Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap

Natuurtoets Windturbine Hoge Zijpolder

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland

M.L.A. Disco

Natuurtoets Windturbine Hoge Zijpolder

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland

M.L.A Disco

Status uitgave: definitief

Rapportnummer:	21-072
Projectnummer:	20-0980
Datum uitgave:	21 april 2021
Foto's omslag:	Bureau Waardenburg bv
Projectleider:	drs. C. Heunks
Tweede lezer:	B.W.R. Engels BSc
Naam en adres opdrachtgever:	WP Hoge Zijpolder B.V. Zevenbergseweg 44 48711 NJ Etten-Leur
Referentie opdrachtgever:	E-mail d.d. 12 november 2020
Akkoord voor uitgave:	drs. R. Fijn
Paraaf:	

Graag citeren als: Disco, M.L.A. 2021. Natuurtoets Windturbine Hoge Zijpolder. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland. Rapport 21-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: Windturbine Hoge Zijpolder, Etten-Leur, Natura 2000, NNN, aanvaringsslachtoffers, vogels, vleermuizen, Flux-Collision Model.

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

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

Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap

Bureau Waardenburg, Varkensmarkt 9 4101 CK Culemborg, 0345 51 27 10, info@buwa.nl, www.buwa.nl

Voorwoord

WP Hoge Zijpolder B.V. is van plan om langs de Groenedijk te Etten-Leur Windturbine Hoge Zijpolder te realiseren. De beoogde windturbine is in het verlengde van het reeds bestaande Windpark Groene Dijk II gepland. De bouw en het gebruik van deze windturbine kan effecten hebben op beschermde soorten planten en dieren, beschermde natuurgebieden en Natuurnetwerk Nederland.

WP Hoge Zijpolder B.V. heeft Bureau Waardenburg opdracht verstrekt om de effecten op beschermde natuurwaarden in beeld te brengen en aan te geven op welke wijze negatieve effecten kunnen worden beperkt en/of gemitigeerd.

Dit rapport is te beschouwen als de oriëntatiefase van de habitattoets, zoals omschreven in de Wet natuurbescherming (artikelen 2.7 t/m 2.9) en vormt een “nee, tenzij-toets” ten aanzien van Natuurnetwerk Nederland.

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

M.L.A. Disco	rapportage en veldwerk
D. Beuker	veldwerk en fotografie
L.S.A. Anema	GIS en kaartproductie
B.W.R. Engels	kwaliteitsborging (tweede lezer)
C. Heunks	projectleiding, eindredactie en 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 WP Hoge Zijpolder werd de opdracht begeleid door Jozien Rommens en vanuit Bosch & van Rijn door Lauran Cornax. Wij danken hen voor de prettige samenwerking.

Disclaimer
De studie betreft een beoordeling van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren. Deze beoordeling is gebaseerd op bronnenonderzoek, veldonderzoek en deskundigenoordeel. Veldonderzoek is altijd een momentopname. Bureau Waardenburg waarborgt dat het onderzoek is uitgevoerd door deskundige onderzoekers volgens de gangbare standaardmethoden. Het bureau is niet aansprakelijk voor waarnemingen van soorten door derden en waarnemingen die na afronding van de studie bekend worden gemaakt.

Inhoud

Voorwoord **3**

1 Inleiding **7**

1.1 Aanleiding en doel 7

1.2 Leeswijzer 7

DEEL 1 AFBAKENING VAN HET ONDERZOEK **8**

2 Locatie windturbine en plangebied **9**

2.1 Locatie windturbine 9

2.2 Plangebied en onderzoeksgebied 10

2.3 Huidige situatie 11

3 Aanpak toetsing in het kader van natuurwetgeving en natuurbeleid **12**

3.1 Natura 2000-gebieden 12

3.2 Soortenbescherming 12

3.3 Natuurnetwerk Nederland 13

3.4 Provinciaal natuurbeleid 14

4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek **15**

4.1 Natura 2000-gebieden: afbakening effectbepaling en -beoordeling 15

4.2 Natuurnetwerk Nederland 26

4.3 Overige beschermde gebieden 26

5 Materiaal en methoden **27**

5.1 Brongegevens 27

5.2 Stikstofberekening 28

5.3 Effectbepaling en –beoordeling vogels 29

5.4 Effectbepaling en –beoordeling vleermuizen 32

5.5 Effectbepaling NNN en overige beschermde gebieden 34

DEEL 2 AANWEZIGE NATUURWAARDEN **35**

6 Vogels in en nabij het plangebied **36**

6.1 Broedvogels 36

6.2 Niet-broedvogels 39

6.3 Seizoenstrek 44

7 Vleermuizen in en nabij het plangebied **46**

7.1 Betekenis plangebied voor vleermuizen 46

7.2 Soorten in het plangebied 47

8 Overige beschermde soorten in en nabij het plangebied **50**

8.1 Vissen 50

8.2 Amfibieën 50

8.3 Grondgebonden zoogdieren 50
8.4 Flora, ongewervelden en reptielen 50
DEEL 3 EFFECTEN BEOORDEELD 51
9 Effectbepaling Natura 2000-gebieden 52
9.1 Effecten op habitattypen 52
9.2 Effecten op Habitatrichtlijnsoorten 52
9.3 Effecten op vogels 52
10 Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden 58
10.1 Beoordeling van effecten op habitattypen 58
10.2 Beoordeling van effecten op Habitatrichtlijnsoorten 58
10.3 Beoordeling van effecten op vogels 58
10.4 Cumulatieve effecten 59
11 Effecten op vogels (soortenbescherming) 60
11.1 Effecten in de aanlegfase 60
11.2 Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase 61
11.3 Vermijding van windturbines in de gebruiksfase 62
11.4 Barrièrewerking in de gebruiksfase 64
12 Effectbeoordeling vogels soortenbescherming 65
12.1 Effecten in de aanlegfase 65
12.2 Effecten in de gebruiksfase 66
13 Effecten op vleermuizen 67
13.1 Effecten in de aanlegfase 67
13.2 Effecten in de gebruiksfase 67
14 Effectbeoordeling vleermuizen 70
14.1 Effecten in de aanlegfase 70
14.2 Effecten in de gebruiksfase 71
15 Effectbepaling en -beoordeling overige beschermde soorten 73
15.1 Effectbepaling overige beschermde soorten 73
15.2 Effectbeoordeling overige beschermde soorten 73
16 Conclusies en aanbevelingen 74
16.1 Natura 2000-gebieden (Wnb Hoofdstuk 2) 74
16.2 Beschermde soorten (Wnb Hoofdstuk 3) 74
16.3 Natuurnetwerk Nederland 75
16.4 Overig provinciaal natuurbeleid 75
Literatuur 76
Bijlage I Windturbines en vogels 80
Bijlage II Windturbines en vleermuizen 88
Bijlage III Het Flux-Collision Model 97

Bijlage IV **Resultaten vleermuisonderzoek 2018** **100**
Bijlage V **AERIUS-berekening** **102**

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

WP Hoge Zijpolder is van plan om te Etten-Leur Windturbine Hoge Zijpolder te realiseren. De beoogde windturbine is in het verlengde van het reeds bestaande Windpark Groene Dijk II gepland, gebouwd in 2019. De bouw en het gebruik van deze additionele windturbine kan effecten hebben op beschermde natuurwaarden. In voorliggend rapport worden de effecten van de beoogde windturbine beschreven. Hierbij is rekening gehouden met de Wet natuurbescherming (kortweg: Wnb) en natuurbeleid en is onderzocht hoe de bouw en het gebruik van de geplande windturbine zich verhoudt tot:

- Natura 2000-gebieden (Hoofdstuk 2 van de Wnb);
- beschermde soorten (Hoofdstuk 3 van de Wnb);
- het Natuurnetwerk Nederland (NNN);
- het provinciaal natuurbeleid.

In dit rapport wordt verslag gedaan van bronnen- en/of veldonderzoek, bepaling van de effecten op beschermde natuurgebieden (Natura 2000-gebieden), beschermde soorten planten en dieren en, op het NNN en provinciaal beleidsmatig beschermde natuurgebieden en mogelijkheden voor mitigatie van deze effecten. De effectbepaling- en beoordeling van het reeds bestaande Windpark Groene Dijk II zijn in voorliggende natuurtoets betrokken bij de bepaling van effecten van Windturbine Hoge Zijpolder. De resultaten van de toetsing het reeds bestaande Windpark Groene Dijk II staan beschreven in Jonkvorst & Heunks (2019).

Het doel is te bepalen of de ingreep kan leiden tot overtredingen van de wetten en regels die zien op bescherming van de natuur. Als dat het geval is, wordt bepaald onder welke voorwaarden vergunning (Hoofdstuk 2 van de Wnb), ontheffing (Hoofdstuk 3 van de Wnb) en/of toestemming (NNN) kan worden verkregen. Daarnaast wordt bepaald of mitigatie of compensatie nodig is. In het kader van Hoofdstuk 2 van de Wnb (Natura 2000-gebieden), is dit rapport te beschouwen als een oriëntatiefase (voortoets).

1.2 Leeswijzer

Deel 1 (hoofdstukken 2 t/m 5) omschrijft het project, het plangebied, de aanpak van de beoordeling van effecten van de windturbine in het kader van de natuurwetgeving en -beleid, de beschermde gebieden in (de omgeving van) het plangebied en de toegepaste methoden en gebruikte bronnen. Vervolgens wordt in deel 2 (hoofdstukken 6, 7 en 8) het gebiedsgebruik en de verspreiding van vogels, vleermuizen en overige beschermde soorten in en nabij het plangebied beschreven. In deel 3 worden de effecten van het project op natuur bepaald en beoordeeld. In hoofdstukken 9 en 10 wordt dit gedaan voor Natura 2000-gebieden, in hoofdstukken 11 t/m 15 voor beschermde soorten. De overkoepelende conclusies en aanbevelingen zijn tenslotte beschreven in hoofdstuk 16. Dit hoofdstuk is ook te lezen als de samenvatting van dit rapport.

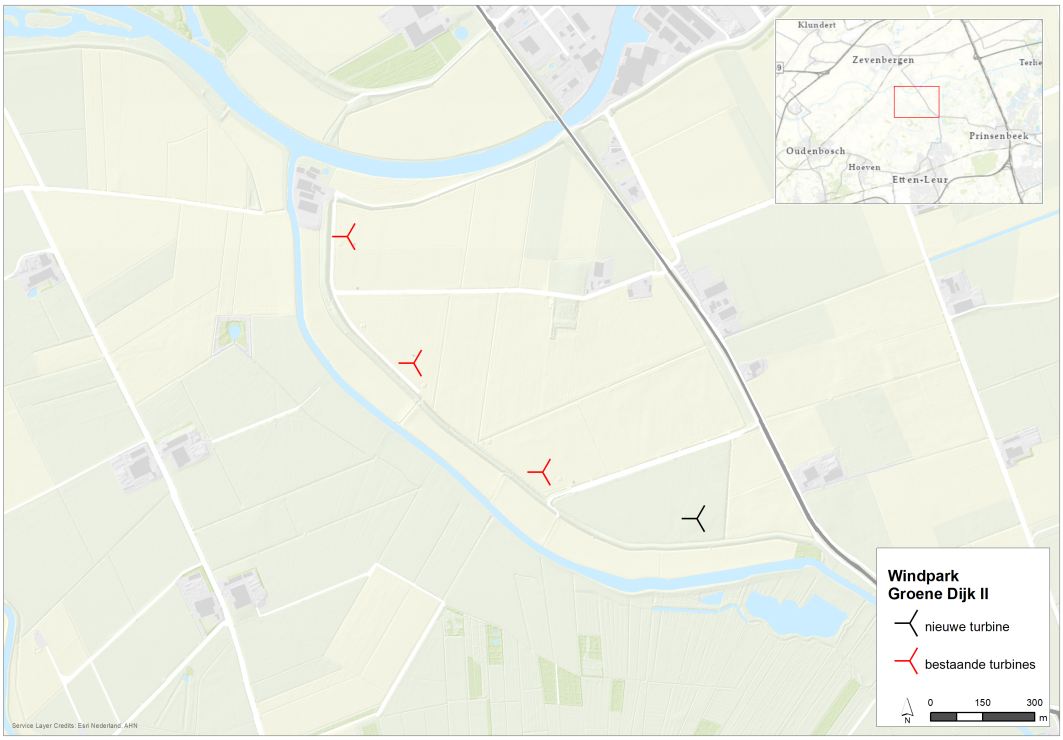
DEEL 1 AFBAKENING VAN HET ONDERZOEK



2 Locatie windturbine en plangebied

2.1 Locatie windturbine

Het voornemen bestaat uit de ontwikkeling van een solitaire windturbine in lijn met de drie reeds bestaande windturbines van Windpark Groene Dijk II (zie Figuur 2.1). Dit windpark is eind 2019 gerealiseerd, dit betrof opschaling van het inmiddels gesaneerde Windpark Etten-Leur dat bestond uit 5 windturbines. Ten behoeve van Windpark Groene Dijk II is in 2019 een natuurtoets opgesteld (Jonkvorst & Heunks 2019). Voor de beoogde ontwikkeling van Windturbine Hoge Zijpolder wordt één inrichtingsvariant onderzocht met twee verschillende turbineafmetingen (onder- en bovengrens, zie Tabel 2.1). Bij de effectbepaling is, voor zover mogelijk, een *worst case* benadering gehanteerd ten aanzien van de turbineafmetingen.



Figuur 2.1 Locatie beoogde ontwikkeling Windturbine Hoge Zijpolder

Tabel 2.1 Specificaties bandbreedte beoogde windturbine

Kenmerk	Ondergrens	Bovengrens
Ashoogte	112m	140m
Rotordiameter	136m	170m
Tiphoogte	180m	200m

Het uitgangspunt in voorliggende natuurtoets is dat voor de aanleg van Windturbine Hoge Zijpolder en de (tijdelijke) toegangswegen geen gebouwen worden gesloopt, geen bomen worden gekapt of bosschages worden verwijderd en geen sloten of andere wateren worden gedempt of vergraven. De geplande onderhoudsweg t.b.v. de beoogde windturbine sluit naar alle waarschijnlijkheid aan op de Lamsweg en loopt door het agrarisch perceel waar eveneens de windturbine gesitueerd is.

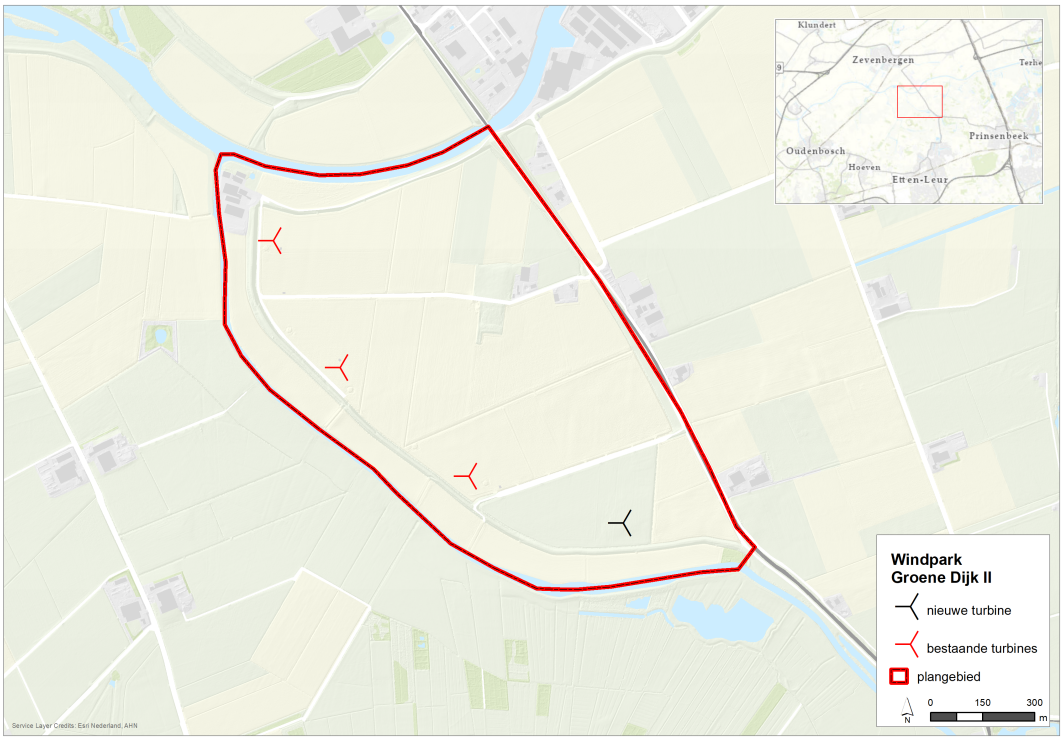
2.2 Plangebied en onderzoeksgebied

2.2.1 Plangebied

Het plangebied ligt in het landelijk gebied tussen Etten-Leur en Zevenbergen ten zuiden van de rivier de Mark in de gemeente Etten-Leur (zie Figuur 2.2). De windturbine (incl. toegangsweg) is op een (intensief beheerd) agrarisch perceel gelegen. Ten zuiden van de beoogde windturbine is de watergang ‘Leurse Haven’ gelegen. Parralel aan deze watergang ligt een dijk ‘Groenedijk’ met daarop een rij hoge populieren. Het openlandschap ten noorden van Etten-Leur vormt het overgangsgebied tussen de zandgronden in het zuiden en (zee)kleipolders in het (noord)westen van Noord-Brabant. Het landgebruik in en rondom het plangebied bestaat hoofdzakelijk uit mais, uien, aardappelen en productiegraslanden ten behoeve van de (melk)veehouderij.

2.2.2 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied wordt bepaald door de reikwijdte van de effecten in de aanleg- en gebruiksfase van de windturbine(s). Met name in de gebruiksfase kunnen effecten tot ver buiten de begrenzing van het plangebied reiken. De begrenzing van het onderzoeksgebied wordt in belangrijke mate bepaald door de ligging van Natura 2000-gebieden ten opzichte van de geplande windturbine. Effecten die tot ver buiten het plangebied kunnen reiken zijn bijvoorbeeld stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden en effecten op vogels die vanuit Natura 2000-gebieden in de omgeving frequent vluchten naar of over het plangebied (kunnen) ondernemen. Een inperking van te behandelen Natura 2000-gebieden vindt in hoofdstuk 4 plaats.



Figuur 2.2 Locatie Beoogde windturbine, bestaande windturbines (WP Groene Dijk II) en het plangebied

2.3 Huidige situatie

De windturbines van Windpark Groene Dijk II blijven bestaan. De facto wordt de beoogde windturbine toegevoegd aan het reeds bestaande Windpark Groene Dijk II. In de effectbeoordeling worden de effecten van de nieuwe windturbine *an sich* beoordeeld om te bepalen of een ontheffing en/of vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming noodzakelijk wordt geacht. De natuurtoets die voor het bestaande windpark is opgesteld, beschreven in Jonkvorst & Heunks (2019), vormt wel input voor de effectbeoordeling.

3 Aanpak toetsing in het kader van natuurwetgeving en natuurbeleid

3.1 Natura 2000-gebieden

Gebiedsbescherming is in de Wnb beschreven in ‘Hoofdstuk 2. Natura 2000-gebieden’.

Als de bouw of het gebruik van Windturbine Hoge Zijpolder negatieve effecten heeft op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen (kortweg: IHD’s) van één of meer Natura 2000-gebieden, is een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming (kortweg: Wnb) vereist. Ook kunnen maatregelen om negatieve effecten te voorkomen, te verminderen of te compenseren nodig zijn.

Voorliggend rapport is een verkennend onderzoek naar de effecten op het behalen van de IHD’s van Natura 2000-gebieden. De centrale vraag van deze toetsing is: bestaat er een reële kans op significant negatieve effecten op het behalen van de IHD’s van Natura 2000-gebieden of kan het optreden van significant negatieve effecten met zekerheid worden uitgesloten?

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

- Welke beschermde natuurgebieden liggen binnen de invloedssfeer van de windturbine? Wat zijn de IHD’s voor deze natuurgebieden?
- Wat is de ligging van het plangebied ten opzichte van de habitattypen, de leefgebieden van soorten of andere natuurwaarden waarvoor de betreffende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen? Welke functies heeft het plangebied en zijn invloedssfeer voor deze beschermde natuurwaarden?
- Welke effecten heeft de bouw en het gebruik van de geplande windturbine op het behalen van de IHD’s van Natura 2000-gebieden?
- Wat zijn de effecten van de windturbine als deze worden beschouwd in samenhang met andere activiteiten en plannen, met andere woorden, wat zijn de cumulatieve effecten?
- Kunnen significante effecten (inclusief cumulatieve effecten) met zekerheid worden uitgesloten?

De effecten van de ingreep worden getoetst aan de IHD’s die voor de Natura 2000-gebieden binnen de invloedssfeer van de windturbine (zullen) gelden. Deze zijn ontleend aan de (concept) aanwijzingsbesluiten (https://www.natura2000.nl/index.php/gebieden).

3.2 Soortenbescherming

De bescherming van soorten is in de Wnb beschreven in ‘Hoofdstuk 3. Soorten’.

Bij de realisatie van Windturbine Hoge Zijpolder 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 de windturbine 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 de windturbine?
- Welke effecten op beschermde soorten heeft de realisatie van de windturbine?
- 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 (SvI) van de betrokken soorten?
- Welke maatregelen voor mitigatie en compensatie van schade aan beschermde soorten zijn noodzakelijk?

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

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

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 Nederland

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

- bestaande natuurgebieden, waaronder de 20 nationale parken;
- gebieden waar nieuwe natuur wordt aangelegd;
- landbouwgebieden, beheerd volgens agrarisch natuurbeheer;
- ruim 6 miljoen hectare grote wateren: meren, rivieren, de kustzone van de Noordzee en de Waddenzee;
- alle Natura 2000-gebieden.

Voor gebieden die zijn begrensd binnen het NNN, ecologische verbindingszones en gebieden met agrarisch natuurbeheer, geldt een planologisch beschermingsregime. Ingrepen in deze gebieden zijn alleen toegestaan als ze geen negatieve effecten hebben op deze gebieden, of als negatieve effecten kunnen worden tegengegaan door het nemen van mitigerende maatregelen. Heeft een ingreep wel een significant negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied dat behoort tot het NNN, dan geldt het 'nee, tenzij-regime'. Een project kan dan alleen doorgaan als er geen reële alternatieven

zijn en als sprake is van een groot openbaar belang. Als een ingreep wordt toegestaan moet de schade zoveel mogelijk worden beperkt door mitigerende maatregelen en moet de resterende schade door de initiatiefnemer worden gecompenseerd. Dit beschermings-regime is verankerd in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)/Besluit Algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) en in de Interim omgevingsverordening Noord-Brabant. In provincie Noord-Brabant wordt het NNN aangeduid als Natuurnetwerk Brabant (kortweg: NNB).

In artikel 3.16 van de Interim omgevingsverordening Noord-Brabant staat beschreven dat het NNB externe werking kent. Dit betekent dat effecten die mogelijkerwijs een aantasting geven op ecologische waarden en kenmerken van het Natuur Netwerk Brabant getoetst moeten worden.

Voor Windturbine Hoge Zijpolder is een toets uitgevoerd die antwoord geeft op de volgende vragen:

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

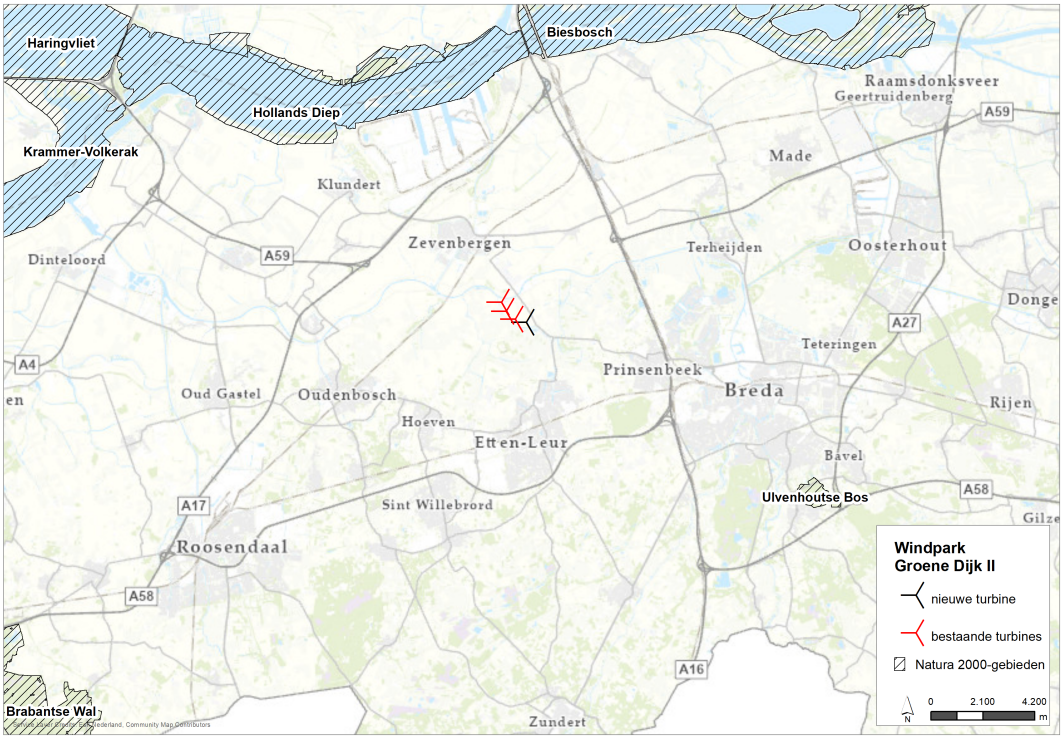
3.4 Provinciaal natuurbeleid

Er liggen geen provinciaal beleidsmatig beschermde akkerfaunagebieden, weidevogelgebieden of rust- en foerageergebieden ganzen en smienten in de ruime omgeving van het plangebied. Het plangebied ligt in het zeekleigebied van de gemeente Etten-Leur en is van gering belang voor weidevogels (StructuurvisiePlus 2020; Etten-Leur 2005).

4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek

4.1 Natura 2000-gebieden: afbakening effectbepaling en -beoordeling

Nederland kent ruim 160 Natura 2000-gebieden. Deze gebieden zijn aangewezen onder de Europese Habitatrichtlijn en/of Vogelrichtlijn. Voor ieder Natura 2000-gebied zijn instandhoudingsdoelstellingen (kortweg: IHD's) opgesteld voor de in dat gebied beschermde habitattypen, Habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en/of niet-broedvogels. In deze paragraaf wordt stap voor stap beschreven welke Natura 2000-gebieden binnen de invloedssfeer van de geplande windturbine liggen en van welke IHD's van deze gebieden het doelbereik mogelijk in gevaar kan komen. Deze paragraaf eindigt met een zogenaamde afpeltabel waarin is weergegeven op welke Natura 2000-gebieden en bijbehorende IHD's effecten van de realisatie van de windturbine niet op voorhand uitgesloten kunnen worden (Tabel 4.3; Figuur 4.1). In het vervolg van het rapport zullen alle Natura 2000-gebieden en bijbehorende IHD's waarop effecten op voorhand uitgesloten kunnen worden buiten beschouwing gelaten worden.



