

Natuurtoets Windpark Bijsterhuizen

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en
Natuurnetwerk Nederland

M.L.A. Disco



Natuurtoets Windpark Bijsterhuizen

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland

M.L.A. Disco

Status uitgave: definitief

Rapportnummer:	21-095
Projectnummer:	20-0474
Datum uitgave:	22 juni 2021
Projectleider:	dr. R.E. van der Vliet
Tweede lezer:	drs. C. Heunks
Naam en adres opdrachtgever:	Pondera Consult B.V. Postbus 919 6800 AX Arnhem
Referentie opdrachtgever:	E-mail d.d. 16 juni 2020
Akkoord voor uitgave:	drs. C. Heunks
Paraaf:	

Graag citeren als: Disco, M.L.A. 2021. Natuurtoets Windpark Bijsterhuizen. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland. Rapport 21-095. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: Wijchen, Natura 2000, 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 / Pondera Consult B.V.

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

Lid van de branchevereniging 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

Wind in Wijchen BV is van plan om op industrieterrein Bijsterhuizen te Wijchen Windpark Bijsterhuizen te realiseren. De bouw en het gebruik van dit windpark kan effecten hebben op beschermde soorten planten en dieren, beschermde natuurgebieden en het Natuurnetwerk Nederland.

Pondera Consult 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.

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 het Natuurnetwerk Nederland.

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

M.L.A. Disco	rapportage
R.E. van der Vliet	projectleiding
K. Kuiper	veldwerk
Y.H.T.H. van der Horst	veldwerk
B.W.R. Engels	veldwerk
J.J. Leemans	veldwerk
S.K. Jeninga	veldwerk
L.S.A. Anema	veldwerk, GIS en kaartproductie
C. Heunks	eindredactie en kwaliteitsborging (tweede lezer)

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 Pondera Consult werd de opdracht begeleid door de heer Broersma. Wij danken hem 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 Inrichting windpark en plangebied	9
2.1 Inrichting windpark	9
2.2 Plangebied en onderzoeksgebied	10
2.3 Autonome ontwikkelingen	10
3 Aanpak toetsing in het kader van natuurwetgeving en natuurbeleid	11
3.1 Natura 2000-gebieden	11
3.2 Soortenbescherming	11
3.3 Natuurnetwerk Nederland	12
3.4 Provinciaal natuurbeleid	13
4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek	14
4.1 Natura 2000-gebieden: afbakening effectbepaling en -beoordeling	14
4.2 Natuurnetwerk Nederland	23
4.3 Overige beschermde gebieden	23
5 Materiaal en methoden	25
5.1 Brongegevens	25
5.2 Stikstofberekening	26
5.3 Effectbepaling en –beoordeling vogels	26
5.4 Effectbepaling en –beoordeling vleermuizen	29
DEEL 2 AANWEZIGE NATUURWAARDEN	32
6 Vogels in en nabij het plangebied	33
6.1 Broedvogels	33
6.2 Niet-broedvogels	35
6.3 Seizoenstrek	41
7 Vleermuizen in en nabij het plangebied	42
7.1 NDFF data	42
7.2 Transectonderzoek	42
7.3 Betekenis plangebied voor vleermuizen	42
7.4 Soorten in het plangebied	43
7.5 Vleermuizen in relatie tot Natura 2000-gebieden	46
8 Overige beschermde soorten in en nabij het plangebied	47



8.1	Amfibieën	47
8.2	Grondgebonden zoogdieren	47
8.3	Flora, ongewervelden, vissen en reptielen	47
DEEL 3 EFFECTEN BEOORDEELD		48
9	Effectbepaling Natura 2000-gebieden	49
9.1	Effecten op habitattypen	49
9.2	Effecten op Habitatrichtlijnsoorten	49
9.3	Effecten op vogels	49
10	Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden	57
10.1	Beoordeling van effecten op habitattypen	57
10.2	Beoordeling van effecten op Habitatrichtlijnsoorten	57
10.3	Beoordeling van effecten op vogels	57
10.4	Cumulatieve effecten	58
11	Effecten op vogels (soortenbescherming)	59
11.1	Effecten in de aanlegfase	59
11.2	Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase	60
11.3	Vermijding van windturbines in de gebruiksfase	63
11.4	Barrièrewerking in de gebruiksfase	65
12	Effectbeoordeling vogels soortenbescherming	66
12.1	Effecten in de aanlegfase	66
12.2	Effecten in de gebruiksfase	67
13	Effecten op vleermuizen	68
13.1	Effecten in de aanlegfase	68
13.2	Effecten in de gebruiksfase	69
14	Effectbeoordeling vleermuizen	71
14.1	Effecten in de aanlegfase	71
14.2	Effecten in de gebruiksfase	72
15	Effectbepaling en -beoordeling overige beschermde soorten	74
15.1	Effectbepaling overige beschermde soorten	74
15.2	Effectbeoordeling overige beschermde soorten	74
16	Conclusies en aanbevelingen	76
16.1	Natura 2000-gebieden (Wnb Hoofdstuk 2)	76
16.2	Beschermde soorten (Wnb Hoofdstuk 3)	76
16.3	Natuurnetwerk Nederland	77
16.4	Overig provinciaal natuurbeleid	77
Literatuur		78
Bijlage I	Windturbines en vogels	81
Bijlage II	Windturbines en vleermuizen	89





