage 4 Effecten van luchtvaartverlichting windturbines op vogels en vleermuizen

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

Vogels en verlichting

Inleiding

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

Waargenomen effecten

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

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

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

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

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

Een analyse van de nachten met grote aantallen slachtoffers (in de VS) leert dat deze samenvallen met gunstige omstandigheden voor het ondernemen van een trekvlucht in het gebied van herkomst waarbij de stroom vogels in de loop van de nacht een front ontmoet en vermoedelijk lager (onder de wolken) gaat vliegen. De meest waarschijnlijke hypothese is dat deze vogels zich dan door de luchtvaartverlichting laten misleiden en rond de zendmast blijven vliegen en verongelukken door aan aanvaring met een tuindraad. 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. ^[11]_[SEP]

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 ultrasonische geluiden produceren, die vleermuizen aantrekken (Arnett *et al.* 2008). Aantrekking zou kunnen leiden tot een hoger aantal vleermuisslachtoffers onder vleermuizen. ^[11]_[SEP] 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 ultrasonische geluiden kunnen verstoring ^[11]_[SEP] 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, Iitica, 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 Dullemen, 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 lacatie 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.

concept

Bijlage 5 Windturbines en vleermuizen

5.1 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).

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

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

Risicolocaties

De windparken met het grootste aantal slachtoffers staan op beboste heuvelruggen die evenwijdig aan de trekrichting lopen en in de kustzone. Windturbines in bossen hebben een verhoogd risico op slachtoffers (Rydell *et al.* 2010a). Met name in loofbossen zijn vleermuizen relatief talrijk. Daarnaast zorgt het bos voor een verhoogde vlieghoogte (Bach & Bach 2009). Ook voor turbines die dichtbij bomen of hagen zijn geplaatst geldt een verhoogd risico op slachtoffers (Eurobats Advisory Committee 2005). Deze structuren in het landschap vormen vlieg- en foerageerroutes voor vleermuizen. In open gebieden worden weinig of geen slachtoffers gevonden (Brinkmann & Schauer-Weissahn 2004; Rydell *et al.* 2010a). In Nederland is in de intensief gebruikte agrarische gebieden gemiddeld genomen sprake van één slachtoffer per turbine per jaar (Limpens *et al.* 2013). In de kustzone of de oevers van grote meren kunnen in Nederland meer dan 10 slachtoffers per turbine per jaar optreden (Boonman *et al.* 2010). In windparken op zee zal het aantal slachtoffers lager liggen door het ontbreken van niet-migrerende soorten zoals de gewone dwergvleermuis maar ook hier is het optreden van slachtoffers niet uit te sluiten (Cum effects). 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 vogels⁸, 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).

⁸ Uitspraak Europese Hof m.b.t. criterium ORNIS-comité HvJ EG 9 december 2004, zaak C-79/03, Commissie / Spanje; uitspraak van de ABRS in zaaknr. 201107460/1/R1 m.b.t. vleermuizen.

5.3 Bepaling van de omvang van het risico

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

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

5.4 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.

5.5 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. Protocollen vleermuisonderzoek bij windturbines. Rapport 2013.28. Rapport 13-186. Bureau Waardenburg / Zoogdierverseniging, 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. Kerbirou 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 L.S., 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 averse 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 Rauhauffledermaus *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.

Concept

Bijlage 6 Flux-Collision Model

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

© Bureau Waardenburg, 31 maart 2016

Jonne Kleyheeg-Hartman, Karen Krijgsveld, Mark Collier & Bas Engels

Met behulp van het zogenaamde Flux-Collision Model kan voor een bepaalde soort(groep) voorspeld worden hoeveel aanvaringslachtoffers er ongeveer in een (gepland) windpark zullen vallen. Om deze berekening uit te kunnen voeren zijn gegevens nodig van de vogelflux door het windpark, de configuratie van het windpark en de afmetingen van de windturbines. Daarnaast is voor de betreffende soort(groep) een aanvaringskans nodig die vastgesteld is door veldonderzoek naar flux en aanvaringslachtoffers 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 aanvaringslachtoffers via het Flux-Collision Model wordt onderstaande formule gebruikt die eerder door Troost (2008) is beschreven en die op enkele punten door Bureau Waardenburg is aangepast:

$$c = b * h * (1-a_{\text{macro}}) * h_{\text{cor}} * (r/r_{\text{ref}}) * (e/e_{\text{ref}}) * p_{\text{cor}} * p$$

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:

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

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

r en r_{ref}

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

$$r_{\text{ref}} = \frac{\text{rotoroppervlak}}{\text{rotordiameter} * \text{gemiddelde afstand tussen turbines}}$$

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

p

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

Literatuur

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

concept

Concept