Figuur 4.1 Windturbine Hoge Zijpolder ten opzichte van dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden

4.1.1 Stap 1: Dagelijkse foerageerafstanden van vogelsoorten

Wanneer vogels uit Natura 2000-gebieden gebruik maken van het plangebied of hier frequent overheen vliegen, kunnen zij negatieve effecten ondervinden van de geplande windturbine. Dit kan leiden tot effecten op het doelbereik van de IHD's die voor deze soorten in Natura 2000-gebieden gelden. Aan de hand van de maximale foerageer-afstanden van de betrokken vogelsoorten, gebaseerd op informatie uit o.a. Van der Vliet *et al*. (2011), is bepaald welke Natura 2000-gebieden en bijbehorende IHD's in deze zin binnen de invloedssfeer van de windturbine liggen.

De soort met de grootste maximale foerageerafstand is de aalscholver in het broedseizoen (70 km). Binnen 70 km van het plangebied liggen (op volgorde van afstand tot het plangebied) de volgende Natura 2000-gebieden die zijn aangewezen onder de Vogelrichtlijn en waarvan één of meer van de kwalificerende soorten een maximale foerageerafstand heeft die groter is dan minimale afstand tussen het plangebied en het Natura 2000-gebied.

- Hollands Diep *ca.* 9,5 km ten noorden van het plangebied;
- Biesbosch *ca.* 11 km ten noorden van het plangebied;
- Oudeland van Strijen *ca*. 15km ten noorden van het plangebied;
- Krammer-Volkerak *ca*. 18 km ten noordwesten van het plangebied;
- Haringvliet *ca.* 19,5 km ten noordwesten van het plangebied;
- Markiezaat *ca.* 29 km ten zuidwesten van het plangebied;
- Zoommeer *ca.* 29,5 km ten zuidwesten van het plangebied;
- Oosterschelde *ca.* 32,5 km ten zuidwesten van het plangebied;
- Grevelingen *ca.* 34 km ten westen van het plangebied;
- Westerschelde & Saeftinghe *ca.* 38 km ten westen van het plangebied;
- Voornes Duin *ca.* 46,5 km ten noordwesten van het plangebied;
- Rijntakken *ca.* 47 km ten noordoosten van het plangebied;
- Veerse Meer *ca.* 54 km ten westen van het plangebied.

Voor Natura 2000-gebieden die niet in bovenstaande opsomming staan kunnen effecten van de bouw en het gebruik van Windturbine Hoge Zijpolder op de vogelsoorten waarvoor deze gebieden zijn aangewezen op voorhand met zekerheid uitgesloten worden. Vogels uit deze gebieden maken gezien de grote afstand tussen het plangebied en de Natura 2000-gebieden met zekerheid geen gebruik van het plangebied van Windturbine Hoge Zijpolder.

Voornoemde Natura 2000-gebieden zijn samen aangewezen voor 27 soorten broedvogels en voor 55 soorten niet-broedvogels (Tabel 4.1 en Tabel 4.2). Op basis van de maximale foerageerafstand van deze soorten in het broedseizoen, respectievelijk buiten het broedseizoen, en de minimale afstand tussen de Natura 2000-gebieden en het plangebied van Windturbine Hoge Zijpolder kan een eerste schifting gemaakt worden of vogelsoorten uit deze Natura 2000-gebieden een relatie met het plangebied van Windturbine Hoge Zijpolder kunnen hebben. In onderstaande tabellen zijn de soorten waarvan de maximale foerageerafstand groter is dan de minimale afstand tussen het Natura 2000-gebied en het plangebied, rood gekleurd. Ook de soorten waarvoor geen kwantitatieve foerageerafstand bekend is, zijn in onderstaande tabel rood gekleurd. Voor deze soorten wordt verder in dit

rapport op basis van ecologische argumenten onderbouwd of ze een relatie kunnen hebben met het plangebied. Voor alle zwart gekleurde soorten is de maximale foerageerafstand kleiner dan de afstand tussen de Natura 2000-gebieden en het plangebied en kan een relatie met het plangebied en dus ook het optreden van (significante) effecten van Windturbine Hoge Zijpolder op voorhand met zekerheid uitgesloten worden. Deze soorten komen in relatie tot gebiedenbescherming daarom verder niet meer aan bod in dit rapport.

Tabel 4.1 *Overzicht van de soorten broedvogels waarvoor Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van Windturbine Hoge Zijpolder zijn aangewezen. Voor iedere soort is in de laatste kolom de maximale foerageerafstand weergegeven voor het broedseizoen. Een kruisje geeft aan dat het Natura 2000-gebied voor de desbetreffende soort als broedvogel is aangewezen. Een oranje gekleurd hokje geeft aan dat de minimale afstand tussen het Natura 2000-gebied en het plangebied kleiner is dan de maximale foerageerafstand. De roodgekleurde soorten komen later in dit rapport nog verder aan bod.*

	Hollands Diep	Biesbosch	Oudeland van Strijen	Krammer-Volkerak	Haringvliet	Markiezaat	Zoommeer	Oosterschelde	Grevelingen	Westerschelde & Saeftinghe	Voornes Duin	Rijntakken	Veerse Meer	Maximale foerageerafstand (km) - Van der Vliet et al. (2011) tenzij anders vermeld
Minimale afstand tot plangebied (bij benadering in km)	9,5	11	15	18	19,5	29	29,5	32,5	34	38	46,5	47	54	
dodaars						x						x		0
geoorde fuut											x			0
aalscholver		x									x	x	x	70
roerdomp		x										x		0,4
woudaap												x		0
kleine zilverreiger											x			10
lepelaar	x			x		x					x		x	40
bruine kiekendief		x		x	x			x	x	x				13
porseleinhoen		x										x		0
kwartelkoning												x		0
kluut	x			x	x	x	x	x	x	x				5
bontbekplevier				x	x	x		x	x	x				3
strandplevier				x	x	x	x	x	x	x				3
watersnip												x		0
zwartkopmeeuw				x	x		x			x				30
kleine mantelmeeuw													x	30
grote stern					x			x	x	x				54*
visdief				x	x		x	x	x	x				30*
noordse stern								x						30*
dwergstern				x	x			x	x	x				11*
zwarte stern												x		3**
ijsvogel		x										x		0
oeverzwaluw												x		6
blauwborst		x			x					x		x		0
snor		x												0
rietzanger		x			x									0
grote Karekiet												x		0

* Maximale foerageerafstand grote stern, visdief, noordse stern en dwergstern gebaseerd op Thaxter et al. (2012).

** Maximale foerageerafstand zwarte stern gebaseerd op Van der Winden et al. (2004).

Tabel 4.2 *Overzicht van de soorten niet-broedvogels waarvoor Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van Windturbine Hoge Zijpolder zijn aangewezen. Voor iedere soort is in de laatste kolom de maximale foerageerafstand weergegeven voor de periode buiten het broedseizoen. Een kruisje geeft aan dat het Natura 2000-gebied voor de desbetreffende soort als niet-broedvogel is aangewezen. Een oranje gekleurd hokje geeft aan dat de minimale afstand tussen het Natura 2000-gebied en het plangebied kleiner is dan de maximale foerageerafstand. De roodgekleurde soorten komen later in dit rapport nader aan bod.*

	Hollands Diep	Biesbosch	Oudeland van Strijen	Krammer-Volkerak	Haringvliet	Markiezaat	Zoommeer	Oosterschelde	Grevelingen	Westerschelde & Saeftinghe	Voornes Duin	Rijntakken	Veerse Meer	Maximale foerageerafstand (km) - Van der Vliet et al. (2011) tenzij anders vermeld
Minimale afstand tot plangebied (bij benadering in km)	9,5	11	15	18	19,5	29	29,5	32,5	34	38	46,5	47	54	
dodaars								x	x				x	0
fuut		x		x	x	x	x	x	x	x		x	x	0
kuifduiker				x				x	x					0
geoorde fuut						x			x					0
aalscholver		x		x	x	x		x	x			x	x	20
kleine zilverreiger					x			x	x	x			x	15*
grote zilverreiger		x												15
lepelaar	x	x		x	x	x		x	x	x			x	15
kleine zwaan		x		x	x	x		x	x			x	x	12
wilde zwaan												x		10
toendrarietgans												x		30*
kolgans	x	x	x		x				x	x		x	x	30
dwerggans			x		x									30*
grauwe gans	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x		30
brandgans	x	x	x	x	x	x		x	x			x	x	30
rotgans				x			x	x	x				x	2
bergeend				x	x	x	x	x	x	x		x		3
smient	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	11
krakeend	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x	5
wintertaling		x		x	x	x	x	x	x	x		x		9
wilde eend	x	x			x			x	x	x		x	x	26
pijlstaart		x		x	x	x	x	x	x	x		x	x	2
slobeend		x		x	x	x	x	x	x	x		x	x	1
tafeleend		x		x								x		15
kuifeend	x	x		x	x		x					x	x	15
topper					x									15
brilduiker				x				x	x				x	5
nonnetje		x										x		5*
middelste zaagbek				x				x	x	x			x	5
grote zaagbek		x												5*
zeearend		x								x				11*
visarend		x		x	x									11
slechtvalk				x	x			x	x	x				11*
meerkoet		x		x	x	x	x	x	x			x	x	0
scholekster								x	x	x		x		15
kluut				x	x	x	x	x	x	x			x	10
bontbekplevier				x		x		x	x	x				8
strandplevier								x	x	x				7

* Conform gelijkende soort

Tabel 4.2 Vervolg

	Hollands Diep	Biesbosch	Oudeland van Strijen	Krammer-Volkerak	Haringvliet	Markiezaat	Zoommeer	Oosterschelde	Grevelingen	Westerschelde & Saeftinghe	Voornes Duin	Rijntakken	Veerse Meer	Maximale foerageerafstand (km) - Van der Vliet et al. (2011) tenzij anders vermeld
Minimale afstand tot plangebied (bij benadering in km)	9,5	11	15	18	19,5	29	29,5	32,5	34	38	46,5	47	54	
goudplevier					x			x	x	x		x	x	15
zilverplevier						x		x	x	x				10
kievit					x			x		x		x		15*
kanoetstrandloper						x		x		x				20
drieteenstrandloper								x		x				1
bonte strandloper						x		x	x	x				12
kemphaan												x		0*
grutto		x		x	x							x		15*
rosse grutto								x	x	x				15
wulp					x			x	x	x		x		24**
zwarte ruiter						x		x		x				8
tureluur				x				x	x	x		x		2
groenpootruiter								x		x				8
steenloper								x	x	x				2

* Conform gelijkende soort
** Maximale foerageerafstand wulp gebaseerd op Gerritsen (2017).

4.1.2 Stap 2 Stikstof

Bij de aanleg van windturbines wordt stikstof uitgestoten. Wanneer deze stikstof neerslaat in een Natura 2000-gebied dat is aangewezen voor stikstofgevoelige habitattypen en/of voor soorten die afhankelijk zijn van een stikstofgevoelig habitat (beoordeling op leefgebied), kan dit leiden tot negatieve effecten op het behalen van de IHD's voor deze habitattypen en/of soorten.

De omvang van de tijdelijke additionele depositie is berekend met de rekentool Aerius (zie verder § 5.2). De berekening resulteert in een kaartbeeld met de ruimtelijke verdeling van de depositie. Uit de Aerius-berekening voor de aanlegfase van de windturbine volgt dat er geen sprake is van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitats van Natura 2000-gebieden. Voor de betrokken stikstofgevoelige habitattypen of soorten die afhankelijk zijn van stikstofgevoelige habitats zal de omvang van de berekende depositie in hoofdstuk 9 nader in beeld gebracht worden en zal in hoofdstuk 10 beoordeeld worden in hoeverre dit kan leiden tot significant negatieve effecten op het behalen van de betrokken IHD's.

4.1.3 Stap 3: Effecten van de realisatie van de windturbine

Effecten op beschermde habitattypen
De windturbine wordt buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden gebouwd. Daarom is met zekerheid geen sprake van verlies aan areaal van beschermde habitattypen door ruimtebeslag. Er is geen sprake van relevante emissie van schadelijke stoffen naar water en/of bodem (voor stikstof zie § 4.1.2) of van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren.

Dit betekent dat op voorhand zeker is dat de realisatie van Windturbine Hoge Zijpolder geen effect heeft op het behalen van IHD's van beschermde habitattypen waarvoor Natura 2000-gebieden buiten de begrenzing van het plangebied zijn aangewezen. In dit rapport worden de IHD's van deze habitattypen daarom verder niet behandeld, effecten op habitattypen als gevolg van stikstofdepositie zijn eveneens uitgesloten (zie § 4.1.2).

Effecten op Habitatrichtlijnsoorten
De windturbine wordt buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden gebouwd. Daarom is met zekerheid geen sprake van verlies aan areaal van leefgebieden van Habitatrichtlijnsoorten door ruimtebeslag. Er is geen sprake van relevante emissie van schadelijke stoffen naar water en/of bodem (voor stikstof zie § 4.1.2) of van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren.

Het plangebied grenst daarnaast ook niet aan Natura 2000-gebieden waardoor effecten van de realisatie van de windturbine die grensoverschrijdend kunnen zijn (denk aan trillingen als gevolg van heiwerkzaamheden of visuele verstoring als gevolg van de draaiende rotoren) geen invloed zullen hebben op het behalen van de IHD's van Habitatrichtlijnsoorten waarvoor verder gelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Dit geldt echter niet wanneer Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving zijn aangewezen voor vleermuissoorten, in dit geval de meervleermuis voor het Natura 2000-gebied Biesbosch. Vleermuissoorten kunnen, net als vogels, slachtoffer worden van een (bijna) aanvaring met de rotorbladen tijdens hun vlucht. De meervleermuis zal dan ook in voorliggend rapport ook in het kader van de Wnb onderdeel gebiedsbescherming nader worden behandeld.

Voor de overige Habitatrichtlijnsoorten is op voorhand zeker dat de realisatie van Windturbine Hoge Zijpolder geen effect heeft op het behalen van IHD's van (leefgebieden van) Habitatrichtlijnsoorten waarvoor Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van het plangebied zijn aangewezen. In dit rapport worden de IHD's van deze Habitatrichtlijnsoorten daarom verder niet behandeld, effecten als gevolg van stikstofdepositie op Habitatrichtlijnsoorten zijn eveneens uitgesloten (zie § 4.1.2).

Effecten op vogels
Vogels zijn zeer mobiel en kunnen daarom ook vanuit Natura 2000-gebieden buiten het plangebied binnen de invloedssfeer van de windturbine terechtkomen en dan nadelige effecten van de windturbines ondervinden. Daarom zullen alle IHD's van vogelsoorten die uit Natura 2000-gebieden het plangebied kunnen bereiken (volgend uit de afbakening in § 4.1.1) in dit rapport nader worden besproken.

4.1.4 Samenvatting

In Tabel 4.3 is een overzicht opgenomen van de kwalificerende habitattypen, Habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, met argument of effecten van de windturbine wel of niet in voorliggend rapport nader worden behandeld. Natura 2000-gebieden die in Tabel 4.3 niet worden genoemd liggen buiten de invloedssfeer van de windturbine. Het optreden van (significant negatieve) effecten van de realisatie van Windturbine Hoge Zijpolder op het behalen van IHD's van Natura 2000-gebieden die niet in Tabel 4.3 zijn genoemd is op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Tabel 4.3 *Overzicht van kwalificerende habitattypen, Habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, met argument of effecten van Windturbine Hoge Zijpolder wel of niet in het rapport worden behandeld.*

	Hollands Diep	Biesbosch	Oudeland van Strijen	Krammer-Volkerak	Haringvliet	Markiezaat	Zoommeer	Oosterschelde	Grevelingen	Westerschelde & Saeftinghe	Voornes Duin	Rijntakken	Veerse Meer
Afstand (in km)	9,5	11	15	18	19,5	29	29,5	32,5	34	38	46,5	47	54
Aangewezen onder HR = Habitatrichtlijn, VR = Vogelrichtlijn	HR, VR	HR, VR	VR	HR, VR	HR, VR	VR	VR	HR, VR	HR, VR	HR, VR	HR, VR	HR, VR	VR
Habitattypen													
permanent overstroomde zandbanken	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
estuaria	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
slik- en zandplaten	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
grote baaien	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
zilte pionierbegroeiingen	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
zilte pionierbegroeiingen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
slijkgrasvelden	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
schorren en zilte graslanden	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
schorren en zilte graslanden	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
embryonale duinen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
witte duinen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt
grijze duinen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt
grijze duinen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt
grijze duinen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt
duindoornstruwelen	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt
kruipwilgstruwelen	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt
duinbossen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt
duinbossen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt
duinbossen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt
vochtige duinvalleien	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt
vochtige duinvalleien	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt
vochtige duinvalleien	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt
vochtige duinvalleien	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt
meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
beken en rivieren met waterplanten	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
slikkige rivieroevers	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
stroomdalgraslanden	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
ruigten en zomen	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
ruigten en zomen	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee	nvt
ruigten en zomen	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
glanshaver- en vossenstaarthooilanden	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
glanshaver- en vossenstaarthooilanden	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
overgangs- en trilvenen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
galigaanmoerassen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt
beuken- en eikenbossen met hulst	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
vochtige alluviale bossen	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
vochtige alluviale bossen	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
vochtige alluviale bossen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
droge hardhoutooibossen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt

Tabel 4.3 Vervolg

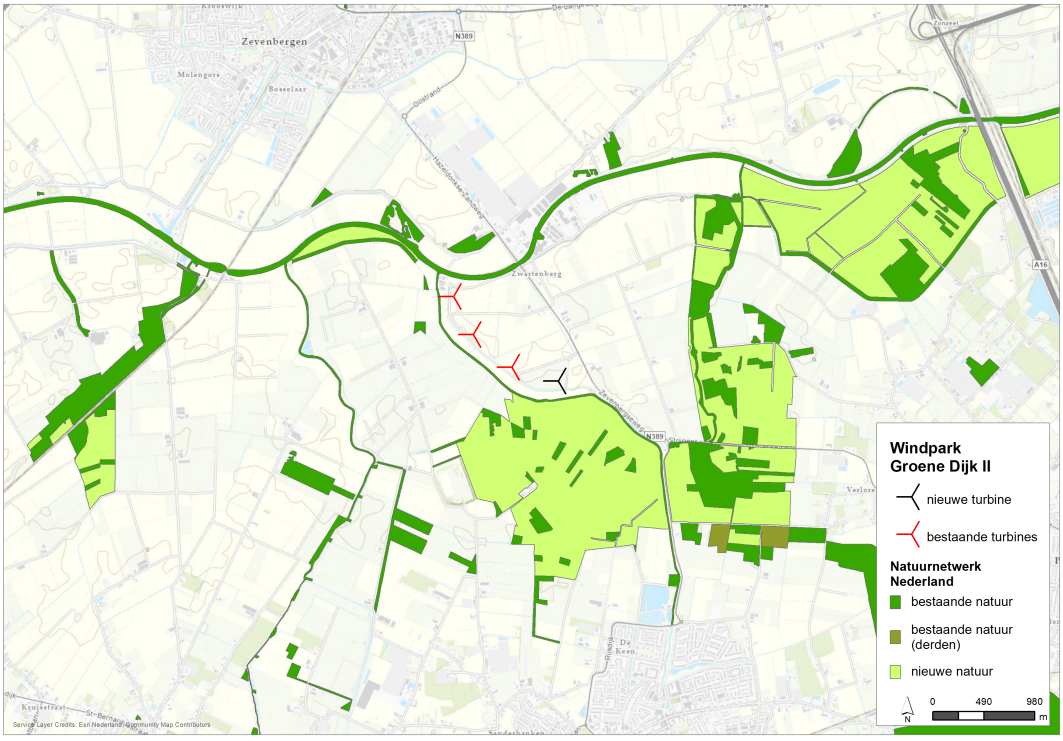
	Hollands Diep	Biesbosch	Oudeland van Strijen	Krammer-Volkerak	Haringvliet	Markiezaat	Zoommeer	Oosterschelde	Grevelingen	Westerschelde & Saeftinghe	Voornes Duin	Rijntakken	Veerse Meer
Afstand (in km)	9,5	11	15	18	19,5	29	29,5	32,5	34	38	46,5	47	54
Aangewezen onder HR = Habitatrichtlijn, VR = Vogelrichtlijn	HR, VR	HR, VR	VR	HR, VR	HR, VR	VR	VR	HR, VR	HR, VR	HR, VR	HR, VR	HR, VR	VR
Habitatrichtlijnsoorten													
nauwe korfslak	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt
zeeprik	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt
rivierprik	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt
elft	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
fint	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
zalm	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
bittervoorn	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
grote modderkruiper	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
kleine modderkruiper	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
rivierdonderpad	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
kamsalamander	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
meervleermuis	nvt	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
bever	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
noordse woelmuis	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt
bruinvis	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
grijze zeehond	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
gewone zeehond	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
tonghaarmuts	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
groenknolorchis	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt
platte schijfhoren	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Broedvogels													
dodaars	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
geoorde fuut	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt
aalscholver	nvt	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Ja	Ja	Ja
roerdomp	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
woudaap	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
kleine zilverreiger	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt
lepelaar	Ja	nvt	nvt	Ja	nvt	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee
wespendief	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
bruine kiekendief	nvt	Ja	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
porseleinhoen	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
kwartelkoning	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
kluut	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
bontbekplevier	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
strandplevier	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
watersnip	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
zwartkopmeeuw	nvt	nvt	nvt	Ja	Ja	nvt	Ja	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
kleine mantelmeeuw	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee
grote stern	nvt	nvt	nvt	nvt	Ja	nvt	nvt	Ja	Ja	Ja	nvt	nvt	nvt
visdief	nvt	nvt	nvt	Ja	Ja	nvt	Ja	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
noordse stern	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
dwergstern	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
zwarte stern	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
ijsvogel	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
oeverzwaluw	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
blauwborst	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt
snor	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
rietzanger	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
grote karekiet	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt

Tabel 4.3 Vervolg

	Hollands Diep	Biesbosch	Oudeland van Strijen	Krammer-Volkerak	Haringvliet	Markiezaat	Zoommeer	Oosterschelde	Grevelingen	Westerschelde & Saeftinghe	Voornes Duin	Rijntakken	Veerse Meer
Afstand (in km)	9,5	11	15	18	19,5	29	29,5	32,5	34	38	46,5	47	54
Aangewezen onder HR = Habitatrichtlijn, VR = Vogelrichtlijn	HR, VR	HR, VR	VR	HR, VR	HR, VR	VR	VR	HR, VR	HR, VR	HR, VR	HR, VR	HR, VR	VR
Niet-broedvogels													
dodaars	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee
fuut	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee
kuifduiker	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
geoorde fuut	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
aalscholver	nvt	Ja	nvt	Ja	Ja	Nee	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee
kleine zilverreiger	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee
grote zilverreiger	nvt	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
lepelaar	Ja	Ja	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee
kleine zwaan	nvt	Ja	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee
wilde zwaan	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
toendrarietgans	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
kolgans	Ja	Ja	Ja	nvt	Ja	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee
dwerggans	nvt	nvt	Ja	nvt	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
grauwe gans	Ja	Ja	nvt	Ja	Ja	Ja	ja	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt
brandgans	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee
rotgans	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee
bergeend	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt
smient	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee
krakeend	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee
wintertaling	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt
wilde eend	Ja	Ja	nvt	nvt	Ja	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee
pijlstaart	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee
slobeend	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee
tafeleend	nvt	Ja	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
kuifeend	Ja	Ja	nvt	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee
topper	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
brilduiker	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee
nonnetje	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
middelste zaagbek	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee
grote zaagbek	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
zeearend	nvt	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
visarend	nvt	Ja	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
slechtvalk	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
meerkoet	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee
scholekster	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt
kluut	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee
bontbekplevier	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
strandplevier	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
goudplevier	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee
zilverplevier	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
kievit	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt
kanoetstrandloper	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
drieteenstrandloper	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
bonte strandloper	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
kemphaan	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
grutto	nvt	Ja	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
rosse grutto	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
wulp	nvt	nvt	nvt	nvt	Ja	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt
zwarte ruiter	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
tureluur	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt
groenpootruiter	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
steenloper	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt

4.2 Natuurnetwerk Nederland

Het plangebied vormt geen onderdeel van gebieden die aangewezen zijn in het kader van het Natuurnetwerk Brabant. Het dichtstbijzijnde onderdeel van het genoemde netwerk ligt op circa 150 m afstand ten westen en ten zuiden van het plangebied (Figuur 4.2). Het gaat hier om de Leursche Haven (onderdeel beek en bron) en grasland en/of plasdras gebieden (m.n. kruiden- en faunarijk grasland). De betekenis voor de biodiversiteit bestaat vooral uit vaatplanten, dagvlinders, libellen en zangvogels. Daarnaast hebben delen een functie als hoog- en/of laagveenbos. De betekenis voor de biodiversiteit voor die delen bestaat vooral uit flora en amfibieën. Kleine soorten vogels (met name zangvogels) zijn over het algemeen minder verstoringsgevoelig dan grote(re) watervogels van het open land (Krijgsveld et al. 2008). Omdat verstoringseffecten voor betreffende vogelsoorten tijdens het broedseizoen op 150 m afstand zijn uitgesloten, zal de dichtheid van het aantal broedparen binnen het NNB niet worden aangetast door verstoring. Sterfte onder lokale broedvogels, als gevolg van een aanvaring met de winturbine, zal beperkt blijven tot incidenten (zie ook hoofdstuk 8). De dichtheid van het aantal broedparen binnen het NNB zal ook in dit opzicht niet worden aangetast.



Figuur 4.2 Ligging Natuurnetwerk Brabant ten opzichte van Windturbine Hoge Zijpolder

4.3 Overige beschermde gebieden

In de directe omgeving van het plangebied komen geen gebieden voor die planologische bescherming genieten als weidevogelgebied, akkervogelgebied of rust- en foerageergebied ganzen en smienten. Effecten op deze gebieden zijn derhalve uitgesloten en worden verder niet behandeld in voorliggende rapportage.

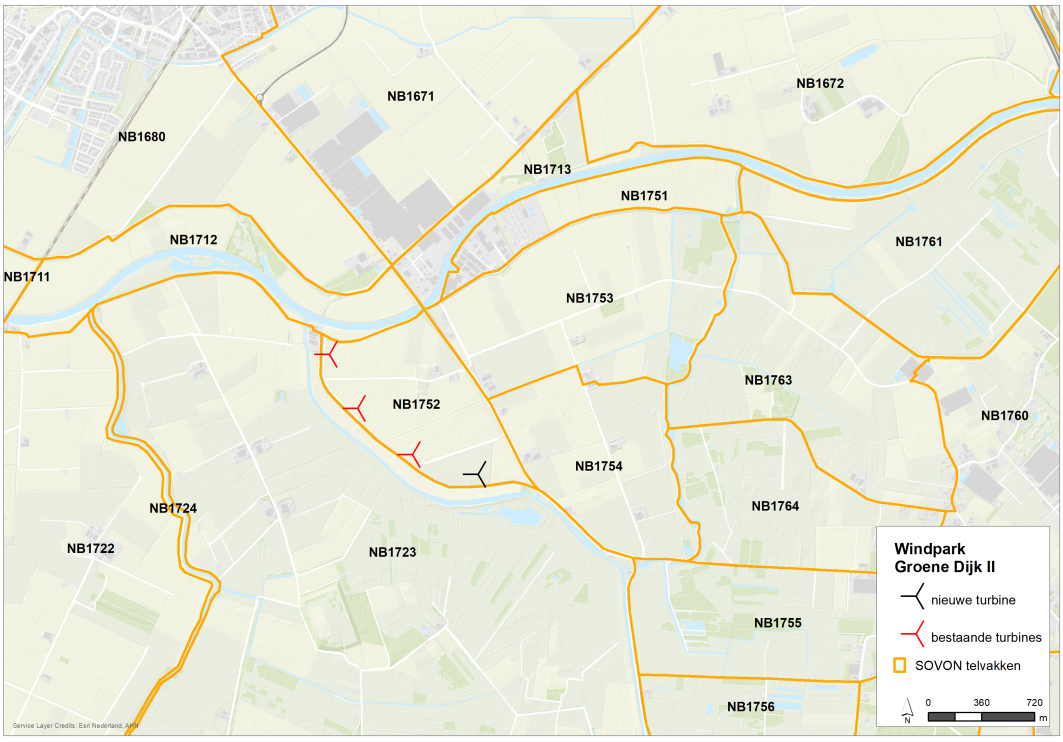
5 Materiaal en methoden

5.1 Brongegevens

De detailgegevens uit de NDFF zijn met toestemming van BIJ12 in dit rapport opgenomen. Het gebruik ervan voor andere toepassingen dan deze studie is niet toegestaan.

5.1.1 Vogels

Watervogeltelling plangebied e.o.
Bij de NDFF zijn de meest recent beschikbare gegevens verkregen van de watervogeltellingen van de SOVON-telvakken in de omgeving van het plangebied (telvakken NB1671, NB1712, NB1713, NB1723, NB1751, NB1752, NB1753, NB1754, NB1755, NB1756, NB1763 en NB1764; Figuur 5.1). Het gaat om de (winter)seizoenen 2010/11 tot en met 2019/20. Een seizoen loopt van juli tot en met juni van het volgende jaar. De geleverde dataset omvat de getelde aantallen per maand.



Figuur 5.1 Ligging SOVON-telvakken in de nabijheid van Windturbine Hoge Zijpolder

Eerste resultaten slachtoffermonitoring Windpark Groene Dijk II
In de zomerperiode 2020 en winter 2020/2021 zijn slachtoffers onder vogels gemonitord in het nabijgelegen Windpark Groene Dijk II. Het slachtofferonderzoek heeft 2x 10 weken geduurd en is uitgevoerd door de lokale natuurpartijen (IVN Dintel- en Marklanden en de West-Brabantse Vogelwerkgroep) onder begeleiding van Bureau Waardenburg. De eerste

resultaten van dit onderzoek zijn betrokken bij de effectbepaling in voorliggende natuurtoets.

Overige waarnemingen vogels plangebied e.o.
Daarnaast is ook informatie opgedaan tijdens het veldbezoek (18 maart 2021) en door raadpleging van de NDFF (maart 2021). Deze informatie is eveneens betrokken bij de effectbepaling in voorliggende notitie.

5.1.2 Gegevens van andere soorten

Quick Scan
Op 18 maart 2021 heeft een verkennend veldonderzoek plaatsgevonden naar de aanwezigheid van beschermde diersoorten en mogelijk aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten.

NDFF
Voor een actueel overzicht van beschermde soorten die in de omgeving van het plangebied van Windturbine Hoge Zijpolder voorkomen is de NDFF geraadpleegd (maart 2021). Het gaat om de gegevens van de afgelopen vijf jaar (bij beperkte data is gebruik gemaakt van de laatste tien jaar). Daarnaast is, voor zover nodig, gebruik gemaakt van achtergronddocumentatie en andere informatiebronnen (zie literatuurlijst en verwijzingen in de tekst).

Veldonderzoek vleermuizen
Ten behoeve van de opschaling van Windpark Groene Dijk II hebben in 2018 vier veldbezoeken plaatsgevonden. Tijdens deze veldbezoeken zijn in het gehele plangebied waarnemingen van vleermuizen verzameld en zijn vleermuisbewegingen gekarteerd met behulp van batloggers en batdetectors. De beoogde locatie voor de ontwikkeling van Windturbine Hoge Zijpolder ligt in het onderzoeksgebied van destijds. Het veldonderzoek dat ten behoeve van de opschaling Windpark Groene Dijk II is uitgevoerd is actueel en representatief genoeg om eveneens te gebruiken voor de natuurtoets ten behoeve van Windturbine Hoge Zijpolder.

Eerste resultaten slachtoffermonitoring Windpark Groene Dijk II
In de zomerperiode 2020 en winter 2020/2021 zijn slachtoffers onder vleermuizen gemonitord in Windpark Groene Dijk II. Het slachtofferonderzoek heeft 2x 10 weken geduurd en is uitgevoerd door de lokale natuurpartijen (IVN Dintel- en Marklanden en de West-Brabantse Vogelwerkgroep) onder leiding van Bureau Waardenburg. De eerste resultaten van dit onderzoek zijn betrokken bij de effectbepaling in voorliggende natuurtoets.

5.2 Stikstofberekening

De aanleg van Windturbine Hoge Zijpolder zal gepaard gaan met de inzet van materieel dat overwegend op dieselmotoren draait. Hierbij komt NO_x vrij dat vervolgens neerslaat als NO_2. Deze additionele depositie kan gevolgen hebben voor natuur. De omvang van de

tijdelijke additionele depositie is berekend met de rekentool Aerius, versie april 2021 (zie Bijlage V). In deze programmatuur worden alle bronnen van emissie voorzien van de benodigde parameterwaarden. De berekening resulteert in een kaartbeeld met de ruimtelijke verdeling van de depositie. De gridcellen op basis waarvan het beeld is berekend, zijn hexagonen met een oppervlakte van ruim een hectare.

5.3 Effectbepaling en –beoordeling vogels

De bouw en het gebruik van Windturbine Hoge Zijpolder kan effect hebben op vogels die gedurende enige fase van hun levenscyclus in (de omgeving van) het plangebied verblijven (zie Bijlage I voor een algemeen overzicht van de effecten van windturbines op vogels). Mogelijke effecten die in dit rapport aan de orde komen zijn:

- verstoring van lokale vogels tijdens de aanleg van de windturbine;
- sterfte als gevolg van aanvaringen;
- vermijding van windturbine door lokaal broedende, rustende en foeragerende vogels;
- barrièrewerking van de opstelling voor passerende lokale vogels.

De aantallen slachtoffers en de mate van vermijding en barrièrewerking zijn zo veel mogelijk (en voor zover relevant) per soort gekwantificeerd. Bij deze kwantificering moet echter in aanmerking worden genomen dat, hoewel ze gebaseerd zijn op het meest recente onderzoek, de nodige aannames gedaan zijn en dat ruime marges realistisch zijn rondom de gepresenteerde aantallen. Dat betekent dat de aantallen in absolute zin niet 100% nauwkeurig zijn, maar goed bruikbaar om een ordegrootte van effecten in te schatten. De aannames in de berekeningen zijn op zo'n manier gedaan dat in alle gevallen met zekerheid het *worst case*-scenario is getoetst.

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) is vast komen te staan dat luchtvaartverlichting op windturbines, zoals toegepast in Nederland, niet leidt tot extra risico's voor vogels.

5.3.1 Bepaling of berekening van het aantal aanvaringsslachtoffers

Totaal aantal vogelslachtoffers – alle soorten samen

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, Everaert 2008, Schaut *et al.* 2008, Krijgsveld & Beuker 2009, Krijgsveld *et al.* 2009, Beuker & Lensink 2010, Brenninkmeijer & van der Weyde 2011, Verbeek *et al*. 2012, Klop & Brenninkmeijer 2014, 2020, Langgemach & Dürr 2020). In deze studies is gecorrigeerd voor factoren zoals zoekefficiëntie, verdwijnen van lijken door aaseters, het aantal zoekdagen en type zoekgebied. Op basis van deze kennis, gecombineerd met kennis van de vliegactiviteit van soorten in het plangebied, is op basis van deskundigenoordeel het toekomstige aantal vogelslachtoffers (alle soorten samen) in Windturbine Hoge Zijpolder bepaald.

Soortspecifieke aantallen slachtoffers
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 (Kleyheeg-Hartman *et al*. 2018). De aanvaringskansen (kans dat een langs vliegende vogel botst met een windturbine) zijn gebaseerd op studies in o.a. de Wieringermeer, de Sabinapolder, de Maasvlakte en in België (o.a. Everaert 2008, Fijn *et al.* 2012, Gyimesi *et al*. 2013; data uit Verbeek *et al.* 2012). De aantallen slachtoffers uit deze studies zijn te vertalen naar nieuw geplande windparken, indien rekening gehouden wordt met de windturbineomvang (ashoogte, rotordiameter), windturbineconfiguratie, locatie (landschapstype), vogelaanbod (flux) en betrokken soorten. Deze factoren zijn geformaliseerd in een berekeningswijze die soort(groep)specifiek is en waarvoor kennis over het vogelaanbod (flux) noodzakelijk is (Flux-Collision Model; Kleyheeg-Hartman *et al*. 2018). 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.

In paragraaf 9.3 is beschreven voor welke soorten slachtofferberekeningen zijn uitgevoerd en welke gegevens en aannames daarbij zijn gehanteerd.

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 reigerachtigen en roofvogels. Voor soorten uit deze soortgroepen is een inschatting van het aantal aanvaringsslachtoffers in Windturbine Hoge Zijpolder gemaakt, op basis van informatie over 1) aantallen vliegbewegingen over het plangebied, 2) vlieggedrag en 3) aantallen slachtoffers gevonden in slachtofferonderzoeken in Europa.

5.3.2 Effectbeoordeling in relatie tot sterfte door aanvaringen

In het kader van de Wnb (Hoofdstuk 2 en 3) moet beoordeeld worden of de realisatie van Windturbine Hoge Zijpolder op zichzelf of in samenhang met andere plannen en projecten in de omgeving, (significant) negatieve effecten kan hebben op het behalen van de IHD's van Natura 2000-gebieden of op de Staat van Instandhouding (SvI) van populaties van beschermde soorten.

De basis hiervoor wordt gevormd door het 1%-criterium (verder 1%-mortaliteitsnorm) van het Ornis Comité. Volgens dit criterium kan iedere tol van minder dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie (gemiddelde waarde) als kleine hoeveelheid worden beschouwd (zie kader hieronder). Wanneer de voorspelde sterfte onder deze 1%-mortaliteitsnorm blijft kan een effect op het behalen van de IHD's in Natura 2000-gebieden of op de SvI van de betrokken populaties met zekerheid uitgesloten worden. Bij de beoordeling is tevens rekening gehouden met de huidige staat van instandhouding van deze populaties.

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

1%-mortaliteitsnorm (# vogels) = (jaarlijkse sterfte * grootte van de te toetsen populatie) * 0,01

In de berekeningen is de jaarlijkse sterfte van adulte vogels gebruikt, omdat hier meer over bekend is en omdat deze sterfte lager is dan die van juveniele vogels. Hierdoor valt de 1%-mortaliteitsnorm lager uit (worst case-benadering). Als populatiegrootte zijn recente telgegevens gebruikt, waarbij voor niet-broedvogels het aantal exemplaren wordt gebruikt en voor broedvogels het aantal paren maal twee.

Notabene: deze 1%-mortaliteitsnorm wordt niet gebruikt om het begrip 'significantie' uit te leggen. Het wordt gebruikt om een ordegrootte van effecten aan te geven waarbij zeker geen significante effecten op zullen treden, omdat de sterfte procentueel zeer laag is ten opzichte van de jaarlijkse sterfte; een veilige 'eerste zeef' dus. De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State achtte dit een acceptabele werkwijze[1]. Een grotere sterfte dan 1% (in cumulatie met andere projecten) noodzaakt een aanvullende toetsing om te bepalen of de IHD en/of de SvI voor de desbetreffende soort in gevaar kan komen. Een dergelijke toetsing kan bijvoorbeeld bestaan uit het doorrekenen van de effecten (additionele sterfte) op de betrokken populatie met behulp van een populatiemodel, zoals uitgevoerd voor effecten van offshore windparken op kleine mantelmeeuwen (Lensink & van Horssen 2012) en recent voor 13 zeevogelsoorten op de Noordzee (Potiek *et al.* 2019).

5.3.3 Verstoring en vermijding

Tijdens de aanleg van Windturbine Hoge Zijpolder kunnen vogels verstoord worden en tijdens de exploitatie van de windturbine kunnen lokale (broed)vogels de omgeving van de windturbine mijden. Door de bouw en de aanwezigheid van windturbine wordt de kwaliteit van het leefgebied aangetast. De mate van verstoring of vermijding wordt afzonderlijk voor zowel de aanlegfase als de gebruiksfase getoetst.

In de gebruiksfase verschilt de vermijdingsafstand (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 I). Ook voor broedende vogels verschilt de vermijdingsafstand van windturbines in de gebruiksfase tussen soorten. Voor veel soorten bedraagt de vermijdingsafstand voor broedende vogels (veel) minder dan 100 meter (in de gebruiksfase). Binnen de vermijdingsafstand wordt de kwaliteit van het leefgebied aangetast door de fysieke aanwezigheid van de windturbine. Uit onderzoek blijkt dat grotere windturbines geen evenredig groter of kleiner verstorend effect hebben (Schekkerman *et al.* 2003, Pearce-

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

Higgins *et al*. 2012). In de soortspecifieke beoordeling van vermijding is hier rekening mee gehouden en is gewerkt met een voor de desbetreffende soort toepasselijke vermijdingsafstand. Het gebied dat binnen de vermijdingsafstand ligt wordt niet voor de volle 100% vermeden (Krijgsveld *et al.* 2008).

5.3.4 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, Gyimesi *et al*. 2013, Jeninga 2018). Op grond hiervan en informatie over de dimensies van de geplande windturbineopstelling is ingeschat of vogels de windturbine zullen kruisen of omvliegen, en de mate waarin dat 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 onvoldoende onderzoek over beschikbaar is.

5.4 Effectbepaling en –beoordeling vleermuizen

Voor achtergrondinformatie over de effecten van windturbines op vleermuizen wordt verwezen naar Bijlage II. De volgende effecten op vleermuizen kunnen in theorie optreden en komen in voorliggen rapport aan bod:

- 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.

5.4.1 Onderzoek aanwezigheid en gebiedsgebruik

Door de geluiden die vleermuizen maken op te nemen kunnen ruimtelijke verschillen in de activiteit in beeld worden gebracht. Het aantal opnames vormt hierbij een maat voor de vastgestelde activiteit.

Veldonderzoek naar de betekenis van het plangebied voor vleermuizen is uitgevoerd door met batloggers een vaste route in het onderzoeksgebied in de zomer (kraamtijd) en nazomer (paartijd en doortrek) te onderzoeken. De route is tijdens vier bezoeken met een batlogger op lage snelheid per fiets afgelegd (zie Bijlage IV).

Een batlogger neemt automatisch vleermuisgeluiden op en legt daarbij de locatie vast. De opnames zijn geanalyseerd met het programma batscope.

Aanvullend op het reguliere onderzoek met batloggers (zie hiervoor) is het plangebied in het najaar aanvullend onderzocht met een batdetector. Dit vond plaats op 21 augustus en 26 september 2018. Op deze wijze is gericht onderzoek verricht naar de aanwezigheid van paarverblijfplaatsen van boombewonende soorten.

5.4.2 Bepaling van het aantal aanvaringsslachtoffers

In zijn algemeenheid geldt voor het optreden van vleermuisslachtoffers in windparken het volgende: vleermuissoorten die zijn aangepast aan het vliegen en het foerageren in een open omgeving lopen het grootste risico om slachtoffer te worden. In Nederland lijkt de kans het grootst dat ruige dwergvleermuis, gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger als slachtoffer van een aanvaring met een windturbine zullen worden gevonden. Dit zijn de zogenaamde risicosoorten als het gaat om aanvaringen met windturbines. De kans op slachtoffers is het grootst op locaties in bos en op locaties waar gestuwde trek plaatsvindt (kustzone, oevers grote meren). Ook op korte afstand van bos en bomenrijen is sprake van een verhoogd risico op slachtoffers.

Er is geen eenduidig effect van de grootte van windturbines in relatie tot risico's op aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen. Technische aspecten (ashoogte, rotordiameter) van de geplande windturbines worden in de beoordeling dan ook niet als onderscheidend criterium meegenomen. Meer achtergrondinformatie over het optreden van vleermuis-slachtoffers in windparken is beschikbaar in Bijlage II.

In 2018 is veldonderzoek uitgevoerd om soortensamenstelling, aantallen per soort en habitatgebruik van vleermuizen in het plangebied te bepalen. Deze data zijn gebruikt om risico's per vleermuissoort door de windturbine te bepalen. Bijlage II gaat in op hoe de aantallen slachtoffers per soort worden berekend op basis van deze velddata.

5.4.3 Effectbeoordeling in relatie tot sterfte door aanvaringen

Tijdens de gebruiksfase zijn effecten beperkt tot aanvaringsslachtoffers. Het risico op aantallen slachtoffers in de gebruiksfase wordt getoetst aan de staat van instandhouding van de relevante vleermuissoorten.

De staat van instandhouding van een populatie wordt volgens de Habitatrichtlijn als gunstig beschouwd als:

- uit populatie dynamische gegevens blijkt dat de soort nog steeds een levensvatbare component is van de natuurlijke habitat waarin hij voorkomt, en dat vermoedelijk op langere termijn zal blijven, en
- het natuurlijk verspreidingsgebied van de soort niet kleiner wordt of binnen afzienbare tijd lijkt te zullen worden, en
- er een voldoende groot habitat bestaat en waarschijnlijk zal blijven bestaan om de populatie van de soort op lange termijn in stand te houden.

Voor de landelijke staat van instandhouding zijn de schattingen voor de Nederlandse populaties gebruikt als gegeven in European Topic Centre on Biological Diversity (2021). Deze schattingen zijn te beschouwen als de populatieomvang van een soort voor de periode 2012-2017 op basis van beschikbare gegevens en deskundigenoordeel. De lokale instandhouding is in voorliggende rapportage berekend met deze data (Bijlage II). Daar waar is afgeweken van deze schatting, is dit toegelicht.

Per vleermuissoort wordt in voorliggende effectbeoordeling het effect van het aantal aanvaringsslachtoffers op de populatie ingeschat door te toetsen aan de 1%-mortaliteitsnorm (zie 5.3.2 en Bijlage II). In de voorliggende rapportage zijn de berekende/geschatte risico's gerelateerd aan de 'lokale populatie' en vergeleken met 1% van de natuurlijke sterfte van de lokale populatie. De populatie is hierbij berekend voor een catchment area met een straal van 30 km rondom de nieuwe windturbine (zie Bijlage II). Grote wateroppervlakken worden niet als catchment area meegenomen.

5.5 Effectbepaling NNN en overige beschermde gebieden

NNB

Het plangebied van Windturbine Hoge Zijpolder maakt geen onderdeel uit van het NNB. Wel moet er rekening gehouden worden met externe werking. Dit betekent dat onderzocht moet worden of de aanleg en gebruik van de windturbine effecten kan hebben op de omvang en/of kwaliteit van het nabijgelegen NNB.

Overige beschermde gebieden

Er liggen geen overige beschermde gebieden, zoals rust- en foerageergebied ganzen en smienten, in de nabijheid van het plangebied.

DEEL 2 AANWEZIGE NATUURWAARDEN



6 Vogels in en nabij het plangebied

6.1 Broedvogels

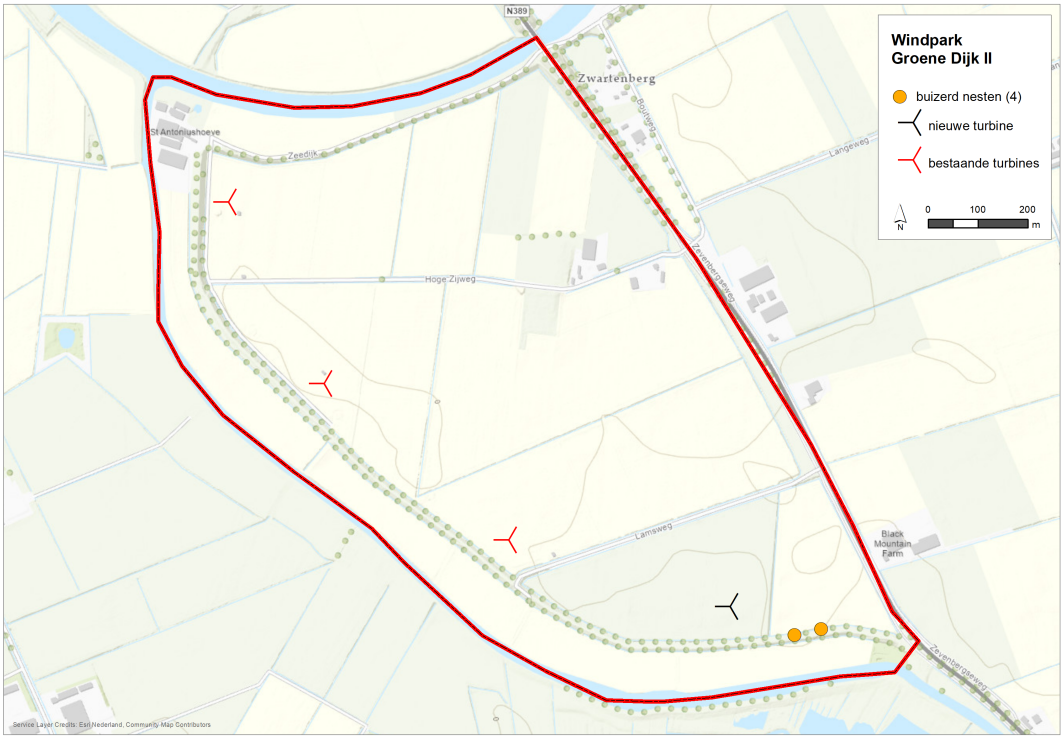
6.1.1 Broedvogels in het plangebied

Broedvogels van de Rode Lijst

Het plangebied en omgeving wordt gebruikt als broedgebied door broedvogels van de Rode Lijst, waaronder gele kwikstaart, grutto, graspieper, slobeend, torenvalk, tureluur en veldleeuwerik. Het betreft veelal enkele broedparen wijdverspreid door het plangebied op voornamelijk agrarische percelen en de slootranden. De torenvalk broedt in een nestkast tegen de stal nabij woonadres Zeedijk 2.

Jaarrond beschermde nesten

In het plangebied zijn meerdere nesten van vogels met jaarrond beschermde nesten vastgesteld, het betreft een viertal nesten (in aanbouw, maart 2021) van buizerd. Deze nestlocaties bevinden zich allemaal in de populierenrij ten zuiden(oosten) van de beoogde windturbine. Deze nesten liggen op *ca*. 100-150 m van de beoogde windturbine.



Figuur 6.1 Jaarrond beschermde nesten in de omgeving van de beoogde windturbine

Koloniebroedvogels
Het plangebied beschikt over weinig tot geen geschikt habitat voor vogels die broeden in kolonieverband, zoals reigers, aalscholvers, meeuwen en sterns. In de directe omgeving van het plangebied zijn geen kolonies van vogels aanwezig. De dichtstbijzijnde kolonies zijn die van roeken op ruim 3 km afstand of meer in de omgeving van Prinsenbeek, in Etten-Leur en aan de oostzijde van Oudenbosch. Waarnemingen uit het plangebied ontbreken, maar waarschijnlijk foerageren af en toe roeken in of nabij het plangebied. Blauwe reigers broeden in kolonieverband op meer dan 4 km afstand in de omgeving van Prinsenbeek en Breda. Deze vogels foerageren o.a. in het NNN tussen Etten-Leur en het plangebied en in het NNN wat verder ten oosten van het plangebied. Het plangebied zelf is van ondergeschikt belang sinds plas-dras gebieden ontbreken en sloten vrijwel ontbreken.

Weidevogels en/of akkerbroedvogels
De akkers en weilanden in het plangebied worden slechts marginaal gebruikt als broedgebied door weide- en akkerbroedvogels, waaronder kievit en scholekster. Door intensief agrarisch beheer zijn de aantallen broedparen van deze soorten laag in het plangebied, maximaal enkele broedparen.

Overige broedvogels
Het plangebied maakt, naast bovenstaande soorten, deel uit van het broedgebied van algemene soorten broedvogels die wijdverspreid in Nederland voorkomen, waaronder duiven, spreeuw, mezen en andere zangvogels. Voornamelijk in bosschages langs de sloot aan de Groene Dijk en rondom de woning aan de Zeedijk 2 bieden geschikt broedgebied.

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

Aalscholver
De Natura 2000-gebieden Biesbosch, Voornes Duin, Rijntakken en Veerse Meer zijn aangewezen voor aalscholver als broedvogel. In het plangebied en in de directe omgeving zijn geen broedlocaties bekend van de aalscholver (NDFF 2020). Het plangebied beschikt niet of nauwelijks over geschikt foerageer- of rustgebied. Aalscholvers foerageren in de regio vooral op rivieren en in de Voordelta. In de omgeving van het plangebied foerageren af en toe enkele vogels op de rivier de Mark. De soort wordt in het plangebied weinig aangetroffen. Gezien de ligging van de belangrijke foerageergebieden (alle ten noorden van het plangebied) en de afstand tussen het plangebied en voornoemde Natura 2000-gebieden zal dit slechts sporadisch gebeuren; er liggen veel geschikte(re) foerageer-gebieden in en dicht bij de broedkolonies in voornoemde gebieden. Het optreden van effecten op het behalen van de IHDs die in omliggende Natura 2000-gebieden voor de aalscholver als broedvogel gelden kan met zekerheid worden uitgesloten. De aalscholvers die in omliggende Natura 2000-gebieden broeden worden daarom in deze natuurtoets verder buiten beschouwing gelaten.

Lepelaar
De Natura 2000-gebieden Hollands Diep, Krammer-Volkerak en Markiezaat zijn aangewezen voor lepelaar als broedvogel. De soort broedt niet in het plangebied, de dichtstbijzijnde kolonies bevinden zich op Sassenplaat in het Hollands Diep en in het

Krammer-Volkerak. Het plangebied van Windturbine Hoge Zijpolder beschikt niet of nauwelijks over geschikt foerageergebied. Binnen het plangebied is de soort recent slechts incidenteel aangetroffen. Wel komt de lepelaar in beperkte mate voor in de natte gebieden in en rond het natuurgebied 'Kelsdonk' ten zuiden van het plangebied (NDFF 2021). Mogelijk is een deel van deze vogels afkomstig uit de voornoemde kolonies. Gezien de verspreiding en de lage aantallen zijn regelmatige vliegbewegingen over het plangebied uitgesloten; de bewegingen zijn beperkt tot af en toe een enkeling.

Bruine kiekendief

Het Natura 2000-gebied Biesbosch is aangewezen voor bruine kiekendief als broedvogel. In het plangebied wordt de bruine kiekendief incidenteel waargenomen, voornamelijk foeragerend. In de directe omgeving is een broedlocatie bekend, namelijk ten zuiden van het plangebied in het natuurgebied 'Kelsdonk', welke geen onderdeel uitmaakt van een Natura 2000-gebied (NDFF 2021). De foerageervluchten van de bruine kiekendief concentreren zich grotendeels ten zuiden van de Leurse Haven, voornamelijk in 'Kelsdonk'. Voor de bruine kiekendieven die in de Biesbosch broeden liggen veel geschikte(re) foerageergebieden in en dicht bij de Biesbosch. Het optreden van effecten op het behalen van de IHD die in de Biesbosch voor de bruine kiekendief als broedvogel geldt kan met zekerheid worden uitgesloten. De bruine kiekendieven die in de Biesbosch broeden worden daarom in deze natuurtoets verder buiten beschouwing gelaten.

Zwartkopmeeuw, grote stern en visdief

De Natura 2000-gebieden Krammer-Volkerak, Haringvliet en Zoommeer zijn aangewezen voor **zwartkopmeeuw** en **visdief** als broedvogel. In het plangebied en de directe omgeving zijn sporadische waarnemingen van beide soorten bekend (NDFF 2021). Gezien het ontbreken van geschikt foerageergebied in de directe omgeving zijn geregelde vliegbewegingen over het plangebied uitgesloten. De Natura 2000-gebieden Haringvliet, Oosterschelde, Grevelingen en Westerschelde & Saeftinghe zijn aangewezen voor **grote stern** als broedvogel. In en in de ruime omgeving van het plangebied zijn geen waarnemingen bekend van de grote stern (NDFF 2021). Het plangebied van Windturbine Hoge Zijpolder beschikt niet over geschikt foerageer- of rustgebied. Het optreden van effecten op het behalen van de IHDs die in omliggende Natura 2000-gebieden voor de zwartkopmeeuw, grote stern en visdief als broedvogel gelden kan met zekerheid worden uitgesloten. De zwartkopmeeuwen, grote sterns en visdieven die in omliggende Natura 2000-gebieden broeden worden daarom in deze natuurtoets verder buiten beschouwing gelaten.

6.2 Niet-broedvogels

6.2.1 Niet-broedvogels in het plangebied

De polders ten noorden van Etten-Leur fungeren buiten het broedseizoen als pleisterplaats voor watervogels, in het bijzonder zwanen, ganzen en eenden. De meest talrijke soorten arriveren vanaf oktober om in februari en maart weer naar noordelijker pleisterplaatsen te vertrekken. In de meeste jaren wordt het maximum in januari bereikt. In zachte winters is het aantal wintergasten doorgaans lager dan tijdens strenge winters. In strenge winters worden pleisterplaatsen in het noorden van Nederland verwisseld voor meer zuidelijker gebieden. In onderstaande tabellen zijn voor een aantal relevante niet-broedvogels in het plangebied en de directe omgeving de getelde aantallen (SOVON-telvakken, zie paragraaf 5.1.1) weergegeven.

Tabel 6.1 Maandgemiddelde van de afgelopen 10 jaar van diverse niet-broedvogelsoorten uit SOVON-telvak in het plangebied (telvak NB1752, zie Figuur 5.1 voor de ligging van het telgebied).

Soort	sep	okt	nov	dec	jan	feb	mrt
aalscholver	-	0	0	0	0	1	0
bergeend	-	0	0	0	0	0	0
brandgans	0	0	0	0	0	0	0
fuut	-	0	0	0	0	1	1
grauwe gans	0	0	0	0	0	0	0
kievit	-	0	0	0	0	0	0
kleine zwaan	0	0	0	0	0	0	0
knobbelzwaan	0	0	0	0	0	0	0
kokmeeuw	-	0	0	50	0	0	26
kolgans	0	0	0	0	0	0	0
krakeend	-	0	0	0	0	0	0
kuifeend	-	0	0	0	0	0	0
meerkoet	-	1	4	5	3	11	3
smient	-	0	0	0	0	0	0
stormmeeuw	-	0	0	0	0	0	0
toendrarietgans	0	0	0	0	0	0	0
wilde eend	-	0	6	1	1	5	0
wilde zwaan	0	0	0	0	0	0	0
wintertaling	-	0	0	0	0	0	0
zilvermeeuw	-	0	0	0	0	0	0

Tabel 6.2 Maandgemiddelde van de afgelopen 10 jaar van diverse niet-broedvogelsoorten uit SOVON-telvakken in de directe omgeving van het plangebied (het weergegeven maandgemiddelde is een optelling van de maandgemiddelden van de nabijgelegen telgebieden, zie Figuur 5.1 voor de ligging van de telgebieden).

Soort	sep	okt	nov	dec	jan	feb	mrt
aalscholver	-	6	6	10	11	11	9
bergeend	-	0	0	0	2	0	0
brandgans	5	26	0	18	8	23	2
fuut	-	3	3	3	6	4	4
grauwe gans	411	757	673	1.396	1.001	1.333	257
kievit	-	62	6	6	62	20	41
kleine zwaan	0	0	35	10	0	13	0
knobbelzwaan	4	8	5	26	20	27	18
kokmeeuw	-	134	297	169	92	412	160
kolgans	0	113	1.404	3.527	3.519	3.209	393
krakeend	-	30	48	55	58	53	48
kuifeend	1	28	39	49	53	61	43
meerkoet	-	68	139	124	182	142	99
smient	-	0	21	29	116	55	19
stormmeeuw	-	9	121	38	41	19	33
toendrarietgans	0	1	18	13	266	47	0
wilde eend	-	117	104	124	215	165	100
wilde zwaan	0	0	0	1	0	1	0
wintertaling	-	2	4	13	25	19	39
zilvermeeuw	15	4	6	2	14	14	2

Het plangebied zelf is matig geschikt als foerageergebied voor watervogels, omdat het relatief kleinschalig akkerlandgebied is en er weinig graslanden zijn. Dit wordt bevestigd door de gegevens van de watervogeltellingen (Tabel 6.1). Ten westen en ten oosten van het plangebied liggen polders die grootschaliger zijn met veel grasland-gebieden. Op deze locaties foerageren grote aantallen kolganzen. Hieronder volgt een korte literatuurbeschrijving van de aanwezigheid van watervogels nabij het plangebied.

Zwanen

In de polders ten noorden van Etten-Leur verblijven in het winterhalfjaar enkele tientallen **knobbelzwanen**, tientallen **kleine zwanen** en incidenteel enkele tot een tiental **wilde zwanen** (NDFF 2021). Tot in de jaren nul (2000-2010) verbleven grotere aantallen kleine zwanen ten noorden van Etten-Leur, tot circa 250 exemplaren (Lensink et al. 2007 a, b, c). Inmiddels zijn de aantallen in de regio van Etten-Leur sterk afgenomen (Hornman et al. 2015). Concentraties zijn vooral te vinden in Kelsdonk en in de Oostpolder direct ten noordoosten van Etten-Leur. Het plangebied zelf wordt door kleine zwanen niet gebruikt. Kleine zwanen die ten noorden van Etten-Leur foerageren slapen regelmatig op de ijsbaan bij Terheijden en tijdens strenge winters onregelmatig op de Westpolderplas aan de noordzijde van Etten-Leur (Lensink et al. 2007 a, b, c). Gezien de ligging van de huidige foerageergebieden en slaapplaatsen zijn dagelijkse vliegbewegingen over het plangebied uitgesloten. Hooguit passeren onregelmatig kleine zwanen het plangebied.

Ganzen

In de polders ten noorden van Etten-Leur verblijven in de winter 500 tot meer dan 1.000 **toendrarietganzen**, 2.000-4.000 **kolganzen**, 1.000-2.000 **grauwe ganzen** en af en toe groepen van 100-200 brandganzen (NDFF 2021, Hornman et al. 2015). Veelvuldig gebruikte foerageergebieden liggen ter weerszijde van het noordelijk deel van de Bollendonkseweg en in de omgeving van Weimeren. Waarnemingen van lokale vogelaars wijzen erop dat de riet- en kolganzen alsmede grauwe ganzen overwegend in de Biesbosch slapen (Lensink et al. 2007 a, b, c). Een klein deel van de ganzen gaat naar de Ventjagersplaten bij het Hellegatsplein. Sinds een aantal jaren brengt een klein deel van de ganzen in het 'overloopgebied' van natuurreservaat Weimeren de nacht door. Tevens slapen onregelmatig ganzen in het Zandwiel, ter hoogte van de Haagsedijk oostelijk van het plangebied. In 2011-2014 zijn hier verschillende keren tellingen uitgevoerd waarbij is vastgesteld dat af en toe meer dan 600 grauwe ganzen en 150 kolganzen op de plas gingen slapen (NDFF). Regelmatige passages van ganzen over de windturbinelocaties zijn niet uitgesloten.

Eenden

Verschillende dagrustplaatsen van de smient liggen tussen het plangebied en de noordzijde van Etten-Leur (figuur 6.3). In de afgelopen vijf jaar ging het om enkele tientallen tot meer dan 300 vogels. **Smienten** rusten overdag op open water en foerageren 's nachts op graslanden tot op maximaal 11 km afstand van de dagrustplaats (Boudewijn et al. 2009). In de directe omgeving van het plangebied zullen vooral de graslandgebieden die ten zuiden en ten westen liggen gebruikt worden als foerageergebied. Het plangebied zelf beschikt slechts in zeer beperkte mate over voedsel in de vorm van gras. Regelmatige vliegbewegingen van smienten over het plangebied zijn uitgesloten omdat de locatie van de windturbine niet of nauwelijks op de route van foerageer- en rustgebieden en *vice versa* ligt.

Wilde eenden zijn in Kelsdonk en Weimeren met enkele honderden vogels aanwezig. Overige soorten eenden, zoals kuifeend en krakeend, zijn hoogstens met enkele tientallen vogels aanwezig. Het plangebied zelf is ongeschikt voor de meeste soorten eenden. Wel kunnen gedurende de nacht wilde eenden op de akkers foerageren. Gezien de aantallen vinden regelmatige vliegbewegingen van maximaal enkele tientallen wilde eenden in en nabij het plangebied plaats.

Grote zilverreiger

In de omgeving van het plangebied verblijven in de winter regelmatig tot meer dan 40 grote zilverreigers (NDFF). Vooral de nattere gebieden, zoals Kelsdonk en Weimeren zijn in trek. Incidenteel is een vogel in het plangebied aanwezig. De vogels slapen in Weimeren. Regelmatige vliegbewegingen over het plangebied zijn uitgesloten omdat de locatie van de windturbine niet of nauwelijks op de route ligt van foerageer- naar rustgebieden en *vice versa*.

Steltlopers

Kieviten zijn in de omgeving van het plangebied vooral aanwezig in het najaar en in het voorjaar met groepen tot meer dan 500 vogels (NDFF 2021). Concentraties zijn te vinden

in de natte gebieden zoals Kelsdonk ten zuiden van het plangebied, in de Strijpen en in Weimeren. Binnen het plangebied zelf zijn geen concentraties aanwezig. Omdat de locatie van de windturbine niet of nauwelijks op de route ligt van foerageergebieden naar slaapplaatsen en vice versa zijn regelmatige vliegbewegingen van kieviten over het plangebied uitgesloten.

Daarnaast foerageren **wulpen** in de winter op de graslanden ten noorden van Etten-Leur. Deze verschijnen in de nazomer en bereiken in de winter een maximum van 300-500 vogels. Het verspreidingsgebied is vergelijkbaar met die van de kievit. De wulpen brengen de nacht door in Kelsdonk en de Westpolderplas juist ten noorden van Etten-Leur. In hetzelfde gebied zijn **goudplevieren** met enkele tientallen vogels aanwezig. Andere soorten steltlopers ontbreken nagenoeg. Omdat de locatie van de windturbine niet of nauwelijks op de route ligt van foerageergebieden naar slaapplaatsen en vice versa zijn regelmatige vliegbewegingen van wulpen en goudplevieren over het plangebied uitgesloten.

Meeuwen
Vooral **kokmeeuwen** en **stormmeeuwen** zijn aanwezig in het poldergebied tussen het plangebied en Etten-Leur. Het gaat hier om enkele honderden vogels van iedere soort. Meeuwen slapen vooral op de spaarbekkens in de Biesbosch (sovon.nl). Tijdens dagelijkse foerageervluchten passeren naar inschatting maximaal enkele tientallen tot een honderdtal meeuwen het plangebied.

Roofvogels
In het plangebied overwinteren onder ander **buizerd** en **torenvalk**. In de directe omgeving van het plangebied overwintert verder de **slechtvalk** en **blauwe kiekendief**.

6.2.2 Niet-broedvogels uit Natura 2000-gebieden in relatie tot het plangebied

Aalscholver
De Natura 2000-gebieden Biesbosch, Krammer-Volkerak en Haringvliet zijn aangewezen voor de aalscholver als niet-broedvogel. De aalscholver is onregelmatig in lage aantallen (enkelen) in het plangebied aangetroffen o.a. in de Leurse Haven ten zuiden van het plangebied. Passages van deze aalscholvers door de geplande windturbine zullen slechts incidenteel plaatsvinden. Het optreden van effecten op het behalen van de IHDs die in omliggende Natura 2000-gebieden voor de aalscholver als niet-broedvogel gelden kan met zekerheid worden uitgesloten. De aalscholvers die in omliggende Natura 2000-gebieden buiten het broedseizoen verblijven worden daarom in deze natuurtoets verder buiten beschouwing gelaten.

Grote zilverreiger
Het Natura 2000-gebied Biesbosch is aangewezen voor de grote zilverreiger als niet-broedvogel. De grote zilverreiger komt onregelmatig en in lage aantallen in en rondom het plangebied voor. Het optreden van effecten op het behalen van de IHD die in de Biesbosch voor de grote zilverreiger als niet-broedvogel geldt kan met zekerheid worden uitgesloten.

De grote zilverreigers die in de Biesbosch buiten het broedseizoen verblijven worden daarom in deze natuurtoets verder buiten beschouwing gelaten.

Lepelaar
De Natura 2000-gebieden Hollands Diep en Biesbosch zijn aangewezen voor lepelaar als niet-broedvogel. Het plangebied van Windturbine Hoge Zijpolder beschikt niet of nauwelijks over geschikt foerageergebied. Waarnemingen van de lepelaar in het plangebied en directe omgeving zijn met name gedaan gedurende de broedperiode, waarvan bekend is dat de maximale foerageerafstanden van de lepelaar groter zijn dan buiten de broedperiode. Het optreden van effecten op het behalen van de IHDs die in omliggende Natura 2000-gebieden voor de lepelaar als niet-broedvogel gelden kan met zekerheid worden uitgesloten. De lepelaars die in omliggende Natura 2000-gebieden buiten het broedseizoen verblijven worden daarom in deze natuurtoets verder buiten beschouwing gelaten.

Kleine zwaan
Het Natura 2000-gebied Biesbosch is aangewezen voor kleine zwaan als niet-broedvogel. De kleine zwaan is alleen sporadisch waargenomen in de ruime omgeving van het plangebied, te weten de Westpolderplas. Regelmatige vliegbewegingen van de soort vanuit het Natura 2000-gebied Biesbosch zijn daarom uitgesloten. Het optreden van effecten op het behalen van de IHD die in de Biesbosch voor de kleine zwaan als niet-broedvogel geldt kan met zekerheid worden uitgesloten. De kleine zwanen die in de Biesbosch buiten het broedseizoen verblijven worden daarom in deze natuurtoets verder buiten beschouwing gelaten.

Ganzen
De Natura 2000-gebieden (Hollands Diep, Biesbosch, Oudeland van Strijen, Krammer-Volkerak, Haringvliet, Markiezaat en Zoommeer) zijn aangewezen voor de **kolgans**, **grauwe gans** en/of **brandgans** als niet-broedvogelsoorten. Deze soorten komen regelmatig in de ruime omgeving van het plangebied voor, voornamelijk in het oosten, zuiden en westen van het plangebied. De aanwezigheid van de ganzen hangt samen met het aanbod van voedsel op de weilanden en akkers. Zo zijn brandganzen en kolganzen vooral te vinden op de weilanden. De grauwe gans is veel te vinden op de akkers, waar deze foerageert op de biet- en aardappelresten die na de oogst achterblijven. Voor alle soorten gaat het om aantallen van enkele honderden tot duizenden exemplaren die in het plangebied aanwezig kunnen zijn (NDFF 2021). De dwerggans, die is aangewezen voor de Natura 2000-gebieden (Oudeland van Strijen en Haringvliet), is niet recent waargenomen in de directe omgeving van het plangebied (NDFF 2021). Het optreden van effecten op het behalen van de IHD die in (Oudeland van Strijen en Haringvliet) voor de dwerggans als niet-broedvogel gelden kan met zekerheid worden uitgesloten. De dwergganzen die in (Oudeland van Strijen en Haringvliet) buiten het broedseizoen verblijven worden daarom in deze natuurtoets verder buiten beschouwing gelaten.

Eenden
De **smient**, **wilde eend**, **tafeleend** en **kuifeend** komen in meer of mindere mate voor in de directe omgeving van het plangebied. Smient alsmede wilde eend is in groepen van

tientallen tot maximaal enkele honderden exemplaren in kleine plassen nabij het plangebied waargenomen. Hier bevinden zich af en toe en in lagere aantallen ook kuifeend (maximaal enkele tientallen exemplaren). Van de tafeleend is hier slechts een enkele waarneming bekend. Verreweg de meeste eenden worden rustend en/of foeragerend waargenomen in en nabij de plassen ten zuiden en het wiel ten oosten van de beoogde windturbine (NDFF 2021). Gezien de afstand tot voor eenden aangewezen Natura 2000-gebieden (Hollands Diep, Biesbosch en/of Haringvliet), geschikt foerageergebied aldaar en de aanwezigheid van lokale slaapplaatsen is een relatie tussen het plangebied en de Natura 2000-gebieden afwezig dan wel zeer incidenteel. Het optreden van effecten op het behalen van de IHDs die in omliggende Natura 2000-gebieden voor de smient, wilde eend, tafeleend en kuifeend als niet-broedvogel gelden kan met zekerheid worden uitgesloten. De voornoemde eendensoorten die in omliggende Natura 2000-gebieden buiten het broedseizoen verblijven worden daarom in deze natuurtoets verder buiten beschouwing gelaten.

Roofvogels

De **zeearend** en **visarend** komen in het plangebied en in de directe van plangebied niet of zeer sporadisch voor. Beide soorten zijn aangewezen voor het Natura 2000-gebied Biesbosch. Beide soorten worden voornamelijk waargenomen in de Biesbosch en komen tijdens dagelijkse vluchten niet zo ver zuidelijk van de Biesbosch voor om te foerageren (NDFF 2021). Binnen de Biesbosch en de grote wateren in de directe omgeving is op grote schaal geschikter foerageergebied aanwezig dan in het plangebied en omgeving. Het optreden van effecten op het behalen van de IHDs die in omliggende Natura 2000-gebieden voor de zeearend en visarend als niet-broedvogel gelden kan met zekerheid worden uitgesloten. De zeearend en visarend die in omliggende Natura 2000-gebieden buiten het broedseizoen verblijven worden daarom in deze natuurtoets verder buiten beschouwing gelaten.

Steltlopers

De **wulp** is aangewezen voor Natura 2000-gebied Haringvliet, **grutto** voor Natura 2000-gebied Biesbosch. De steltlopersoorten wulp en grutto komen in het plangebied voor. Voor de grutto betreft dit echter alleen vogels tijdens het broedseizoen. De wulp komt in de winterperiode wel in de directe omgeving van het plangebied voor met tientallen tot enkele honderden exemplaren. Gezien de afstand tot het aangewezen Natura 2000-gebied en voldoende geschikte foerageergebieden in de omgeving van het Natura 2000-gebied is geen sprake van een binding van de waargenomen exemplaren met nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Het optreden van effecten op het behalen van de IHDs die in omliggende Natura 2000-gebieden voor de grutto en wulp als niet-broedvogel gelden kan met zekerheid worden uitgesloten. De grutto's en wulpen die in omliggende Natura 2000-gebieden buiten het broedseizoen verblijven worden daarom in deze natuurtoets verder buiten beschouwing gelaten.

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). Seizoenstrek vindt plaats in een brede range aan hoogtes, van enkele meters boven het maaiveld tot enkele kilometers hoogte (Kleyheeg-Hartman & Potiek 2020a, Shinneman *et al.* 2020). Bij tegenwind trekken vogels over het algemeen lager (Buurma *et al.* 1986), maar dat zijn niet de omstandigheden waaronder grote hoeveelheden vogels trekken. Voor de najaarstrek is in de Eemshaven en op de Tweede Maasvlakte aangetoond dat bij intense trek ook grote aantallen vogels op rotorhoogte vliegen (Kleyheeg-Hartman & Potiek 2020a, b).
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 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 is aannemelijk dat boven het plangebied de seizoenstrek in een breed front plaatsvindt, er zijn geen barrières die tot lokale stuwing leiden.

7 Vleermuizen in en nabij het plangebied

7.1 Betekenis plangebied voor vleermuizen

In het plangebied en de directe omgeving is voorafgaand aan 2018 geen onderzoek naar het voorkomen van vleermuizen uitgevoerd. Om een inschatting te maken van de functies die het plangebied voor vleermuizen kan hebben, is allereerst op basis van brongegevens gebruik gemaakt van veldonderzoek voor enkele nabijgelegen turbineopstellingen o.a. de Bollendonkseweg en Zwartebergseweg (Lensink et al. 2007 a, b, c).

In 2007 is onder geschikte waarneemomstandigheden (weinig wind, geen neerslag) onderzoek uitgevoerd op 16/17 april, 2/3 mei, 16 mei, 30 mei, 21 juni en 3 juli. Daarnaast is het op 5 km afstand gelegen Liesbos op 15 en 29 mei 2007 onderzocht op actuele verblijfplaatsen en vliegroutes van rosse vleermuizen. Het Liesbos is van de drie bovengenoemde bosgebieden met (historische) kolonies van rosse vleermuis veruit de dichtst bij het plangebied gelegen locatie (ca. 5 km tegenover ca. 10 km en 13 km voor het Mastbos en Voorbos Ulvenhout respectievelijk) en bovendien een tussen het Mastbos en Voorbos Ulvenhout en het plangebied gelegen bosgebied. Overige (potentiële) bosgebieden met (voormalige) kolonies van rosse vleermuizen ontbreken in de omgeving van het plangebied.

Waarnemingen van vleermuizen binnen een kilometer van het plangebied, in de omgeving van de Bollendonkseweg, zijn beperkt tot gewone dwergvleermuizen nabij boerderijen en beplanting. Jagend in de omgeving van de Laakse Vaart zijn daarnaast vier laatvliegers vastgesteld. Circa 500 m zuidelijker is tweemaal een jagende rosse vleermuis vastgesteld. In en nabij de Halsche Vliet, op meer dan een kilometer ten oosten van het plangebied, zijn concentraties jagende vleermuizen aanwezig.

Tijdens vier veldonderzoeken in 2018 zijn met een batlogger in totaal 372 opnames van vleermuizen geregistreerd in het studiegebied (Bijlage IV). Het betrof voornamelijk foeragerende vleermuizen. Uit een verkennend veldonderzoek uit 2021 bleek dat de bestaande structuren sinds 2017 onveranderd zijn en dat derhalve geen andere soortensamenstelling verwacht wordt en het onderzoek uit 2018 nog houdbaar is.

Verblijfplaatsen
Potenties voor verblijfplaatsen van gebouwbewonende vleermuizen (gewone dwergvleermuis) zijn voornamelijk aanwezig in de boerderijen in het plangebied. Gezien de waarnemingen zal het vooral gaan om gewone dwergvleermuizen. In de nabijheid van de beoogde windturbine staan echter geen gebouwen, waardoor effecten op voorhand zijn uitgesloten. Uit het verkennend veldonderzoek bleek dat de aanwezigheid van verblijfplaatsen voor boombewonende vleermuizen eveneens zijn uitgesloten. De populieren nabij de beoogde locatie zijn niet geschikt geacht als verblijfplaats voor vleermuizen (veldbezoek 18 maart 2021).

Vliegroutes
De bomenrij op de dijk aan de zuidzijde van het plangebied is een mogelijke vliegroute voor vleermuizen. Deze bomenrij blijft behouden. De bomenrij ligt binnen 100 m van de beoogde ontwikkeling.

Foerageergebied
Op basis van het veldonderzoek in 2018 wordt geconcludeerd dat boerderijen en bijbehorende beplanting en de dijk met zijn populierenrij gebruikt worden als foerageergebied door gewone dwergvleermuizen en in mindere mate door ruige dwergvleermuizen. Gezien de resultaten zal het in het plangebied van Windturbine Hoge Zijpolder om hoogstens een tiental tot periodiek enkele tientallen gewone en enkele ruige dwergvleermuizen gaan.

Het potentiële foerageergebied ligt binnen een afstand van 100 m van de beoogde windturbinelocatie. Het in het plangebied aanwezige foerageergebied is niet van wezenlijk belang, omdat in de directe omgeving ruim voldoende foerageergebied van vergelijkbare en zelfs betere kwaliteit aanwezig is (langs bomenrijen, boven open water, langs oevers).

Op basis van het veldonderzoek in 2018 en Lensink et al. (2007 a, b, c) kan worden geconcludeerd dat andere soorten dan gewone dwergvleermuis incidenteel voorkomen of hoogstens in zeer lage dichtheden (o.a. ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, laatvlieger, watervleermuis en meervleermuis).

Migratieroutes
Er zijn geen aanwijzingen dat het plangebied een belangrijk onderdeel is van de Noordwest-Europese migratieroutes van ruige dwergvleermuizen, rosse vleermuizen of tweekleurige vleermuizen. Dit gezien de lage aantallen verspreid over de ruime omgeving. Bovendien vindt verdichting van aantallen vooral plaats op plaatsen waar stuwing optreedt, zoals lange de Noordzeekust en afsluitdijk.

7.2 Soorten in het plangebied

Tijdens de vier bezoeken in 2018 zijn met een batlogger in totaal 372 opnames van vleermuizen geregistreerd in het studiegebied (Bijlage IV). De gewone dwergvleermuis is verreweg de meest frequent waargenomen soort. Dit betreft 87% van alle waarnemingen. Er zijn slechts enkele ruige dwergvleermuizen, laatvliegers en rosse vleermuizen waargenomen. De soorten meervleermuis, watervleermuis en bosvleermuis zijn hooguit incidenteel (eenmaal) vastgesteld. De ruimtelijke verspreiding is op kaart weergegeven in Bijlage IV.

Tabel 7.1 Aantal vleermuisopnames per bezoek op grondhoogte (2018). Mdas = meervleermuis, Mdaub = watervleermuis, Eser = laatvlieger, Nlei = bosvleermuis, Nnoc = rosse vleermuis, Nspc = nyctaloide ongedetermineerd, Ppip = gewone dwergvleermuis, Pnath = ruige dwergvleermuis.

Datum	Mdas	Mdaub	Eser	Nlei	Nnoc	Nspc	Ppip	Pnath
15-jun	-	-	2	-	-	-	10	4
21-aug	-	1	1	-	3	-	28	3
10-sep	-	-	1	-	2	1	111	17
26-sep	1	-		1	3	1	175	7

De soortensamenstelling die in 2018 in en nabij het plangebied is vastgesteld komt op hoofdlijnen overeen met gegevens uit 2007 omtrent de soortensamenstelling in de regio op basis van (Lensink et al. 2007a, b, c).

Soortensamenstelling op rotorhoogte

Op grond van Roemer et al. (2017) is het mogelijk om een correctie uit te voeren voor de vlieghoogte op grondhoogte vs rotorhoogte. Roemer (et al. 2017) hebben in beeld gebracht welk deel van de tijd vleermuizen zich op grotere hoogte (onderste deel van rotorbereik van moderne windturbines) ophouden. Wanneer deze correctie wordt doorgevoerd dient echter tevens gecorrigeerd te worden voor de verschillen in detectieafstand om te voorkomen dat soorten overschat worden die we over grotere afstanden kunnen waarnemen. Laagfrequent geluid wordt immers minder geremd door de atmosfeer dan hoogfrequent geluid. Soorten die op grotere hoogte vliegen gebruiken juist geluid dat ver reikt. Hierdoor hebben de soorten die op grotere hoogte vliegen de grootste detectieafstand. Om deze reden verandert er relatief weinig aan de ingeschatte soortensamenstelling wanneer deze correcties worden uitgevoerd.

Voor het verschil in trefkans corrigeren we door gebruik te maken van de maximale detectieafstanden van Barataud (2015). Het aantal geluidsopnames wordt gedeeld door deze afstand. Voor de soortspecifieke correctie voor vlieghoogte vermenigvuldigen wij het (gecorrigeerd) aantal opnames (op grondhoogte) met de “ratio of time spent at height” (zie tabel 7.2) zodat per soort het aandeel dat in het rotorbereik voorkomt wordt bepaald. Voor laagvliegende soorten zoals watervleermuis is dit minder dan één procent van de tijd, bij rosse vleermuis bijna de helft van de tijd. De gewone dwergvleermuis is op grondhoogte de meest talrijke soort maar brengt maar een tiende deel van de tijd (10%) op grotere hoogte door. Vleermuissoorten die het grootste deel van de tijd op grotere hoogte doorbrengen zouden tijdens onderzoek op grondhoogte over het hoofd gezien kunnen worden. Een correctie voor het deel dat gemist wordt, is bij nulwaarnemingen niet mogelijk. Bij de Nederlandse soorten is het risico hierop het grootst bij de tweekleurige vleermuis die 90% van de tijd op grotere hoogte doorbrengt. Vanwege de hoge detectiekans (50-70 m volgens Barataud 2015) van deze soort is het uitgesloten dat deze soort is gemist tijdens het vleermuisonderzoek.

Tabel 7.2 Correctie voor detectieafstand en vlieghoogten van op grondhoogte geregistreerde vleermuizen (Tabel 7.1) in Windpark Etten-Leur.

Soort	N opnamen	*Detectieafstand (m)*	*Tijdsaandeel rotorbereik (in %)*	aantal op rotorhoogte (rh)	procentuele verdeling op rh
Gewone dwergvleermuis	324	35	0,113	1,046	76,6
Ruige dwergvleermuis	31	35	0,267	0,236	17,3
Rosse vleermuis	8	70	0,427	0,049	3,6
Laatvlieger	4	40	0,127	0,013	0,9
Nyctaloide spec.	2	70	0,427	0,012	0,9
Bosvleermuis	1	70	0,664	0,009	0,7
Meervleermuis	1	15	0,003	0,000	0,0
Watervleermuis	1	15	0,003	0,000	0,0

8 Overige beschermde soorten in en nabij het plangebied

8.1 Vissen

In de omgeving van het plangebied zijn waarnemingen bekend van grote modderkuiper (§3.2 Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn; NDFF 2021). Grote modderkuiper is meermaals waargenomen in de Kelsdonk. De meest recente waarnemingen dateren uit 2013/2014. Het is echter waarschijnlijk dat de soort daar nog steeds voorkomt. Binnen het plangebied is het voorkomen van de modderkuiper wegens het ontbreken van geschikt habitat uitgesloten (veldbezoek 2021).

8.2 Amfibieën

In de omgeving van het plangebied zijn waarnemingen bekend van gewone pad, bruine kikker en kleine watersalamander (§3.3 Beschermingsregime andere soorten; NDFF 2021). Voor de gewone pad, bruine kikker en kleine watersalamander geldt een vrijstelling in de provincie Noord-Brabant bij ruimtelijke ingrepen.

8.3 Grondgebonden zoogdieren

In (de omgeving van) het plangebied zijn waarnemingen bekend van bunzing, egel, haas, hermelijn, konijn, ree, vos en rosse woelmuis (allen (§3.3 Beschermingsregime andere soorten; NDFF 2021).

Bunzing en hermelijn zijn niet waargenomen binnen het plangebied, maar op extensief beheerde percelen buiten het plangebied. Binnen het plangebied zijn geen (recente) waarnemingen bekend van marterachtigen. De beoogde windturbinelocatie wordt niet geschikt geacht voor kleine marterachtigen.

Voor de egel, haas, konijn, ree, vos en rosse woelmuis geldt een vrijstelling in de provincie Noord-Brabant bij ruimtelijke ingrepen (Interim omgevingsverordening Noord-Brabant, december 2020).

8.4 Flora, ongewervelden en reptielen

In (de omgeving van) het plangebied zijn geen beschermde soorten flora, ongewervelden, en reptielen (NDFF 2021, veldbezoek 2021). In het plangebied zijn geen geschikte biotopen aanwezig voor deze beschermde soorten. De aanwezigheid van beschermde soorten flora, ongewervelden en reptielen in het plangebied kan daarom met zekerheid worden uitgesloten.

DEEL 3 EFFECTEN BEOORDEELD



9 Effectbepaling Natura 2000-gebieden

9.1 Effecten op habitattypen

In de aanlegfase wordt gebruik gemaakt van vracht- en kraanwagens die stikstof kunnen uitstoten. Daarom is de toename van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen berekend met de rekentool Aerius (Bijlage V). Dit onderzoek is vooral uitgevoerd om te bepalen wat de depositie van stikstof betekent voor de dichtbijgelegen Natura 2000-gebieden. Uit de berekeningen is naar voren gekomen dat er geen sprake is van extra stikstofdepositie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden.

Effecten op beschermde habitattypen als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windturbine Hoge Zijpolder is op voorhand met zekerheid uitgesloten.

9.2 Effecten op Habitatrichtlijnsoorten

De betrokken Natura 2000-gebieden zijn aangewezen voor verschillende soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn (zie §4.1). Deze soorten zijn over het algemeen gebonden aan deze Natura 2000-gebieden en komen niet of niet ver buiten deze gebieden. Met uitzondering van de meervleermuis zijn voor alle betrokken soorten op voorhand relaties met het plangebied uitgesloten (zie ook hoofdstuk 7en 8). Verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats van deze soorten in Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving als gevolg van de bouw en het gebruik van de windturbine zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

De **meervleermuis** is slechts incidenteel (eenmaal) in de directe omgeving van het plangebied vastgesteld. Wel zijn verblijfplaatsen in de ruime omgeving bekend (Haarsma 2011). De meervleermuis is een soort die in Europa zelden als aanvaringsslachtoffer bij windturbines wordt gevonden (Dürr 2017), waarschijnlijk vanwege zijn vlieggedrag: vooral laag boven water. Ook is geen sprake van ruimtebeslag van leefgebied (aanleg- en gebruiksfase). Effecten door aanleg en het gebruik van Windturbine Hoge Zijpolder op de populatie van meervleermuis in het Natura 2000-gebied Biesbosch is op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

9.3 Effecten op vogels

9.3.1 Nadere selectie van broedvogelsoorten

In deze paragraaf wordt op basis van beschikbare kennis over aanwezigheid en gebiedsgebruik (beschreven in hoofdstuk 6) en gedrag, aanvullend op hoofdstuk 4 een nadere selectie gemaakt broedvogelsoorten uit nabijgelegen Natura 2000-gebieden die mogelijk effect ondervinden van de geplande windturbine.

Lepelaar

De Natura 2000-gebieden Hollands Diep, Krammer-Volkerak en Markiezaat zijn aangewezen voor **lepelaar** als broedvogel. Binnen het plangebied is de soort recent slechts incidenteel aangetroffen. In het nattere gebied ten zuiden van de beoogde ontwikkeling komt de lepelaar in beperkte mate voor. Het is niet uitgesloten dat er een binding is met het Natura 2000-gebied Hollands Diep. Echter, gezien de verspreiding en de lage aantallen zijn geregelde vliegbewegingen over het plangebied uitgesloten; de bewegingen zijn beperkt tot af en toe een enkeling. Sterfte door aanvaringen met rotorbladen door de beoogde windturbine is niet voorzienbaar. Daarnaast is het, gezien de afstand en aantallen, aannemelijk dat de waargenomen individuen niet broeden in de aangewezen Natura 2000-gebieden. Het betreffen hoogstwaarschijnlijk individuen die niet (langer succesvol) broeden en die derhalve geen binding hebben met de aangewezen Natura 2000-gebieden. Zodoende zullen de effecten op de lepelaar niet in de effect-bepaling Natura 2000 worden besproken.

9.3.2 Nadere selectie van niet-broedvogelsoorten

In deze paragraaf wordt op basis van beschikbare kennis over aanwezigheid en gebiedsgebruik (beschreven in hoofdstuk 6) en gedrag, aanvullend op hoofdstuk 4 een nadere selectie gemaakt niet-broedvogelsoorten uit nabijgelegen Natura 2000-gebieden die mogelijk effecten ondervinden van de geplande windturbine.

Ganzen

Het plangebied en omgeving wordt gebruikt door ganzen om te foerageren. Dit betreft de soorten **kolgans**, **grauwe gans** en **brandgans.** Alle drie de soorten komen verspreid over de gebieden in het oosten, zuiden en het westen van het plangebied voor. Voor alle soorten gaat het om aantallen van enkele honderden tot duizenden exemplaren die in en rondom het plangebied aanwezig kunnen zijn. Een deel van de ganzen heeft geen binding met aangewezen Natura 2000-gebieden en slapen in de omgeving (bijv. Weimeren of Zandwiel). Het is echter niet uitgesloten dat een deel afkomstig is van de Natura 2000-gebieden Haringvliet en Biesbosch.

Op een grotere afstand dan voornoemde gebieden liggen de Natura 2000-gebieden Oudeland van Strijen, Krammer-Volkerak, Haringvliet, Markiezaat en Zoommeer met IHD's voor ganzen. Effecten van Windturbine Hoge Zijpolder op de IHD's van deze Natura 2000-gebieden zijn, gezien de afstand, met zekerheid uit te sluiten. Zodoende zullen de effecten op de ganzen alleen voor de Natura 2000-gebieden Biesbosch en Haringvliet nader worden besproken.

Tabel 9.1 Overzicht van kwalificerende niet-broedvogels, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, met argument of effecten van Windturbine Hoge Zijpolder wel of niet nader worden behandeld. "nvt", want geen IHD voor dit gebied maar wel voor een ander te toetsen N2000-gebied, "Ja" betekent "ja, mogelijk effect onderzoeken", "nee" betekent "nee, buiten invloedsfeer".

	Hollands Diep	Biesbosch	Oudeland van Strijen	Krammer-Volkerak	Haringvliet	Markiezaat	Zoommeer	Oosterschelde	Grevelingen	Westerschelde & Saeftinghe	Voornes Duin	Rijntakken	Veerse Meer
Afstand (in km)	9,5	11	15	18	19,5	29	29,5	32,5	34	38	46,5	47	54
Aangewezen onder HR = Habitatrichtlijn, VR = Vogelrichtlijn	HR, VR	HR, VR	VR	HR, VR	HR, VR	VR	VR	HR, VR	HR, VR	HR, VR	HR, VR	HR, VR	VR
Niet-broedvogels													
dodaars	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee
fuut	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee
kuifduiker	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
geoorde fuut	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
aalscholver	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee
kleine zilverreiger	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee
grote zilverreiger	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
lepelaar	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee
kleine zwaan	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee
wilde zwaan	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
toendrarietgans	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
kolgans	Ja	Ja	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee
dwerggans	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
grauwe gans	Ja	Ja	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt
brandgans	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee
rotgans	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee
bergeend	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt
smient	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee
krakeend	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee
wintertaling	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt
wilde eend	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee
pijlstaart	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee
slobeend	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee
tafeleend	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
kuifeend	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee
topper	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
brilduiker	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee
nonnetje	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
middelste zaagbek	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee
grote zaagbek	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
zeearend	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
visarend	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
slechtvalk	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
meerkoet	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee
scholekster	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt
kluut	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee
bontbekplevier	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
strandplevier	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
goudplevier	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	Nee
zilverplevier	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
kievit	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt
kanoetstrandloper	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
drieteenstrandloper	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
bonte strandloper	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
kemphaan	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
grutto	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
rosse grutto	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
wulp	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt
zwarte ruiter	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
tureluur	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt
groenpootruiter	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
steenloper	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt

9.3.3 Aanvaringsslachtoffers

Voor kolgans, grauwe gans en brandgans zijn met het Flux-Collision Model slachtofferberekeningen uitgevoerd. De slachtofferberekeningen 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 bijvoorbeeld voor het aantal vogels dat bij de windturbine rondvliegt, het aandeel vogels dat op rotorhoogte vliegt en het aandeel vogels dat uitwijkt voor de windturbine. De gehanteerde aanvaringskans betreft de aanvaringskans die voor de betreffende soort(groep) is vastgesteld in een referentiewindpark. Indien voor een soort(groep) meerdere aanvaringskansen beschikbaar zijn wordt met al deze aanvaringskansen het aantal aanvaringsslachtoffers berekend en wordt in de rapportage de gemiddelde uitkomst gepresenteerd. Sommige in de literatuur beschikbare aanvaringskansen zijn gebaseerd op een te beperkt onderzoek m.b.t. flux of aantallen slachtoffers, waardoor de onzekerheidsmarge te groot wordt. Deze aanvaringskansen worden door Bureau Waardenburg daarom niet gebruikt in het Flux-Collision Model. Zie verder Bijlage III voor een nadere toelichting op het Flux-Collision Model.

Aanvaringskans

Ganzen

Voor ganzen wordt een aanvaringskans van 0,0008% gehanteerd, zoals is vastgesteld in Windpark Sabinapolder (Verbeek *et al.* 2012[2]). Dit is de enige soortgroep-specifieke aanvaringskans die voor ganzen beschikbaar is en heeft daardoor de voorkeur boven de aanvaringskans die voor ganzen en zwanen samen is vastgesteld in de Wieringermeer (Fijn *et al.* 2007). Daarnaast zijn bij het onderzoek in Windpark Sabinapolder, in tegenstelling tot het onderzoek in de Wieringermeer, enkele aanvaringsslachtoffers van ganzen gevonden. Op basis daarvan is nu een daadwerkelijke aanvaringskans berekend, en hoeft geen *worst case*-scenario meer gevolgd te worden.

Bepaling soortspecifieke flux

Voor ganzen is uitgegaan van het maximaal waargenomen aantal individuen per soort per maand in de ruime omgeving van het plangebied (telgegevens watervogeltellingen SOVON, zie Tabel 6.2). Vervolgens is aangenomen (*worst case*) dat alle individuen een binding hebben met het Natura 2000-gebied Biesbosch of Haringvliet. Voor de flux per dag zijn de aantallen vermenigvuldigd met het aantal vluchten op een dag (eenmalige trek van en naar het plangebied: twee vluchten) en het aantal dagen dat de soorten daar foerageren (210 dagen). In de berekening is, *worst case*, aangenomen dat 25% van de ganzen de beoogde windturbine passeren.

Uitwijking

Voor de grauwe gans, kolgans en brandgans is aangenomen dat 85% van de vogels uit zal wijken voor een windpark. Deze waarden komen overeen met uitwijkpercentages (80-

[2] In Verbeek et al. (2012) wordt voor ganzen een aanvaringskans van 0,0011% genoemd. Bij de update van het Flux-Collision Model in 2016 is gebleken dat in de berekening van die aanvaringskans in Verbeek et al. (2012) sprake was van een kleine fout in de bepaling van de flux. Correctie van de flux levert een aanvaringskans van 0,0008% op.

98%) die zijn gemeten voor een divers aantal soorten, waaronder ganzen (o.a. Tulp et al. 1999, Poot et al. 2001, Fernley et al. 2006, Dirksen et al. 2007, Fijn et al. 2007, Plonczkier & Simms 2012).

Aandeel vogels op rotorhoogte
In een berekening met het Flux-Collision Model wordt gecorrigeerd voor een mogelijk verschil in het aandeel van de flux op rotorhoogte tussen het referentiewindpark en de te toetsen windturbine (Kleyheeg-Hartman *et al.* 2018). In de berekening is, *worst case*, aangenomen dat alle ganzen de beoogde windturbine op rotorhoogte passeren.

Tabel 9.2 *Aanvaringskansen, flux richting windturbine (totaal aantal vliegbewegingen), percentage macro-uitwijking en percentage op rotorhoogte. 1 = Verbeek et al. (2012).*

soort	aanvarings-kans (%)	flux per seizoen (n vluchten)	macro-uitwijking (%)	aandeel op rotorhoogte (%)
kolgans	0,0008[1]	200.000	85	100
grauwe gans	0,0008[1]	100.000	85	100
brandgans	0,0008[1]	1.500	85	100

Resultaten
Voor zowel kolgans, grauwe gans als brandgans worden geen jaarlijkse aanvaringsslachtoffers berekend. Het betreft uitsluitend incidentele sterfte, <1 slachtoffer per jaar. De onder- en bovengrens van de beoogde windturbine zijn hierin niet onderscheidend.

9.3.4 Verstoring en vermijding

De aanwezigheid van windturbines kan een verstorende werking hebben op vogels in de vorm van geluid, beweging of aantasting van de openheid van het landschap. Ook de verhoogde menselijke activiteit nabij windturbines door onderhoudswerkzaamheden, kan een verstorende werking hebben op vogels. Het gevolg hiervan kan zijn dat lokaal broedende, foeragerende en/of rustende vogels het gebied (direct) rond de windturbines gaan mijden. In deze paragraaf wordt beschouwd in hoeverre vogels uit Natura 2000-gebieden verstorende effecten van Windturbine Hoge Zijpolder kunnen ervaren die van invloed kunnen zijn op het behalen van de IHD's.

Verstoring in de aanlegfase
De aanleg van een windpark gaat gepaard met veel lokale activiteiten. De verstorende invloed op vogels die uitgaat van deze activiteiten moet minstens zo groot worden ingeschat als die van de aanwezigheid van de turbines, maar bestrijkt een groter gebied. Daar staat tegenover dat het een tijdelijke verstoring betreft, die alleen optreedt in de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd. De werkzaamheden vinden

bovendien volledig buiten de begrenzing en op grote afstand van Natura 2000-gebieden plaats.

Gelet hierop zijn de verstorende effecten van de aanleg van Windturbine Hoge Zijpolder op het behalen van IHD's van kwalificerende vogelsoorten verwaarloosbaar; er is met zekerheid geen sprake van maatgevende verstoring op belangrijke rust-of foerageergebieden van vogels die van belang zijn voor de functie die de Natura 2000-gebieden voor deze soorten vervullen. De verschillende turbinevarianten (onder- en bovengrens) zijn niet onderscheidend voor dit aspect.

Vermijding in de gebruiksfase
In het kader van Wnb-gebiedenbescherming is in de omgeving van Windturbine Hoge Zijpolder alleen vermijding van de windturbine door rustende en pleisterende (water)vogels van belang. Voor lokaal foeragerende en rustende vogels varieert de vermijdingsafstand tussen soorten en soortgroepen van enkele tientallen tot maximaal enkele honderden meters (Bijlage I). Binnen de vermijdingsafstand zullen niet alle vogels van een bepaalde soort verdwijnen, maar zal een bepaald percentage van de vogels verstoord worden. Het uiteindelijke effect van deze vermijding op populaties in Natura 2000-gebieden is afhankelijk van de beschikbaarheid van geschikt alternatief foerageergebied en/of rustgebied zowel binnen de begrenzing als in de omgeving van deze gebieden.

Gezien de afstand tot de dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden (*ca.* 9,5 km) zijn effecten binnen Natura 2000-gebieden op voorhand uitgesloten. Gezien de afstand tot Natura 2000-gebieden en de huidige situatie, reeds veel windturbines in omgeving aanwezig, is beïnvloeding van beschikbare foerageer- of rustgebieden verwaarloosbaar. Ganzen hebben bovendien een grote actieradius en een groot aanbod aan foerageergebied. Er is derhalve geen sprake van maatgevende verstoring.

9.3.5 Barrièrewerking

In algemene zin is er sprake van een effectieve barrière als vogels door een windparkopstelling hun voedsel- of rustgebied niet of moeilijk kunnen bereiken. Het betreft een realisatie van een solitaire windturbine (toegevoegd aan een bestaande windparklijn). Gezien de grote 'tussenruimte' van de beoogde windturbine en de bestaande windparklijn (*ca.* 500m) en de beperkte lengte van de totale lijn (4 turbines) zal de beoogde opstelling geen barrière vormen.

10 Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden

10.1 Beoordeling van effecten op habitattypen

Er vinden geen werkzaamheden plaats binnen de grenzen van Natura 2000-gebieden en er is geen sprake van relevante emissie van schadelijke stoffen naar lucht, water en/of bodem of van verandering in grond- en oppervlaktewateren. Significante negatieve effecten op het behalen van de betrokken IHD's van habitattypen in Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windturbine Hoge Zijpolder is met zekerheid uitgesloten.

10.2 Beoordeling van effecten op Habitatrichtlijnsoorten

Effecten op Habitatrichtlijnsoorten beperken zich tot eventuele aanvaringsslachtoffers van vleermuizen. In hoofdstuk 9 is beargumenteerd waarom van de meervleermuis geen of hooguit zeer incidenteel (<1 slachtoffer per jaar) om zullen komen door Windturbine Hoge Zijpolder. De windturbine zal daarom met zekerheid geen significant negatief effect hebben op het behalen van de IHD's van Habitatrichtlijnsoorten in Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windturbine Hoge Zijpolder.

10.3 Beoordeling van effecten op vogels

10.3.1 Aanlegfase

In hoofdstuk 9 is beschreven dat verstorende effecten van de aanleg van de windturbines verwaarloosbaar is; er is met zekerheid geen sprake van maatgevende verstoring. De windturbine zal met zekerheid geen negatief effect hebben op het behalen van de IHD's van voornoemde kwalificerende vogelsoorten in de betrokken Natura 2000-gebieden.

10.3.2 Gebruiksfase

Sterfte

De **kolgans**, **grauwe gans** en **brandgans** wordt hooguit incidenteel slachtoffer van een aanvaring met Windturbine Hoge Zijpolder. Een negatief effect op de populaties van de dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden (Haringvliet en Biesbosch) is met zekerheid uitgesloten. Significant effecten, in de vorm van sterfte als gevolg van het gebruik van Windturbine Hoge Zijpolder, op het behalen van de IHD's van vogels in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn met zekerheid uitgesloten. De beschouwde windturbine-afmetingen zijn niet onderscheidend voor dit aspect.

Vermijding

In hoofdstuk 9 is beschreven dat verstorende effecten tijdens de gebruiksfase van de windturbine verwaarloosbaar is; er is met zekerheid geen sprake van maatgevende verstoring. Significant verstorende effecten van de bouw en het gebruik van Windturbine

Hoge Zijpolder op het behalen van de IHD's van voornoemde kwalificerende vogelsoorten in de betrokken Natura 2000-gebieden zijn met zekerheid uitgesloten.

Barrièrewerking
Er is geen sprake van barrièrewerking (hoofdstuk 9). Significant verstorende effecten van de het gebruik van Windturbine Hoge Zijpolder op het behalen van de IHD's van voornoemde kwalificerende vogelsoorten in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn met zekerheid uitgesloten.

10.4 Cumulatieve effecten

Voor alle soorten uit nabijgelegen Natura 2000-gebieden vastgesteld dat een effect op instandhoudingsdoelen als gevolg van Windturbine Hoge Zijpolder op zichzelf met zekerheid is uitgesloten. Dit betekent dat ook in cumulatie met andere projecten of initiatieven geen sprake kan zijn van een significant negatief effect.

11 Effecten op vogels (soortenbescherming)

In dit hoofdstuk wordt op basis van beschikbare kennis over de aanwezigheid en gedrag een overzicht gegeven van de effecten op vogels als gevolg van de bouw en het gebruik van Windturbine Hoge Zijpolder. De volgende effecten op vogels kunnen in theorie optreden (zie Bijlage I):

- aantasting van nesten in de aanlegfase;
- verstoring in de aanlegfase;
- vermijding van windturbines door lokaal broedende, rustende en foeragerende vogels in de gebruiksfase;
- sterfte in de gebruiksfase;
- barrièrewerking in de gebruiksfase.

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

11.1 Effecten in de aanlegfase

Tijdens de aanleg van windturbines zijn verschillende effecten op vogels mogelijk. Vogelaanvaringen met windturbines zijn dan nog niet aan de orde, maar verstoring (als gevolg van o.a. geluid, beweging, trillingen) kan wel optreden bij de aanleg van windturbines. Er moeten mogelijk ontsluitingswegen worden aangelegd of verbreed, er wordt geregeld heen en weer gereden met vrachtwagens en personenauto's, gewerkt met draglines en grote kranen, 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 verstorende invloed op broedende, rustende en foeragerende vogels die uitgaat van de hiervoor genoemde activiteiten moet minstens zo groot worden ingeschat als die van de aanwezigheid van de windturbines, maar bestrijkt een groter gebied. Daar staat tegenover dat het een tijdelijke verstoring betreft, die alleen optreedt in de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd.

11.2 Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase

11.2.1 Globaal overzicht van het aantal aanvaringsslachtoffers

Op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in bestaande windparken (zie hoofdstuk 5) is voor Windturbine Hoge Zijpolder 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. Afhankelijk van onder andere het aanbod aan vogels en de intensiteit van vliegbewegingen in de omgeving van het windpark, de configuratie van het windpark en de afmetingen van de windturbines, varieert dit aantal van minimaal een enkel tot maximaal enkele tientallen slachtoffers per turbine per jaar.

Het rotoroppervlak van de geplande windturbines die voorzien zijn voor Windturbine Hoge Zijpolder is ruim anderhalf tot ruim tweemaal groter dan de grootste turbines waarvan in Nederland en België tot nu toe resultaten van slachtofferonderzoek beschikbaar zijn. Een duidelijk verband tussen het aanvaringsrisico en turbinekarakteristieken ontbreekt. Het aantal slachtoffers wordt vooral bepaald door factoren in de omgeving van de windturbine (Hötker et al. 2006, Everaert 2014, Grünkorn et al. 2016). Bij de nu geplande turbines is onder de rotorbladen circa 40 tot 67,5 m ruimte, afhankelijk van de variant. Daardoor zal een aanzienlijk deel van lokale vliegbewegingen onder het rotorvlak plaatsvinden en dus buiten de ‘risicozone’. Daarnaast is de ruimte tussen de grotere turbines ook groter (ca. 350-700 m), waardoor vogels makkelijker tussen de turbines door kunnen vliegen dan eertijds tussen de kleinere turbines van bijvoorbeeld 0,5 MW en zodoende een passage van het rotorvlak kunnen vermijden. Op basis van deskundigenoordeel wordt voor toekomstig Windturbine Hoge Zijpolder een lager aantal slachtoffers per windturbine per jaar voorspeld in vergelijking met wat bij voornoemde slachtofferonderzoeken is gevonden. Ten opzichte van de referenties, die vooral in vogelrijke kustgebieden zijn gelegen, vliegen binnen het plangebied gemiddeld lagere aantallen vogels tijdens met name de seizoenstrek. Van de aanwezigheid van aantrekking van vogels binnen het plangebied in de vorm van broed-, foerageer- en rustgebied is beperkt sprake. Lokale vliegbewegingen worden voornamelijk verwacht van vogels die uitwisselen tussen foerageergebieden in het binnenland en rust- of slaapplaatsen buitendijks of ten noorden van het plangebied. Het is daarom waarschijnlijk dat het aantal slachtoffers in Windturbine Hoge Zijpolder **maximaal 10 slachtoffers per jaar** zal bedragen. Dit is in lijn met de eerste resultaten van de slachtoffermonitoring bij de naastgelegen drie windturbines. De onderzochte windturbineafmetingen zijn hierin niet onderscheidend. Dit betreft voornamelijk vogels op seizoenstrek en in beperkte mate lokale vogelsoorten met veel lokale vliegbewegingen, vooral meeuwen en steltlopers.

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

minder vaak slachtoffer zullen worden van een aanvaring met de beoogde windturbine in het plangebied.

Tijdens eerder slachtofferonderzoek in vergelijkbare habitats in Nederland zijn vooral meeuwen, eenden en zangvogels als aanvaringsslachtoffer gevonden (Krijgsveld & Beuker 2009, Krijgsveld et al. 2009, Beuker & Lensink 2010, Verbeek et al. 2012). Op basis van deze onderzoeken en de kennis over de vogelsoorten in en nabij het plangebied (zie hoofdstuk 6), is het te verwachten dat bij de geplande windturbines in het plangebied ook deze soortgroepen slachtoffer zullen worden van een aanvaring met de geplande windturbine.

Voor lokaal talrijke soorten, wordt jaarlijks maximaal een enkel slachtoffer per soort voorspeld. Dit betreft soorten die in algemeen in het plangebied aanwezig zijn en die een relatief hoge aanvaringskans hebben (wilde eend, kokmeeuw, stormmeeuw, kievit en scholekster).

De aantallen aanvaringsslachtoffers onder lokaal, regionaal of landelijk schaarse of zeldzame vogelsoorten zijn verwaarloosbaar klein. Voor dergelijke soorten is sprake van hooguit incidentele sterfte.

11.3 Vermijding van windturbines in de gebruiksfase

De aanwezigheid van windturbines kan leiden tot vermijding van leefgebied door vogels vanwege geluid, beweging of aantasting van de openheid van het landschap. Ook de verhoogde menselijke activiteit nabij windturbines door onderhoudswerkzaamheden, kan leiden tot verstoring van vogels, waardoor het gebied door vogels wordt vermeden. Wanneer in onderstaande paragrafen over vermijding (in de gebruiksfase) wordt gesproken, wordt het gevolg van de totale verstorende werking van windturbines op vogels bedoeld, die veroorzaakt wordt door de combinatie van voornoemde factoren. Het leefgebied in de directe omgeving van windturbines wordt minder geschikt en vogels kunnen de directe omgeving van de windturbines gaan vermijden. De vermijdingsafstand verschilt per soort. Ook de mate waarin vogels de windturbines vermijden verschilt tussen soorten. Dergelijke effecten zijn met name aangetoond voor rustende vogels, maar ook voor foeragerende watervogels (zie Bijlage I).

11.3.1 Vermijding broedvogels

Uit onderzoek is gebleken dat broedvogels windturbines in het algemeen slechts in beperkte mate vermijden (zie Bijlage I). Bij veel soorten is in het geheel geen vermijding 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 vergelijking met buiten het broedseizoen.

Broedvogels van de Rode Lijst, weide- en akkerbroedvogels en overige broedvogels

Het plangebied en omgeving wordt gebruikt als broedgebied door broedvogels van de Rode Lijst, waaronder gele kwikstaart, grutto, graspieper, slobeend, torenvalk, tureluur en veldleeuwerik. De akkers en weilanden in het plangebied worden slechts marginaal gebruikt als broedgebied door weide- en akkerbroedvogels, waaronder kievit en scholekster. Algemene soorten broedvogels zoals duiven, spreeuw, mezen en andere zangvogels broeden in de aanwezige struwelen en bosschages. Deze soorten kunnen potentieel verstoord worden door het gebruik van Windturbine Hoge Zijpolder. Echter, in het plangebied staan reeds meerdere windturbines waardoor lokale broedvogels een zekere vorm van gewenning hebben (opgebouwd).

Jaarrond beschermde nesten
In het plangebied zijn meerdere nesten van vogels met jaarrond beschermde nesten vastgesteld, het betreft een viertal nesten (in aanbouw, maart 2021) van buizerd. Het oppervlaktebeslag van de windturbine ten opzichte van de (grote) actieradius van de voornoemde soort is dusdanig klein dat van aantasting van het functionele leefgebied van deze soort geen sprake is. Mogelijk kan deze soort op het nest wel worden verstoord door de fysieke aanwezigheid van een windturbine.

Om te voorkomen dat verstoring plaatsvindt van broedende vogels dient rekening te worden gehouden met een verstoringsafstand. Het ongestoord laten van voldoende ruimte rondom actieve nesten gedurende het broedseizoen is hier van belang. De vier nesten (in aanbouw, maart 2021) zijn gelegen binnen 200m van de beoogde windturbine. De verstoringsafstand van een broedende buizerd bedraagt 75 m bij de meeste activiteiten die onder ruimtelijke inrichting of ontwikkeling vallen (RVO 2017). De afstand van de geplande windturbine tot dit jaarrond beschermde nest is >75 m. Hierdoor kan worden uitgesloten dat de geplande windturbines een verstorend effect hebben op alle voornoemde nesten.

11.3.2 Vermijding niet-broedvogels

Rustende of foeragerende niet-broedvogels kunnen het gebied binnen enkele honderden meters rond draaiende windturbines vermijden (zie Bijlage I). De mate waarin windturbines vermeden worden verschilt per soort(groep) en is bijvoorbeeld ook afhankelijk van de beschikbaarheid van voedsel in de omgeving van de windturbines (Fijn *et al.* 2012).

Het plangebied dient als foerageergebied voor verschillende soorten niet-broedvogels, waaronder reigers, ganzen en meeuwen. Deze soorten kunnen potentieel verstoord worden door het gebruik van Windturbines Hoge Zijpolder. Echter, in het plangebied staan reeds meerdere windturbines waardoor lokale broedvogels en niet-broedvogels een zekere vorm van gewenning hebben (opgebouwd). Er zijn eveneens voldoende alternatieve foerageergebieden in de ruime omgeving van het plangebied voor deze soorten, er is geen sprake van maatgevende verstoring. Daarnaast zal op den duur een zekere vorm van gewenning ontstaan.

11.4 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. Realisatie van Windturbine Hoge Zijpolder resulteert niet in barrièrewerking voor vogels. Kortheidshalve wordt verwezen naar de argumentatie uiteengezet in § 9.3.5, dit geldt evengoed voor de overige vogelsoorten die regelmatig uitwisselen tussen foerageergebieden en slaap- en dagrustplaatsen. De varianten (onder- en bovengrens) zijn niet onderscheidend voor dit aspect.

12 Effectbeoordeling vogels soortenbescherming

In Hoofdstuk 3 van de Wnb is de bescherming van soorten geregeld. Voor vogels zijn in Artikel 3.1 de volgende vijf verbodsbepalingen vastgelegd:

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

In dit hoofdstuk wordt beoordeeld in hoeverre als gevolg van de bouw en het gebruik van Windturbine Hoge Zijpolder bovenstaande verbodsbepalingen overtreden (kunnen) worden. Wanneer dit het geval is kan ontheffing voor de bouw en het gebruik van de windturbine nodig zijn. Ter onderbouwing van een ontheffingsaanvraag dient beoordeeld te worden in hoeverre de overtreding kan leiden tot een effect op de Staat van Instandhouding (SvI) van de betrokken populatie(s). Wanneer een effect op de SvI niet met zekerheid uitgesloten kan worden, dienen mitigerende of compenserende maatregelen genomen te worden om ontheffing te kunnen verkrijgen.

12.1 Effecten in de aanlegfase

Het habitat in het plangebied van Windturbine Hoge Zijpolder biedt voldoende broedgelegenheid voor verschillende soorten vogels (zie hoofdstuk 6). Bij werkzaamheden in het broedseizoen kan niet met zekerheid uitgesloten worden dat nesten van (bijvoorbeeld) grondbroedende vogels vernietigd of beschadigd zullen worden. Hiermee kunnen verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.1 lid 2 van de Wnb overtreden worden. Tijdens de werkzaamheden en de voorbereiding daarvan dient vernietiging van nesten van vogels voorkomen te worden. Overtreding van verbodsbepalingen kan voorkomen worden door de werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren of, wanneer het niet mogelijk is om buiten het broedseizoen te werken, het plangebied voor aanvang van het broedseizoen ongeschikt te maken als broedlocatie. Voor het broedseizoen kan geen standaardperiode worden aangegeven. Het broedseizoen verschilt immers per soort. Globaal moet rekening gehouden worden met de periode maart tot half augustus.

Voor vogels is het mogelijk om elders in (de directe omgeving van) het plangebied een alternatieve foerageer- of rustplek te benutten als ze tijdens de aanleg van de windturbine in het plangebied worden verstoord. **Er is daarom geen sprake van wezenlijke verstoring**: vogels zullen (de directe omgeving van) het plangebied niet permanent verlaten zodat in dit geval ook geen verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied optreedt.

12.2 Effecten in de gebruiksfase

12.2.1 Sterfte

Sterfte van vogels als gevolg van aanvaringen met windturbines wordt gezien als het opzettelijk doden van vogels en dus als een overtreding van de verbodsbepaling genoemd in Artikel 3.1 lid 1 van de Wnb (zie hiervoor). Omdat in ieder windpark (hoe klein ook) sprake is van aanvaringsslachtoffers onder vogels dient voor ieder nieuw te bouwen windpark / windturbine ontheffing aangevraagd te worden voor het overtreden van deze verbodsbepaling.

Voor lokaal talrijke soorten, word jaarlijks maximaal een enkel slachtoffer per soort voorspeld. Dit betreft soorten die in algemeen in het plangebied aanwezig zijn en die een relatief hoge aanvaringskans hebben (wilde eend, kokmeeuw, stormmeeuw, kievit en scholekster). De landelijke populaties van deze soorten bestaan uit vele tienduizenden tot honderdduizenden individuen, waardoor de gunstige staat van instandhouding niet snel in het geding zal zijn. Voor alle betrokken soorten gaat het om veel minder dan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte van de relevante populatie, zie Tabel 12.1.

Tabel 12.1 Voorziene jaarlijkse sterfte (schatting) onder vogels (aantal exemplaren per jaar) in de gebruiksfase van Windturbine Hoge Zijpolder met de bijbehorende 1%-mortaliteitsnorm van de totale landelijke populatie (Sovon.nl). Br = broedvogel, NBr = niet-broedvogel.

Soort	Br / NBr	Populatiegrootte	1% mortaliteitsnorm	Sterfte Windturbine Hoge Zijpolder / jaar
Wilde eend	NBr	700.000	2611	1
Kokmeeuw	NBr	400.000	400	1
Stormmeeuw	NBr	390.000	546	1
Kievit	Br	270.000	797	1
Scholekster	Br	78.000	94	1

Voor voornoemde soorten dient een ontheffing van artikel 3.1 van de Wnb te worden aangevraagd voor het doden van de soorten kokmeeuw, stormmeeuw, wilde eend, kievit en scholekster. Aangezien de voorziene sterfte (ruim) binnen de 1%-mortaliteitsnorm ligt, zal de gunstige staat van instandhouding van de betrokken soorten niet in het geding komen.

12.2.2 Vermijding en barrièrewerking

In hoofdstuk 11 is onderbouwd dat geen sprake is van wezenlijke verstoring of barrièrewerking in de gebruiksfase van Windturbine Hoge Zijpolder. Dit geldt zowel voor broedvogels als niet-broedvogels. Er is derhalve ten aanzien van vermijding en barrièrewerking in de gebruiksfase van de windturbine met zekerheid geen sprake van een overtreding van verbodsbepalingen zoals genoemd in de Wnb onderdeel soorten-bescherming.

13 Effecten op vleermuizen

Voor achtergrondinformatie over de effecten van windturbines op vleermuizen wordt verwezen naar Bijlage II. 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 hoeverre deze effecten in praktijk in Windturbine Hoge Zijpolder aan de orde zijn wordt besproken in de volgende paragrafen.

13.1 Effecten in de aanlegfase

In de aanlegfase kunnen effecten optreden bijvoorbeeld vanwege de aanleg van toegangswegen of bouwplaatsen vanwege de bouw van de nieuwe windturbines.

13.1.1 Verblijfplaatsen

In de aanlegfase kunnen effecten optreden bijvoorbeeld vanwege de aanleg van toegangswegen of bouwplaatsen vanwege de bouw van de nieuwe windturbines. Aantasting van verblijfplaatsen als gevolg van realisatie van de beoogde windturbine kan worden uitgesloten. Binnen de invloedssfeer van de voorgenomen ingreep zijn namelijk geen (potentiële) verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig (zie paragraaf 7.1).

13.1.2 Vliegroutes en foerageergebieden

De belangrijkste vliegroute in en nabij het plangebied betreft de dubbele populierenrij langs de Leurse Haven. Dit kan als essentiële vliegroute worden opgevat. Vliegroutes fungeren als foerageergebied voor de meeste soorten vleermuizen.

Er komt geen windturbine te staan in essentiële vliegroutes en foerageergebieden. Wel komt de windturbine binnen 200 m te staan van een vliegroute. Bij de aanleg van de windturbine kan met vleermuisvriendelijke verlichting worden gewerkt zodat verstorende effecten op eventueel laag langsvliegende Myotissoorten (meervleermuis en watervleermuis) worden voorkomen.

13.2 Effecten in de gebruiksfase

13.2.1 Verstoring van verblijfplaatsen

Verstoring van verblijfplaatsen door in gebruik zijnde windturbines is in directe zin niet aan de orde. Het functioneren van verblijfplaatsen kan wellicht worden aangetast wanneer de windturbines zodanig worden geplaatst dat de afstand tussen de verblijfplaatsen en de tip

van de rotor minder dan 50 m bedraagt. In dat geval zou het gebruikelijke zwermgedrag rond een verblijfplaats bemoeilijkt kunnen worden. Het voorkomen van verblijfplaatsen is echter uitgesloten binnen deze effectafstand.

13.2.2 Sterfte door aanvaringen

Algemeen

In zijn algemeenheid geldt voor het optreden van vleermuisslachtoffers in windparken het volgende. Vleermuissoorten die zijn aangepast aan het vliegen en het foerageren in een open omgeving lopen het grootste risico om slachtoffer te worden. In Nederland lijkt de kans het grootst dat ruige dwergvleermuis, gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger als slachtoffer van een aanvaring met een windturbine zullen worden gevonden. Dit zijn de zogenaamde risicosoorten als het gaat om aanvaringen met windturbines. De kans op slachtoffers is het grootst op locaties in bos en op locaties waar gestuwde trek plaatsvindt (kustzone, oevers grote meren). Ook op korte afstand van bos en bomenrijen is sprake van een verhoogd risico op slachtoffers.

Er is geen eenduidig effect van de grootte van windturbines in relatie tot risico's op aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen. Technische aspecten (ashoogte, rotordiameter) van de geplande windturbines worden in de beoordeling dan ook niet als onderscheidend criterium meegenomen. Meer achtergrondinformatie over het optreden van vleermuisslachtoffers in windparken is beschikbaar in Bijlage II.

Aantal aanvaringsslachtoffers onder alle vleermuissoorten

Op basis van het veldonderzoek en de kennis en ervaring uit slachtofferonderzoeken in vergelijkbare gebieden (o.a. eerste gegevens uit slachtofferonderzoek Windpark Groene Dijk II, Heunks in prep.) is een inschatting gemaakt hoeveel slachtoffers aan vleermuizen vallen door de toekomstige Windturbine Hoge Zijpolder. Gezien de ligging langs een (belangrijke) vliegroute wordt voor deze windturbine een aantal van 5 slachtoffers per jaar aangehouden. Dit is iets hoger dan hetgeen voor de bestaande turbines is ingeschat, omdat het aantal vleermuisslachtoffers dat tot dusver tijdens de slachtoffermonitoring is gevonden ook iets hoger is dan vooraf werd bepaald.

De soortensamenstelling van de slachtoffers die verwacht worden is niet exact gelijk aan de door de detector geregistreerde opnames. Roepen van vleermuissoorten verschillen namelijk in geluidssterkte en frequentie. Dit heeft gevolgen voor de maximale afstand waarop de soorten nog te detecteren zijn. Om hiervoor te corrigeren is gebruik gemaakt van de detectie coëfficiënten van open landschap van Barataud (2015). Deze correctiemethode is aanbevolen door Eurobats. De gecorrigeerde soortensamenstelling staat in in vergelijkbare gebieden

Tabel 13.1 Aantal opnames en gecorrigeerde soortensamenstelling van vleermuizen voor Windturbine Hoge Zijpolder.

Soort	N opnamen onderzoek	procentuele verdeling op rotorhoogte	Aantal slachtoffers (afgerond)
Gewone dwergvleermuis	324	76,6	4
Ruige dwergvleermuis	31	17,3	1
Rosse vleermuis	8	3,6	0
Laatvlieger	4	0,9	0
Nyctaloide spec.	2	0,9	0
Meervleermuis	1	0,0	0
Watervleermuis	1	0,0	0
Bosvleermuis	1	0,7	0
Totaal	372	100	5

Alleen de soorten gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis zijn op basis van Tabel 13.1 meer dan incidenteel (meer dan 1%) op rotorhoogte waargenomen. Alleen van deze soorten kunnen eventueel meer dan incidenteel slachtoffers worden verwacht in Windturbine Hoge Zijpolder. Dit resulteert in een voorzien aantal slachtoffers per jaar van: **4 gewone dwergvleermuizen, 1 ruige dwergvleermuis en <1 rosse vleermuis**.

14 Effectbeoordeling vleermuizen

In Hoofdstuk 3 van de Wnb is de bescherming van soorten geregeld. De in Nederland (in het wild) voorkomende vleermuissoorten vallen allemaal onder het ‘beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn’ dat is beschreven in § 3.2 van de Wnb. Hiervoor gelden de vijf verbodsbepalingen die in Artikel 3.5 zijn vastgelegd:

1. Het is verboden in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn, met uitzondering van de soorten, bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn, in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen.
2. Het is verboden dieren als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te verstoren.
3. Het is verboden eieren van dieren als bedoeld in het eerste lid in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.
4. Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in het eerste lid te beschadigen of te vernielen.
5. Het is verboden planten van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of bijlage I bij het Verdrag van Bern, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

In dit hoofdstuk wordt beoordeeld in hoeverre als gevolg van de bouw en het gebruik van Windturbine Hoge Zijpolder bovenstaande verbodsbepalingen in relatie tot vleermuizen overtreden (kunnen) worden. Wanneer dit het geval is kan ontheffing voor de bouw en het gebruik van de windturbine nodig zijn. Ter onderbouwing van een ontheffingsaanvraag dient beoordeeld te worden in hoeverre de overtreding kan leiden tot een effect op de Staat van Instandhouding (SvI) van de betrokken populatie(s). Wanneer een effect op de SvI niet met zekerheid uitgesloten kan worden, dienen mitigerende of compenserende maatregelen genomen te worden om ontheffing te kunnen verkrijgen.

14.1 Effecten in de aanlegfase

Effecten op eventuele verblijfplaatsen zijn op voorhand uitgesloten. Daarnaast komt geen windturbine te staan in essentiële vliegroutes en foerageergebieden. Wel komt de windturbine binnen 200 m te staan van een vliegroute. Bij de aanleg van de windturbine kan met vleermuisvriendelijke verlichting worden gewerkt zodat verstorende effecten op eventueel laag langsvliegende Myotissoorten (meervleermuis en watervleermuis) worden voorkomen.

14.2 Effecten in de gebruiksfase

14.2.1 Sterfte door aanvaringen

Per vleermuissoort wordt in voorliggende effectbeoordeling het effect van het aantal aanvaringsslachtoffers op de populatie ingeschat door te toetsen aan de 1%-mortaliteitsnorm (zie Bijlage II). De populatie is hierbij berekend voor een catchment area met een straal van 30 km rondom de nieuwe windturbines (zie bijlage 2). Het totale oppervlak van deze catchment area (afgerond) 2.828 km^2. De sterfte is getoetst op basis van de extra (additionele) sterfte als gevolg van de nieuwe windturbine. Er wordt alleen jaarlijkse sterfte voorzien onder gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis.

Gewone dwergvleermuis

Tabel 14.1 laat zien dat de additionele maximale sterfte van 4 exemplaren per jaar voor Windturbine Hoge Zijpolder (ruim) onder de 1%-mortaliteitsnorm blijft. Een effect van aanleg en gebruik van de nieuwe windturbine op de GSI van de lokale populatie van de gewone dwergvleermuis is uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten.

Tabel 14.1 Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van Windturbine Hoge Zijpolder aan de totale sterfte van de gewone dwergvleermuis in een catchment area met straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 9 vleermuizen / km^2.

Catchment area (km$_2$)	2.828
Aantal gewone dwergvleermuizen	25.452
Jaarlijkse sterfte (20%)	5.090
1%-mortaliteitsnorm	51
Maximale sterfte Windturbine Hoge Zijpolder	4

Ruige dwergvleermuis

Tabel 14.2 laat zien dat de additionele maximale sterfte van 4 exemplaren per jaar voor Windturbine Hoge Zijpolder (ruim) onder de 1%-mortaliteitsnorm blijft. Een effect van aanleg en gebruik van de nieuwe windturbine op de GSI van de lokale populatie van de gewone dwergvleermuis is uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten.

Tabel 14.2 Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van Windturbine Hoge Zijpolder aan de totale sterfte van de ruige dwergvleermuis in een catchment area met straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 3 vleermuizen / km^2

Catchment area (km$_2$)	2.828
Aantal ruige dwergvleermuizen	8.484
Jaarlijkse sterfte (33%)	2.800
1%-mortaliteitsnorm	28
Maximale sterfte Windturbine Hoge Zijpolder	1

14.2.2 Sterfte in breder perspectief

In Tabel 14.3 wordt in beeld gebracht of Windturbine Hoge Zijpolder in combinatie met andere vergunde maar nog niet gerealiseerde windparken binnen de voornoemde catchment area van 30 km (voor lokale populaties) kan leiden tot effecten op de GSI. Hierbij is voor een aantal windparken rekening gehouden met het toepassen van een vleermuisvriendelijke stilstandvoorziening.

De windparken binnen een straal van 30 km van Windturbine Hoge Zijpolder leiden tot een totale jaarlijkse sterfte van 16 gewone dwergvleermuizen en 4 ruige dwergvleermuizen. Opgeteld bij de aantallen die zijn berekend voor Windturbine Hoge Zijpolder bedraagt de cumulatieve sterfte dus 20 gewone dwergvleermuizen en 5 ruige dwergvleermuizen (Tabel 14.3). Dit betekent dat ook in cumulatie met andere windparken de 1%-norm voor gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis niet wordt overschreden. Hierbij gaan we, worst case, uit van het catchment area van Windturbine Hoge Zijpolder. Dit is een (sterke) onderschatting, omdat hierbij nog geen rekening is gehouden met het gecumuleerde oppervlak van de samengevoegde catchment areas van de windparken genoemd in Tabel 14.3. Er is weliswaar overlap tussen deze catchment areas en de catchment area van Windturbine Hoge Zijpolder, maar het cumulatieve oppervlak omvat ook deelpopulaties van de betrokken vleermuissoorten die niet tot in de catchment area van Windturbine Hoge Zijpolder reiken maar wel slachtoffer kunnen worden in een of meerdere van de andere windparken waarmee wordt gecumuleerd. Het cumulatieve catchment area is in werkelijkheid (veel) groter dan het catchment area van Windturbine Hoge Zijpolder alleen en de 1%-mortaliteitsnorm is dus ook hoger.

Tabel 14.3 Bijdrage van andere windparken gelegen binnen een straal van 30 km Windturbine Hoge Zijpolder aan de totale jaarlijkse sterfte van gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis. De weergegeven 1%-mortaliteitsnorm is gebaseerd op een catchment area van 30 km en is daarom een sterke onderschatting van de werkelijke gezamenlijke catchment area van betrokken initiatieven in de ruime omgeving van het plangebied van Windturbine Hoge Zijpolder en ook een sterke onderschatting van de 1%-mortaliteitsnorm.

	Aantal slachtoffers		
Windpark	**Gewone dwergvleermuis**	**Ruige dwergvleermuis**	**Bron**
Windturbine Hoge Zijpolder	4	1	Voorliggend rapportage
Windenergie A16*	7	<1	Verbeek 2018
Windpark Oude Maas*	10	1	Groenteam 2017
Windpark Oude Mol	7	1	Verbeek 2019
Windpark Krabbegors	3	0	Verbeek 2016
Windpark Piet de Wit II*	2	3	Van der Vliet & Boonman 2017
Windpark Steenbergen	2	3	Van der Vliet & Radstake 2018
Windpark Westerse Polder	7	7	Verbeek *et al.* 2015
1% mortaliteitsnorm	51	28	
Totaal aantal slachtoffers	**42**	**16**	

15 Effectbepaling en -beoordeling overige beschermde soorten

15.1 Effectbepaling overige beschermde soorten

Binnen het plangebied komen geen beschermde soorten voor, anders dan de soorten waarvoor een vrijstelling in de provincie Noord-Brabant geldt bij ruimtelijke ingrepen (zie hoofdstuk 8).

15.2 Effectbeoordeling overige beschermde soorten

In Hoofdstuk 3 van de Wnb is de bescherming van soorten geregeld. Voor soorten die vallen onder het 'beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn' dat is beschreven in § 3.2 van de Wnb gelden de vijf verbodsbepalingen die in Artikel 3.5 zijn vastgelegd:

1. Het is verboden in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn, met uitzondering van de soorten, bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn, in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen.
2. Het is verboden dieren als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te verstoren.
3. Het is verboden eieren van dieren als bedoeld in het eerste lid in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.
4. Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in het eerste lid te beschadigen of te vernielen.
5. Het is verboden planten van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of bijlage I bij het Verdrag van Bern, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Voor soorten die vallen onder het 'beschermingsregime andere soorten' dat is beschreven in § 3.3. van de Wnb gelden (aanvullend) de drie verbodsbepalingen die in Artikel 3.10 zijn vastgelegd:

1. Onverminderd artikel 3.5, eerste, vierde en vijfde lid, is het verboden:
    a. in het wild levende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel A, bij deze wet, opzettelijk te doden of te vangen;
    b. de vaste voorplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld onder a opzettelijk te beschadigen of te vernielen, of
    c. vaatplanten van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij deze wet, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Als gevolg van de bouw en het gebruik van Windturbine Hoge Zijpolder worden geen van de bovenstaande verbodsbepalingen in relatie tot beschermde soorten overtreden.

16 Conclusies en aanbevelingen

16.1 Natura 2000-gebieden (Wnb Hoofdstuk 2)

De realisatie van Windturbine Hoge Zijpolder heeft geen effecten op habitattypen of soorten van Bijlage II waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen. Ook zijn effecten op broedvogels en niet-broedvogels op voorhand uitgesloten, omdat het plangebied geen of nauwelijks functie voor ze heeft en de windturbine (of als onderdeel van het bestaande windpark) geen barrière vormt voor passerende vogels uit de beschermde gebieden. Significant verstorende effecten (inclusief sterfte) kunnen, met inbegrip van cumulatieve effecten, met zekerheid worden uitgesloten. Een negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelen is met zekerheid uitgesloten.

16.2 Beschermde soorten (Wnb Hoofdstuk 3)

In de aanlegfase kunnen de werkzaamheden leiden tot overtreding van verbodsbepalingen als gevolg van vernietigen of aantasten van nesten en eieren van broedvogels. Overtreding van deze verbodsbepalingen moet voorkomen worden (zie maatregelen hieronder). Voor vleermuizen kan, om verstoring tot een minimum te beperken, gewerkt worden middels vleermuisvriendelijke verlichting (zie maatregelen hieronder).

Sterfte van vogels als gevolg van aanvaringen met windturbines wordt gezien als het opzettelijk doden van vogels en dus als een overtreding van de verbodsbepaling genoemd in Artikel 3.1 lid 1 van de Wnb. Omdat in ieder windpark (hoe klein ook) sprake is van aanvaringsslachtoffers onder vogels dient voor ieder windpark /windturbine ontheffing aangevraagd te worden voor het overtreden van deze verbodsbepaling.

Tijdens de gebruiksfase kunnen aanvaringsslachtoffers vallen onder vogels en vleermuizen. Voor Windturbine Hoge Zijpolder worden jaarlijkse aanvaringsslachtoffers voorzien onder wilde eend, kokmeeuw, stormmeeuw, kievit, scholekster, gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis. Dit is een overtreding van verbodsbepalingen artikel 3.1 en 3.5 van de Wet natuurbescherming. Wij adviseren dan ook om hiervoor een ontheffing Wnb aan te vragen. Een ontheffing kan verleend worden indien effecten op de gunstige staat van instandhouding zijn uitgesloten. Voor voornoemde soorten geldt dat de verwachte sterfte (ruimschoots) onder de 1%-mortaliteitsnorm ligt. Effecten op de gunstige staat van instandhouding voor betrokken soorten zijn met zekerheid uitgesloten.

Maatregelen

Voorkomen van aantasten vogelnesten

Bij werkzaamheden in het broedseizoen kan niet met zekerheid uitgesloten worden dat nesten van (bijvoorbeeld) grondbroedende vogels vernietigd of beschadigd zullen worden. Hiermee kunnen verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.1 lid 2 van de Wnb overtreden worden. Tijdens de werkzaamheden en de voorbereiding daarvan dient vernietiging van nesten van vogels voorkomen te worden. Overtreding van verbodsbepalingen kan voorkomen worden door buiten het broedseizoen te werken. Wanneer toch in het

broedseizoen gewerkt moet worden is dit mogelijk indien door een ecologisch ter zake kundige is vastgesteld dat met deze werkzaamheden geen in gebruik zijnde nesten van vogels worden vernietigd of beschadigd. Ook is het mogelijk om voor aanvang van het broedseizoen te voorkomen dat vogels in het plangebied gaan broeden door het habitat ongeschikt te maken of het plangebied structureel te verstoren. Voor het broedseizoen kan geen standaardperiode worden aangegeven. Het broedseizoen verschilt immers per soort. Globaal moet rekening gehouden worden met de periode maart tot half augustus. Maatregelen om vernietiging of beschadiging van nesten van broedende vogels te voorkomen dienen voor aanvang van de werkzaamheden in een werkprotocol gespecificeerd te worden.

Werken met vleermuisvriendelijke verlichting
Voor aanlegwerkzaamheden die buiten de daglichtperiode worden uitgevoerd wordt aanbevolen om gebruik te maken van vleermuisvriendelijke verlichting. Dit kan eveneens in een werkprotocol worden gespecificeerd.

16.3 Natuurnetwerk Nederland

Het plangebied maakt geen onderdeel uit van het Natuurnetwerk Brabant. Er zal geen sprake zijn van wezenlijke verstoring en/of aantasting van het NNB in de omgeving. Negatieve effecten op het Natuurnetwerk Brabant zijn uitgesloten.

16.4 Overig provinciaal natuurbeleid

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

Literatuur

Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.

Barataud, M. 2015. Acoustic ecology of European bats. Species identification, study of their habitats and foraging behaviour. Biotope, Mèze / Museum national d'Histoire naturelle, Paris.

Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Beuker, D., W. Lengkeek, R.C. Fijn & H.A.M. Prinsen, 2009. Duikeenden nabij Windpark Lely, Medemblik. Beknopt veldonderzoek naar gedrag en voedsel- beschikbaarheid. Rapport 09-142. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Boudewijn, T.J., Müskens, G.J.D.M., Beuker, D., Kats, R. van, Poot, M.J.M., & Ebbinge. B.S. 2009. Evaluatie opvangbeleid 2005-2008 overwinterde ganzen en smienten. Deelrapport 2. Verspreidingspatronen van foeragerende smienten. Alterra rapport 1841 / Rapport Bureau Waardenburg 08-090. Alterra Wageningen / Bureau Waardenburg, Culemborg.

Brenninkmeijer, A. & C. van der Weyde, 2011. Monitoring vogelaanvaringen Windpark Delfzijl-Zuid 2006-2011. A&W-rapport 1656. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Buurma, L.S. & H. van Gasteren, 1989. Trekvogels en obstakels langs de Zuid-Hollandse kust. Provincie Zuid-Holland, DWEB, DRG, Den Haag.

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.

Dürr, T., 2017. Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. Stand 5 Dezember 2017. www.lugv.brandenburg.de/media_fast/4055/wka_fmaus_de.xls.

Everaert, J., 2008. Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen. Onderzoeksresultaten, discussie en aanbevelingen. Rapport INBO.R.2008.44. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 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* wintering near a wind farm in the Netherlands. Wildfowl 62: 97-116.

Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijsen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbines testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en verstoring van foeragerende vogels. Rapport 07-094. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Gerritsen, G.J., 2017. De betekenis van Overijssel voor overwinterende wulpen. Vogels in Overijssel: 33-43

Groenteam, 2017. Natuuronderzoek natuurwetgeving t.b.v. Windmolenlocatie Oude Maas. Groenteam, Moordrecht.

Gyimesi, A., J.C. Hartman, D. Beuker, L.S.A. Anema & H.A.M. Prinsen, 2013. Vliegbewegingen van kolonievogels bij (toekomstige) windparken op de Eerste en Tweede Maasvlakte. Veldonderzoek naar flux, vlieghoogtes en aanvaringsslachtoffers. Rapport 12-194. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Haarsma, A-J. (2011). De meervleermuis in Nederland. Rapport nr. 2011.40. Zoogdiervereniging, Nijmegen.

Heijligers, W., 2014. Voortoets, cumulatietoets en passende beoordeling. Een weg vol valkuilen. Toets 14(1): 6-10.

Hornman, M., F. Hustings, K. Koffijberg, O. Klaassen, E. van Winden, Sovon Ganzen- en Zwanenwerkgroep & L. Soldaat, 2015. Watervogels in Nederland in 2013/2014. Sovon-rapport 2015/72, RWS-rapport BM 15.21. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Jeninga, S.K., 2018. De invloed van windturbines op het vlieggedrag van vogels. Onderzoek naar uitwijkingsgedrag, met aandacht voor de kleine mantelmeeuw. Afstudeerscriptie. WUR, Wageningen.

Jonkvorst, R.J. & C. Heunks, 2019. Natuurtoets voor Windpark Etten-Leur. Toetsing in het kader van de natuurwetgeving. Rapport 19-073 Bureau Waardenburg, Culemborg.

Kleyheeg-Hartman, J.C. & A. Potiek, 2020a. Analyse nachtelijke vogeltrek met behulp van 3D-vogelradar: Showcase Eemshaven. Resultaten najaar 2018 en voorjaar 2019. Rapport 19-176. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Kleyheeg-Hartman, J.C. & A. Potiek, 2020b. Seizoenstrek van vogels over de buitencontour van de Tweede Maasvlakte. Radaronderzoek in najaar 2019. Rapport 20-059. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Kleyheeg-Hartman, J.C., K.L. Krijgsveld, M.P. Collier, M.J.M. Poot, A.R. Boon, T.A. Troost & S. Dirksen, 2018. Predicting bird collisions with wind turbines: Comparison of the new empirical Flux Collision Model with the SOSS Band model. Ecological Modelling 387: 144-153.

Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2020. Aanvaringsslachtoffers Windpark Eemshaven najaar 2018 & voorjaar 2019. A&W-rapport 3189. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringsslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014. Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. Ardea 97: 357-366.

Krijgsveld, K.L. & D. Beuker, 2009. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Rapport 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden, 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Rapport 08-173. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Langgemach, T. & T. Dürr, 2020. Informationen über Einflüsse der Windenergie-nutzung auf Vögel. Stand 7. Januar 2020, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. Landesambt für Umwelt Brandenburg. Staatliche Vogelschutzwarte, Buckow.

Lensink, R. G.J. Brandjes & F. van Vliet, 2007a. Vervolgonderzoek effecten op vogels en overige fauna en flora vanrealisatie windpark Bollendonkseweg. Mogelijke knelpunten voor vogels en andere beschermde soorten in relatie tot de groene wet- en regelgeving. Rapport 07-057. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.

Lensink, R., F. van Vliet & G.J. Brandjes, 2007b. Effecten op flora en fauna van de variant met vier turbineopstellingen bij Etten-Leur / Halderberge. Rapport 07-060. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Lensink, R. G.J. Brandjes & F. van Vliet, 2007c. Vervolgonderzoek effecten op vogels en overige fauna en flora van realisatie windpark De Hoeven. Mogelijke knelpunten voor vogels en

andere beschermde soorten in relatie tot groene wet- en regelgeving. Rapport 07-058. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.

Lensink, R. & P.W. van Horssen, 2012. Een matrixmodel om effecten op een populatie te voorspellen van slachtoffers door windturbines. Rapport 11-198. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Lensink, R. & M. van der Valk, 2013. Effecten van luchtvaartverlichting aan windturbines op vogels en vleermuizen. Notitie bij project 12-278. Bureau Waardenburg, Culemborg.

LWVT/Sovon, 2002. Vogeltrek over Nederland 1976-1993. Schuyt & Co, Haarlem.

Musters, C.J.M., M.A.W. Noordervliet & W.J.T. Keurs, 1996. Bird casualties caused by a wind energy project in an estuary. Bird Study 43: 124-126.

Potiek, A., M.P. Collier, H. Schekkerman & R.C. Fijn, 2019. Effects of turbine collision mortality on population dynamics of 13 bird species. Rapport 18-342. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Roemer C., T. Disca, A. Coulon & Y. Bas, 2017. Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at wind farms. Biol. Conserv. 215: 116-122.

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 den Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdijk. Alterra, Wageningen.

Shinneman, S.M., E.E. van Loon, B.C. Wijers & W. Bouten, 2020. Prediction and measurements of high intensity bird migration using meteorological radar data in Eemshaven windpark. Instituut voor Biodiversiteit en Ecosysteem Dynamica, Universiteit van Amsterdam.

Thaxter, C.B., B. Lascelles, K. Sugar, A.S.C.P. Cook, S. Roos, M. Bolton, R.H.W. Langston & N.H.K. Burton, 2012. Seabird foraging ranges as a preliminary tool for identifying candidate Marine Protected Areas. Biological Conservation 156: 53-61

Verbeek, R.G., 2016. Effecten van windturbine Krabbegors, Dordrecht, op beschermde soorten. Toetsing in het kader van de Flora- en faunawet. Bureau Waardenburg Rapport 16-131. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Verbeek, R.G., 2018. Onderbouwing aanvraag Wnb-ontheffing sterfte van vleermuizen Windpark A16. Notitie 16-758/18.01680/RogVe. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Verbeek, R.G., 2019. Onderbouwing aanvraag Wnb-ontheffing sterfte van vleermuizen Windpark Oude Mol. Notitie 17-0565/18.08428/RogVe. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers. Rapport 11-189. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Verbeek, R.G., K.D. van Straalen & M. van de Valk, 2015. Natuurtoets Windpark Westerse Polder. Toetsing in het kader van de Flora- en faunawet. Rapport 15-250. Bureau Waardenburg, Culemborg.

van der Vliet, R.E. & M. Boonman, 2017. Natuurtoets Windpark Piet de Wit. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland. Rapport 17-105. Bureau Waardenburg, Culemborg.

van der Vliet, R., W. Heijligers & J. Tilborghs, 2011. Maximale foerageerafstanden. Op een rij gezet voor 97 beschermde vogelsoorten. Toets 18(4): 6-10.

van der Vliet, R.E. & Y.N. Radstake, 2018. Natuurtoets Windpark Karolinapolder. Rapport 18-171. Bureau Waardenburg, Culemborg.

van der Winden, J., K.L. Krijgsveld, R.J.W. van de Haterd & P.W. van Horssen, 2004. Habitatgebruik en voedselkeus van zwarte sterns in Polder Demmerik-Donkereind, Utrecht. Eindevaluatie van onderzoek naar effecten van agrarisch natuurbeheer periode 2000-2003. rapport 04-259. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapport 89/15. RIN, Arnhem.

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

Bijlage I 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 luchtwervelingen 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 langstrekkende vogelsoorten niet per sé een groter aanvaringsrisico hebben dan overdag actieve vogelsoorten. Een groot deel van de lokale vogels vliegt laag, vaak zelfs onder rotorhoogte, maar bepaalde soortgroepen, zoals roofvogels, meeuwen, duiven en zwaluwen vliegen regelmatig op rotorhoogte en worden ook vaker slachtoffer (Grünkorn *et al.* 2016). Kiekendieven vormen een uitzondering onder de roofvogels omdat ze maar een beperkt deel van de tijd op rotorhoogte vliegen en daarom van alle soorten roofvogels het minst vaak aanvaringsslachtoffer van windturbines worden (Whitfield & Madders 2006; 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 nachtactieve soorten van 0,14% (niet soort-specifiek). Voor sommige dagactieve soorten, zoals meeuwen-, stern- en enkele roofvogelsoorten, zijn echter ook relatief hoge aanvaringsrisico's vastgesteld (Everaert *et al.* 2002; Krijgsveld *et al.* 2009; Langgemach & Dürr 2015). Dit komt mogelijk doordat deze soorten overdag al vliegend op zoek gaan naar voedsel, en dan meer op de grond onder hen gefocust zijn dan op de omgeving die voor hen ligt (Martin 2011).

Aantal aanvaringen

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

Onderzoek bij windparken met windturbines van ≥1,5 MW heeft aangetoond dat de slachtofferaantallen per windturbine vergelijkbaar of kleiner zijn met de aantallen bij kleinere windturbines (Krijgsveld *et al.* 2009; Smallwood & Karas 2009). Het aantal aanvaringen per windturbine neemt dus niet lineair met het rotoroppervlak toe. Dit impliceert een vermindering van het aantal aanvaringsslachtoffers met een toename van de omvang van windturbines (Smallwood 2013; Everaert 2014). Daarnaast is er geen lineair verband tussen turbinehoogte en het aantal aanvaringen (Barclay *et al.* 2007; Erickson *et al.* 2014). Grotere windturbines staan verder uit elkaar en de rotoren draaien op grotere hoogte boven

de grond en vaak ook langzamer, waardoor vogels er makkelijker tussendoor en onderdoor kunnen vliegen, zoals in bovengenoemde studies het geval was.

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

Verstoring
Verstoringsreacties kunnen zich uiten in verandering in locatiekeuze, fysiologie en gedrag. Door de aanwezigheid van de windturbine en/of het geluid en de beweging van de draaiende rotorbladen, of door de verhoogde menselijke aanwezigheid (doorgaans voor onderhoud), kan een bepaald gebied rond de windturbine c.q. het windpark in lagere dichtheden worden benut, of als habitat in zijn geheel verloren gaan. Een dergelijke verstoring kan effect hebben op de reproductie en de overleving van individuen, met als gevolg veranderingen in populatieomvang (Whalen 2015; Zwart *et al.* 2015; Hötker 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 (Hötker 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 verstorend effect kunnen hebben. Ze zijn echter veel groter, hetgeen even goed tot meer verstoring kan leiden. Een studie bij 1 MW turbines duidde in ieder geval niet op een verstoring die wezenlijk anders was dan bij kleinere turbines (Schekkerman *et al.* 2003). Ook in een omvangrijke meerjarige studie in Schotland (met 18 windparken en 12 referentie gebieden) kon geen verband worden gevonden

tussen de omvang van de windturbines op de mate van verstoring (Pearce-Higgins *et al.* 2012). Volgens laatstgenoemde auteurs kan tijdens de bouwfase van een windpark meer verstoring optreden dan tijdens de operatiefase.

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

De meeste soorten roofvogels vertonen geen vermijding van windparken. In verschillende studies konden geen statistisch aantoonbare effecten worden gevonden van windturbines op het aantal nesten, nestplaatskeuze en/of foerageer-en -areaal in het broedseizoen (Bellebaum *et al.* 2013; 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 (Garcia *et al.* 2015; Reichenbach *et al.* 2015). De dichtheid van vogels in de directe omgeving van windturbines in bossen verschilde niet van die in nabijgelegen ongestoorde referentiegebieden. Tijdens de aanleg vond wel een tijdelijke terugval in aantal territoria plaats, maar in de gebruiksfase namen alle soorten weer in aantal toe (Garcia *et al.* 2015). Daarnaast werd een (niet significant) 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 verstorende effecten van windturbines buiten de broedperiode vastgesteld. Als maximum verstoringsafstand van windturbines op niet-broedende vogels wordt over het algemeen 600 m gebruikt (Birdlife Europe 2011), maar dit is sterk soort-specifiek en bedraagt meestal kleinere afstanden. De gemiddelde verstoringsafstand voor zwanen-, ganzen- en enkele steltlopersoorten, zoals wulp, kievit en goudplevier, ligt bijvoorbeeld tussen 150-400 m (Hötker *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 verstoringsafstanden van 100-200 m veelal de bovengrens (Winkelman 1989; Hötker *et al.* 2006; Steinborn *et al.* 2011). Alle voornoemde soortgroepen vertonen soms gewenning voor windparken. Zo is bij kleine rietganzen in een tienjarige studie vastgesteld dat de vogels steeds dichterbij windturbines zijn gaan foerageren en op een gegeven moment tussen de windturbines verbleven (Madsen & Boertmann 2008). Verder lijkt de omvang van het effect ook afhankelijk te zijn van het voedselaanbod. Bijvoorbeeld, voor brandganzen en kleine zwanen is vastgesteld dat beide soorten een grotere afstand tot de windturbines aanhouden aan het begin van de winter, wanneer meer voedsel beschikbaar is, dan aan het eind van de winter (Percival 2005; Fijn *et al.* 2012). Ook is aangetoond dat een relatief grotere verplaatsing van vogels kan optreden als in de directe omgeving alternatieve foerageergebieden aanwezig zijn. Zo vermeed ongeveer 75% van de kieviten een graslandpolder na de plaatsing van vier windturbines en verbleef in een nieuw aangelegd natuurgebied enkele kilometers verderop (Beuker & Lensink 2010).

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 vliegkosten voor vogels een barrière in een vliegroute worden. Dit zou kunnen leiden tot het onbereikbaar of onbruikbaar worden van foerageer- of rust-gebieden, hiervan zijn tot dusver in onderzoeken geen bewijzen gevonden (Hötker 2017). Om barrièrewerking te minimaliseren kunnen windparken zo ontworpen worden dat lange lijnopstellingen van turbines voorkomen worden of op bepaalde afstanden met openingen onderbroken worden. Het opschalen van windparken heeft een gunstig effect, omdat bij een toename van de turbineomvang de tussenafstand tussen turbines ook groter wordt (Smallwood & Karas 2009; Everaert 2014).

Literatuurlijst

Balotari-Chiebao, F., J.E. Brommer, T. Niinimäki & T. Laaksonen, 2016. Proximity to wind-power plants reduces the breeding success of the white-tailed eagle. Animal Conservation 19(3): 265-272.

Barclay, R.M.R., E.F. Baerwald & J.C. Gruver, 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie 85(3): 381-387.

Bellebaum, J., F. Korner-Nievergelt, T. Dürr & U. Mammen, 2013. Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. Journal for Nature Conservation 21(6): 394-400.

Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Birdlife Europe, 2011. Meeting Europe's Renewable Energy Targets in Harmony with Nature. The RSPB, Sandy, UK.

Dahl, E.L., R. May, P.L. Hoel, K. Bevanger, H.C. Pedersen, E. Røskaft & B.G. Stokke, 2013. White-tailed eagles (Haliaeetus albicilla) at the Smøla wind-power plant, Central Norway, lack behavioral flight responses to wind turbines. Wildlife Society Bulletin 37(1): 66-74.

De Lucas, M. & M.R. Perrow, 2017. Birds: collision. in M.R. Perrow (Ed.). Wildlife and Wind Farms-Conflicts and Solutions, Volume 1: Onshore: Potential Effects. Blz. 57. Pelagic Publishing. Exeter, UK.

Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley & J. Kahlert, 2006. Remote techniques for counting and estimating the number of bird-wind turbine collisions at sea: a review. Ibis 148: 76-89.

Devereux, C.L., M.J.H. Denny & M.J. Whittingham, 2008. Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. Journal of Applied Ecology 45(6): 1689-1694.

Erickson, W.P., M.M. Wolfe, K.J. Bay, D.H. Johnson & J.L. Gehring, 2014. A comprehensive analysis of small-passerine fatalities from collision with turbines at wind energy facilities. PloS one 9(9): e107491.

Everaert, J., 2014. Collision risk and micro-avoidance rates of birds with wind turbines in Flanders. Bird Study 61(2): 220-230.

Everaert, J., K. Devos & E. Kuijken, 2002. Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport 2002.3. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.

Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijsen, H.A.M. Prinsen & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans Cygnus columbianus bewickii wintering near a wind farm in the Netherlands. Wildfowl 62: 91-116.

Garcia, A.D., G. Canavero, F. Ardenghi & M. Zambon, 2015. Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines. Renewable Energy 80: 190-196.

Gove, B., R. Langston, A. McCluskie, J.D. Pullan & I. Scrase, 2013. Windfarms and birds: an updated analysis of the effect of wind farm on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. BirdLife International on behalf of the Bern Convention, Strasbourg.

Grünkorn, T., J. Blew, T. Coppack & O. Krüger, G. Nehls, A. Potiek, M. Reichenbach, J. von Rönn, H. Timmermann & S. Weitekamp, 2016. Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif-)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS

Hale, A.M., E.S. Hatchett, J.A. Meyer & V.J. Bennett, 2014. No evidence of displacement due to wind turbines in breeding grassland songbirds. The Condor 116(3): 472-482.

Hernández-Pliego, J., M. de Lucas, A.-R. Muñoz & M. Ferrer, 2015. Effects of wind farms on Montagu's harrier (Circus pygargus) in southern Spain. Biological Conservation 191: 452-458.

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 Wildtier- forschung, BioConsult SH, Bergenhusen, Berlin, Husum.

Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringsslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014, Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. Ardea 97(3): 357-366.

Langgemach, T. & T. Dürr, 2015. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Landesamt für Umwelt Brandenburg, Nennhausen.

Madsen, J. & D. Boertmann, 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. Landscape ecology 23(9): 1007-1011.

Martin, G.R., 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. Ibis 153(2): 239-254.

Morinha, F., P. Travassos, F. Seixas, A. Martins, R. Bastos, D. Carvalho, P. Magalhães, M. Santos, E. Bastos & J.A. Cabral, 2014. Differential mortality of birds killed at wind farms in Northern Portugal. Bird Study 61(2): 255-259.

Oliver, P., 2013. Flight heights of Marsh Harriers in a breeding and wintering area. British Birds 106: 405-408.

Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, A. Douse & R.H.W. Langston, 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. Journal of Applied Ecology 49(2): 386-394.

Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, R.H.W. Langston, I.P. Bainbridge & R. Bullman, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of Applied Ecology.

Percival, S.M., 2005. Birds and wind farms - what are the real issues? British Birds 98: 194-204.

Reichenbach, M., R. Brinkmann, A. Kohnen, J. Köppel, K. Menke, H. Ohlenburg, H. Reers, H. Steinborn & M. Warnke, 2015. Bau- und Betriebsmonitoring von Windenergieanlagen im Wald. Abschlussbericht 30.11.2015. Erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie

Schekkerman, H., L.M.J. van de Bergh, K.L. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdijk. 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 & eses in Natural Resources. Paper 127.

Whitfield, D.P. & M. Madders, 2006. Deriving collision avoidance rates for red kites Milvus milvus. Natural Research Information Note 3. Natural Research Ltd, Banchory, UK.

Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.

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

Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra, Wageningen.

Zimmerling, J.R., A.C. Pomeroy, M.V. d'Entremont & C.M. Francis, 2013. Canadian Estimate of Bird Mortality Due to Collisions and Direct Habitat Loss Associated with Wind Turbine Developments. Avian Conservation and Ecology 8(2): 10.

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

Bijlage II Windturbines en vleermuizen

Algemeen

Ruim de helft van de Europese soorten vleermuizen is als slachtoffer van windturbines gevonden (Dürr 2017). Vleermuissoorten die relatief vaak als slachtoffer worden aangetroffen zijn *aerial hawkers*. Het betreft 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) is echter zeldzaam en tot dusver nog niet/nauwelijks als slachtoffer in Nederlandse windparken aangetroffen. In Nederland zijn de grootste aantallen slachtoffers gemeld voor gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis. In Duitsland daarentegen is de rosse vleermuis de meest frequent aangetroffen vleermuissoort in windparken, terwijl van de tientallen vleermuisslachtoffers in Nederland tot dusver slechts één rosse vleermuis was. De reden voor dit verschil is nog onduidelijk. De laatvlieger komt in hogere luchtlagen relatief weinig voor en wordt daarom ondanks zijn grote verspreidingsgebied vrij weinig als slachtoffer gevonden in windparken (Dürr 2017). In Nederland is de soort eveneens slechts eenmaal aangetroffen als slachtoffer in een windpark. Zowel mannetjes als vrouwtjes en zowel adulte als 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 treden vooral op in de nazomer en herfst, ook bij niet-migrerende soorten (Arnett *et al.* 2007, Rydell *et al.* 2010a, Brinkmann *et al*. 2011). In deze periode trekken een groot aantal ruige dwergvleermuizen en in mindere mate ook rosse vleermuizen door ons land. Daarnaast komen waarschijnlijk 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).

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; Baerwald *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. Schattingen van het aantal slachtoffers kunnen oplopen tot enkele tientallen slachtoffers per windturbine per jaar.

De windparken met het grootste aantal slachtoffers staan 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.* 2011) maar er is in Nederland nog weinig systematisch onderzoek naar de effecten van windturbines op vleermuizen gedaan (Limpens *et al.* 2013).

Windturbines in bossen hebben een verhoogd risico op slachtoffers (Rydell *et al*. 2010a). Met name in loofbossen zijn vleermuizen relatief talrijk. Daarnaast zorgt 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-Weisshahn 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 meer dan 10 slachtoffers per turbine per jaar optreden (Boonman *et al.* 2011). 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 (Boonman *et al*. 2014).

Er is vermoedelijk geen duidelijk effect van opschaling in windturbinegrootte 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 bestreken oppervlakte door rotorbladen sterk toe omdat hogere turbines ook langere rotorbladen hebben. Moderne windturbines met een zeer grote ashoogte kunnen daarom ook slachtoffers veroorzaken (waarnemingen Bureau Waardenburg).

Veldonderzoek ter 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 *et al.* 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 risicosoorten in een gebied voorkomen en of sprake is van veel of weinig activiteit. Onderzoek vanaf grondhoogte kan namelijk bruikbaar zijn om te bepalen welke literatuuropgaven het meest realistisch zijn voor een gepland windpark. Activiteit van vleermuizen is immers in alle

gevallen hoger op grondhoogte dan op gondelhoogte wanneer bossen buiten beschouwing worden gelaten (Bach & Bach 2009, Brinkmann *et al*. 2011, Amorim *et al*. 2012, Limpens *et al*. 2013). 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.

Het is mogelijk om een soortspecifieke correctie uit te voeren voor de vlieghoogte via Roemer *et al.* (2017). Zij hebben in beeld gebracht welk deel van de tijd vleermuizen zich op grotere hoogte (onderste deel van rotorbereik van moderne windturbines) ophouden. Bij toepassing van deze correctie dient echter tevens gecorrigeerd te worden voor de verschillen in detectieafstand tussen soorten om te voorkomen dat soorten overschat worden die over grotere afstanden kunnen worden waargenomen. Soorten die op grotere hoogte vliegen gebruiken namelijk geluid dat ver reikt zodat deze soorten de grootste detectieafstand hebben.

Voor het verschil in trefkans wordt gecorrigeerd door gebruik te maken van de maximale detectieafstanden van Barataud (2015). Het aantal geluidsopnames wordt gedeeld door deze afstand.

Voor de soortspecifieke correctie voor vlieghoogte wordt het (gecorrigeerd) aantal opnames (op grondhoogte) met het tijdsaandeel dat wordt gefoerageerd binnen rotorbereik vermenigvuldigd (zie tabel A). Merk op dat bij nulwaarnemingen een dergelijke correctie niet mogelijk is. Voor laagvliegende soorten zoals watervleermuis foerageert minder dan een procent van de tijd op deze hoogte, maar rosse vleermuis doet dat bijna de helft van de tijd. De gewone dwergvleermuis is op grondhoogte de meest talrijke soort maar brengt maar een tiende deel van de tijd op grotere hoogte door. Vleermuissoorten die het grootste deel van de tijd op grotere hoogte doorbrengen zouden tijdens onderzoek op grondhoogte over het hoofd gezien kunnen worden. Bij de Nederlandse soorten is het risico hierop het grootst bij de tweekleurige vleermuis die 90% van de tijd op grotere hoogte doorbrengt. Deze soort kent echter in open landschap een hoge detectiekans (70 m in open landschap en 50 m in half open landschap: Barataud 2015) zodat deze soort toch nauwelijks kan worden gemist.

Tabel A *soortspecifieke detectieafstand en tijdsaandeel dat bij foerageren binnen rotorbereik wordt doorgebracht.*

Soort	*Detectieafstand (m) (Barataud 2015)*	*Tijdsaandeel binnen rotorbereik (fractie) (Roemer et al. 2017)*
kleine *Myotis* (o.a. franjestaart, water- en meervleermuis)	15	0.003
gewone grootoorvleermuis	23	0.005
gewone dwergvleermuis	35	0.113
ruige dwergvleermuis	35	0.267
laatvlieger	40	0.127
rosse vleermuis	100	0.427
bosvleermuis	70	0.664
tweekleurige vleermuis	70	0.903

Bepaling en beoordeling van effecten

Het effect van additionele sterfte
Het primaire effect van additionele sterfte (additioneel aan de 'natuurlijke sterfte') is een afname van het aantal exemplaren. Door de sterfte van het ene exemplaar zullen echter de overlevingskansen van de andere toenemen. In algemene zin kan gesteld worden dat er dus geen één op één relatie is tussen additionele sterfte en afname van de populatie. Alleen gedetailleerde modellen gebaseerd op langlopende populatie-dynamische detailstudies kunnen dergelijke effecten op populatieniveau nauwkeurig voorspellen.

Effecten op gunstige staat van instandhouding
Bepaling en beoordeling van effecten van sterfte op de gunstige staat van instandhouding (GSI) van strikt beschermde habitatrichtlijnsoorten vindt idealiter plaats op het niveau van de lokale populatie. In navolging van het EU Gidsdocument over de toepassing van de Habitatrichtlijn (Europese Commissie 2007) wordt een populatie hier beschouwd als een groep van ruimtelijk gescheiden populaties van dezelfde soort in hetzelfde gebied in dezelfde tijdsperiode die (mogelijk) onderling contact hebben (metapopulaties).

Bij vleermuizen is het bepalen van de lokale populatiegrootte om diverse redenen zeer moeilijk. Bij migrerende soorten varieert het aantal dieren dat zich in een gebied bevindt sterk door het jaar heen. Daarnaast leven de meeste vleermuissoorten in netwerkpopulaties zonder duidelijke ruimtelijke begrenzingen. Ook bij soorten die niet migreren, verplaatsen dieren zich regelmatig tussen verblijfplaatsen. Hierdoor is de lokale populatie zeer moeilijk te begrenzen en is de grootte daarmee moeilijk te bepalen. Het meest effectief lijkt het om uit te gaan van een minimaal aantal dieren waaruit de lokale populatie kan bestaan en vervolgens te redeneren wat het effect is op de lokale populatie. Omdat vrijwel alle Nederlandse vleermuissoorten in een netwerkpopulatie leven, is de grootte van deze netwerkpopulatie (c.q. metapopulatie) bepalend voor de grootte van de lokale populatie. De afstanden die door vleermuizen regelmatig overbrugd worden (bijvoorbeeld in de nazomer wanneer veel soorten paarplaatsen opzoeken) zijn bruikbaar voor het afbakenen van het gebied dat nog tot de lokale populatie gerekend kan worden. Dieren die dezelfde paargebieden delen hebben namelijk een gemeenschappelijke genenpool. Het gebied van een netwerkpopulatie is de kleinste geografische eenheid waarop een populatie zinvol gedefinieerd kan worden. Het kan aanzienlijk groter zijn dan dat van een lokale kraamgroep. De vrouwtjes van een kraamgroep hebben in de kraamtijd namelijk een beperkte *home range* omdat ze regelmatig terug moeten keren naar hun verblijfplaats om de jongen te zogen.

Hoe groot het gebied is waaruit de dieren samen komen (oftewel de lokale populatie volgens een netwerkstructuur) is niet met zekerheid bekend. Bij de gewone dwergvleermuis is bekend dat afstanden van 50 km regelmatig overbrugd worden (zie tekstkader). Afhankelijk van bijvoorbeeld de 'connectiviteit' van landschapselementen, waarlangs vleermuizen zich verplaatsen, zal dit in de ene richting vanuit een verblijfplaats groter of kleiner kunnen zijn dan in een andere richting, zodat gemiddeld sprake kan zijn van een kleinere afstand waarbinnen uitwisseling tussen verschillende verblijfplaatsen plaatsvindt. In open landschappen in Nederland, waar de connectiviteit tussen

verschillende verblijfplaatsen mogelijk lager is dan de in het tekstkader genoemde studies uit Duitsland, kan het totale gebied kleiner zijn. *Worst case* wordt daarom als ondergrens een cirkelvormig gebied met een straal van 30 km gehanteerd.

Op basis van de gerapporteerde Nederlandse populatiegrootte en het oppervlak van Nederland (minus de grote wateren / zee) kan de populatiedichtheid worden bepaald (zie tabel B). De lokale populatiegrootte wordt bepaald door een *catchment area* te hanteren met een straal van 30 km.

Kader

Zoals ook bij andere Europese vleermuizen het geval is, krijgen gewone dwergvleermuizen hun jongen in kraamgroepen van 50 tot meer dan 100 (soms zelfs oplopend tot 250) vrouwtjes (Dietz *et al.* 2011). Simon *et al*. (2004) vonden gemiddeld 88 vrouwtjes per kraamgroep. Genetisch gezien zijn kraamgroepen lokaal met elkaar verbonden in een netwerkstructuur via uitwisseling van vrouwtjes (Simon *et al*. 2004), dispersie van jonge dieren en uitwisseling in de overwinterings- / paarverblijven. Volgens ringonderzoek zijn de populaties in Midden-Europa gestructureerd rond grote overwinteringsverblijven. Afhankelijk van bijvoorbeeld de connectiviteit van landschapselementen waarlangs de vleermuizen zich verplaatsen, zijn deze dieren afkomstig uit een gebied (de *catchment area*) tot circa 50 km van deze verblijven (Simon *et al*. 2004, Dietz *et al*. 2011). Deze afstand kan dus in de ene richting vanuit een verblijfplaats groter of kleiner zijn dan in een andere richting, zodat gemiddeld sprake kan zijn van een kleinere afstand waarbinnen uitwisseling tussen verschillende verblijfplaatsen plaatsvindt. Simon *et al*. (2004) vonden geen toename in de genetische verschillen tussen groepen gewone dwergvleermuizen tot op een afstand van ca. 40 km (maar grotere afstanden werden niet onderzocht). Dat wijst er op dat tenminste op deze schaal er regelmatige genetische uitwisseling plaatsvindt, en dat deze vleermuizen dus tot één lokale deelpopulatie moeten worden gerekend. Aangenomen wordt dat deze populatiestructuur ook in Nederland bestaat, ook al omdat vanwege de openheid van het Nederlandse landschap de connectiviteit tussen verschillende verblijfplaatsen mogelijk lager is dan de Duitse voorbeelden van Simon *et al*. (2004) en Dietz *et al*. (2011). Ook in Nederland zijn grote (massa-)overwinteringsverblijven bekend, zoals in Utrecht, Fort Honswijk en Tilburg. Deze liggen hemelsbreed ca. 13 km en ca. 44 km uiteen. Om deze reden wordt de lokale populatie tot op het niveau van massa-overwinteringsverblijven annex zwerm- en voortplantingsplaatsen beschouwd.

Tabel B schattingen en soorteigenschappen van vier vleermuissoorten in Nederland. Populatiegrootte op basis van European Topic Centre on Biological Diversity (2018). Gemiddelde dichtheid in Nederland op basis van een gemiddelde verspreiding over een landoppervlak van 33.893 km^2.

Soort	*Populatiegrootte*	*Dichtheid*	*Jaarlijkse sterfte*
gewone dwergvleermuis	300.000	9	20% (Sendor & Simon 2003)
ruige dwergvleermuis	100.000	3	33% (Schmidt 1994)
laatvlieger	25.000	0,7	16% (Chauvenet *et al*. 2014)
rosse vleermuis	6.000	0,2	44% (Heise & Blohm 2003)

Effectbeoordeling voor populaties

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 is bij zowel vogels als vleermuizen het gebruik van het 1% mortaliteitscriterium gangbaar[3]. Hierbij wordt 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. Vleermuissoorten die vaak als slachtoffer worden aangetroffen in windparken zijn soorten met een relatief hoge natuurlijke sterfte. De migrerende soorten ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis hebben in vergelijking met andere vleermuissoorten een korte levensduur maar brengen gemiddeld genomen meer jongen per jaar groot. Dit is een logische strategie voor deze soorten die tijdens hun lange afstandsmigratie een grotere sterftekans hebben. Ruige dwergvleermuizen en een flink deel van de rosse vleermuizen die slachtoffer worden in windparken komen uit het noordoosten van Europa (Voigt *et al*. 2012, Lehnert *et al.* 2014). Populatie-effecten zijn met name bij ruige dwergvleermuis waarschijnlijk niet direct waarneembaar in Nederland.

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 verhoogd en ervoor gezorgd dat de rotorbladen langzaam draaien (< 1 rpm) of stilstaan. Voor de startwindsnelheid van een windturbine kan een vaste waarde worden ingesteld (vaak 5 m/s). In Canada en de V.S. heeft dit geleid tot een reductie van 60-80 % van het aantal slachtoffers met een bijbehorend verlies aan energieopbrengst van 2% (Arnett *et al.* 2009, Baerwald *et al*. 2009). Andere methodes die gebruik maken van een variabele startwindsnelheid aangestuurd door de tijd van de nacht en temperatuur zijn effectiever (Lagrange *et al*. 2013). 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 en textuur van een windturbine veranderen; Horn *et al.* 2008, Nicholls & Racey 2009, Long *et al*. 2010). De meeste van deze methodes zijn niet effectief gebleken om het aantal slachtoffers te verlagen. Het verjagen van vleermuizen door middel van geluid (acoustic deterrent) is bij veel soorten effectief (tot 50% reductie) maar kan andere soorten (Eastern red bat) juist aantrekken en heeft daarbij juist een verhoging van het aantal slachtoffers veroorzaakt (Hein 2018).

[3] 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 zaak 201107460/1/R1 m.b.t. vleermuizen.

Literatuur

Amorim, F., H. Rebelo & L. Rodrigues, 2012. Factors influencing bat activity and mortality at a wind farm in the Mediterranean region. Acta Chiropterologica 14: 439-457.

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. J. Wildl. Manage. 72: 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, USA.

Bach, L. & P. Bach, 2009. Fledermausaktivtät in und uber 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.

Baerwald, E.F., G.H. D'Amours, B.J. Klug & R.M.R. Barclay, 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Curr. Biol. 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. Manage. 73: 1077-1081.

Barataud, M. 2015. Acoustic ecology of European bats. Species identification, study of their habitats and foraging behaviour. Biotope, Mèze / Museum national d'Histoire naturelle, Paris.

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., 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. Zoogdiervereniging / Bureau Waardenburg, Nijmegen / 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.

Brinkmann, R. & H. Schauer-Weisshahn 2006. Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in Southern Germany. Final report submitted by the Administrative District of Freiburg, Department of Conservation and Landscape management and supported by the foundation Naturschutzfonds Baden-Württemberg. Brinkmann Ecological Consultancy, Gundelfingen/Freiburg, Germany.

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.

Chauvenet, A.L.M., A.M. Hutson, G.C. Smith & J.N. Aegerter, 2014. Demographic variation in the U.K. Serotine bat: filling gaps in knowledge for management. Ecol. Evol. 4: 3820-3829.

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. Proc. Natl. Acad. Sci.: 111: 15126-15131.

Dietz, C., O. von Helversen & D. Nill 2011. Handbuch der Fledermause Europas und Nordwestafrikas. Kosmos Naturfuhrer, Stuttgart.

Dürr, T., 2017. Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. Stand 5 Dezember 2017. www.lugv.brandenburg.de/media_fast/4055/wka_fmaus_de.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.

European Topic Centre on Biological Diversity, 2018. Report on Article 17 of the Habitats Directive. Geraadpleegd in 2018.

Europese Commissie, 2007. Guidance document on the strict protection of animal species of Community interest under the Habitats Directive 92/43/EEC.

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: 917-925.

Hein, C.D. 2018. Evaluating the effectiveness of an ultrasonic acoustic deterrent in reducing bat fatalities at wind energy facilities. Research on bat detection and deterrence technologies. NWCC Webinar 14 March 2018.

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. Dissertation. University of Minnesota, Saint Paul, MN, USA.

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/wp-content/uploads/2007ThermalImagingFinalReport-1.pdf

Korner-Nievergelt, F., R. Brinkmann, I. Niermann & O. Behr, 2013. Estimating bat and bird mortality occurring at wind energy turbines from covariates and carcass searches using mixture models. PLoS One 8(7): e67997.

Lagrange, H., P. Rico, Y. Bas, A.-L. Ughetto, F. Melki & C. Kerbiriou, 2013. Mitigating bat fatalities from wind-power plants through targeted curtailment: results from 4 years of testing CHIROTECH©. Book of abstracts CWE, Stockholm.

Lehnert, L.S., S. Kramer-Schadt, S. Schönborn, O. Lindecke, I. Niermann & C.C. Voigt, 2014. Wind farm facilities in Germany kill Noctule Bats from near and far. PLoS One 9(8): e103106.

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. Rapport 2013.12, Zoogdiervereniging & Bureau Waardenburg.

Long, C.V., J.A. Flint & P.A. Lepper, 2010. Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? Eur. J. Wildl. Res. 57: 323-331.

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.

Roemer C., T. Disca, A. Coulon & Y. Bas, 2017. Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at wind farms. Biol. Conserv. 215: 116-122.

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: 261-274.

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? Eur. J. Wildl. Res. 56: 823-827.

Schmidt, A., 1994. Phanologisches Verhalten und Populationseigenschaften der Rauhautfledermaus *Pipistrellus nathusii* in Ostbrandenburg. Nyctalus (N.F.) 5: 77-100.

Sendor T. & M. Simon, 2003. Population dynamics of the pipistrelle bat: effects of sex, age and winter weather on seasonal survival. J. Anim. Ecol. 72: 308-320.

Simon, M., S. Huttenbugel & J. Smit-Viergutz, 2004. Ecology and conservation of bats in villages and towns. Schriftenreihe fur Landschaftspflege und Naturschutz Heft 77.

Suba, J., 2014. Migrating Nathusius's pipistrelles *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera: Vespertilionidae) optimise flight speed and maintain acoustic contact with the ground. Environ. Exp. Biol. 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. Biol. Conserv. 153: 80-86.

Bijlage III Het Flux-Collision Model

voor de berekening van soortspecifieke aantallen vogelslachtoffers bij windturbines

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

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

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

c = b * h * (1-a_macro) * h_cor * (r/r_ref) * (e/e_ref) * p_cor * p

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

b, h en a_macro

De factoren b, h en a_macro bepalen samen de vogelflux door het windpark. De vogelflux (b) betreft het totaal aantal vogels dat in een bepaalde tijdsperiode (jaar, maand, dag) over

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

h_cor

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

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

h_cor wordt berekend volgens de volgende formule:

> h_cor = fractie van de flux op rotorhoogte / fractie van de flux op rotorhoogte in referentiewindpark

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

r en r_ref

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

r(_ref) = rotoroppervlak / (rotordiameter * gemiddelde afstand tussen turbines)

e en e_ref

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

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

p_cor

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

$$p\_cor = 0{,}9785 * (O / Oref)^{-0{,}26}$$

Waarin:

O = rotoroppervlak van de windturbines van het te beoordelen windpark (m^2)

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

p

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

Literatuur

Band, W., M. Madders & D.P. Whitfield, 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In De Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M., eds. Birds and Wind Power. Barcelona., Spain: Lynx Edicions.

Troost, T., 2008. Estimating the frequency of bird collisions with wind turbines at sea. Guidelines for using the spreadsheet 'Bird collisions Deltares v1-0.xls'. Appendix to report Z4513. Deltares, Delft.

Bijlage IV Resultaten vleermuisonderzoek 2018






Windpark Etten-Leur
Rosse vleermuis
Plangebied
Trace
datum
15-6-2018
21-8-2018
10-9-2018
26-9-2018
gedrag
foeragerend
baltsend
social call
0
130
260
m
projectnr: 17-0643
datum: 08-11-18
Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap


Windpark Etten-Leur
Overige vleermuizen
Plangebied
Trace
datum
15-6-2018
21-8-2018
10-9-2018
26-9-2018
soorten
Laatvlieger
Nyctaloide spec.
Meervleermuis
Watervleermuis
Bosvleermuis
0
130
260
m
projectnr: 17-0643
datum: 08-11-18
Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap

Bijlage V AERIUS-berekening

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000-gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en/of stikstofoxide (NO_x).

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.



Berekening Situatie 1

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: https://www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Bosch & van Rijn	, Etten-Leur

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Windturbine Hoge Zijpolder	RWwXzwq1LBQN

Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
16 april 2021, 13:32	2022	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	145,82 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Resultaten

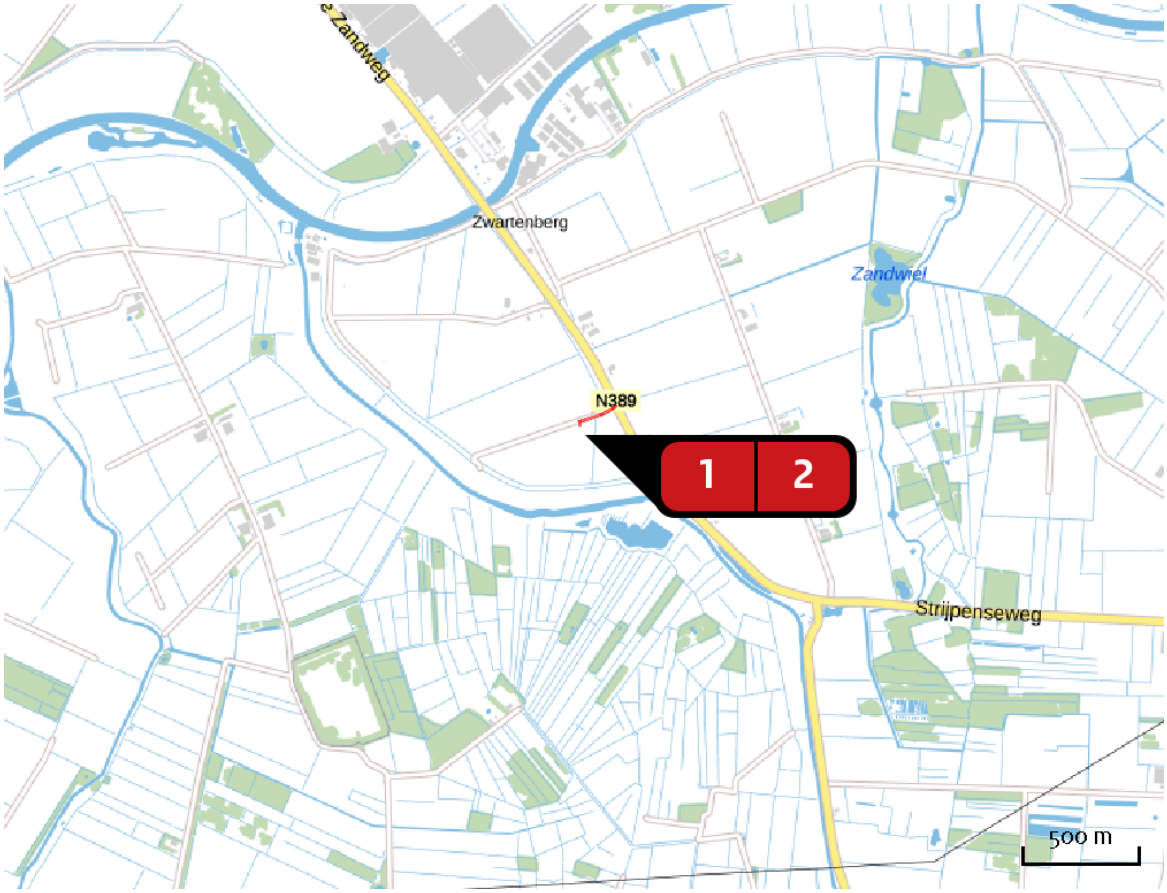
Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

Natuurgebied
Uw berekening heeft geen depositieresultaten opgeleverd boven 0,00 mol/ha/jr.

Toelichting

Bouwfase van één windturbine te Etten-Leur

Locatie
Situatie 1

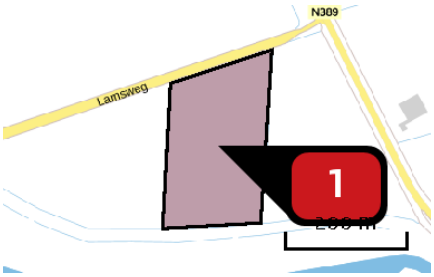


Emissie
Situatie 1

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1		Bouw nieuwe windturbine Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	< 1 kg/j	140,85 kg/j
2		Aanrijroute Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	4,97 kg/j

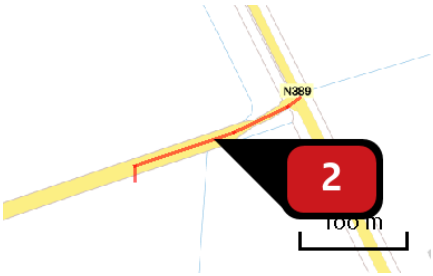
Emissie (per bron)

Situatie 1



Naam	Bouw nieuwe windturbine
Locatie (X,Y)	103225, 403240
NOx	140,85 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumpers 320 kW 2014, 110 uur	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	24,29 kg/j < 1 kg/j
AFW	Hijskranen 100 kW 2015, 32 uur	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	2,21 kg/j < 1 kg/j
AFW	Hijskranen 200 kW 2014, 120 uur	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	16,56 kg/j < 1 kg/j
AFW	Hijskranen 450 kW 2014, 180 uur	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	55,89 kg/j < 1 kg/j
AFW	Graafmachines 28 kW 2007, 7 uur	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
AFW	Graafmachines 100 kW 2015, 200 uur	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	11,04 kg/j < 1 kg/j
AFW	Kiepbakken 450 kW 2014, 15 uur	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	5,10 kg/j < 1 kg/j
AFW	Laadschoppen op banden 200 kW 2014, 91 uur	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	9,01 kg/j < 1 kg/j
AFW	Vorkheftrucks 100 kW 2015, 160 uur	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	12,10 kg/j < 1 kg/j
AFW	Walsen 90 kW 2015, 75 uur	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	3,71 kg/j < 1 kg/j



Naam	Aanrijroute
Locatie (X,Y)	103322, 403413
NOx	4,97 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	20,0 / etmaal	NOx NH3	4,65 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Licht verkeer	20,0 / etmaal	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j

Disclaimer

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

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS	versie 2020_20210209_2f032ce1a2
Database	versie 2020_20210209_2f032ce1a2

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2020