1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Wind in Wijchen BV is van plan om Windpark Bijsterhuizen in Wijchen te realiseren. De bouw en het gebruik van dit windpark kan effecten hebben op beschermde natuurwaarden. In voorliggend rapport worden de effecten van Windpark Bijsterhuizen beschreven. Hierbij is rekening gehouden met de Wet natuurbescherming (kortweg: Wnb) en natuurbeleid en is onderzocht hoe de bouw en het gebruik van de geplande windturbines zich verhoudt tot:

- Natura 2000-gebieden (Hoofdstuk 2 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.

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 het windpark 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 en 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.



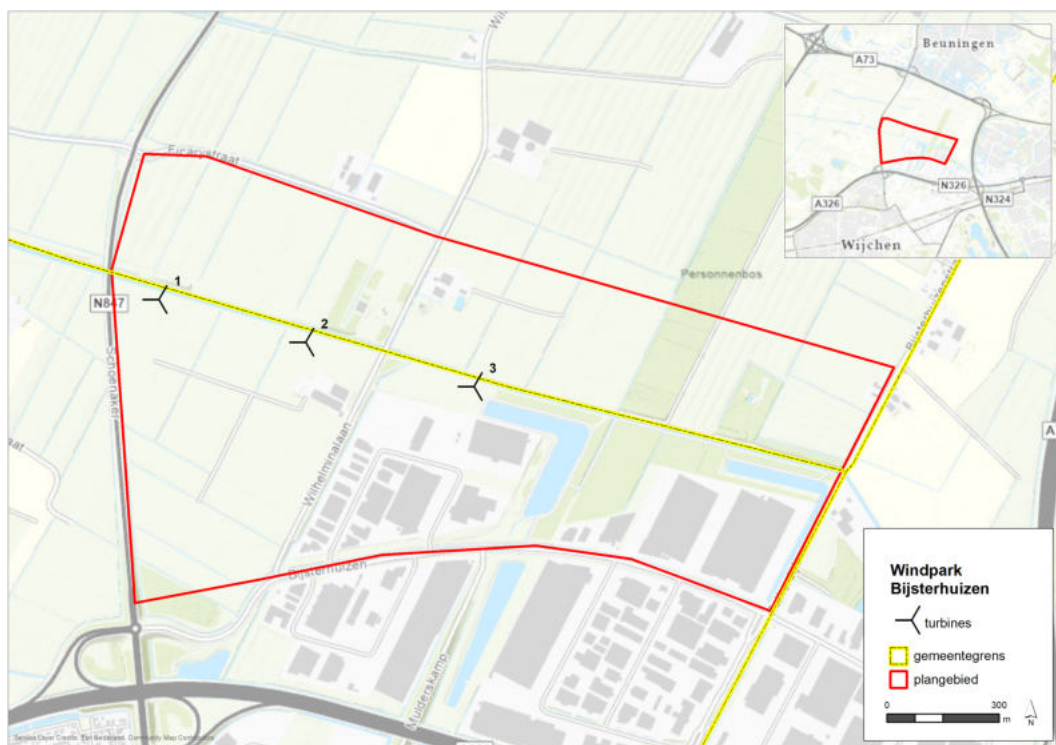
DEEL 1 AFBAKENING VAN HET ONDERZOEK



2 Inrichting windpark en plangebied

2.1 Inrichting windpark

Het voornemen bestaat uit de ontwikkeling van Windpark Bijsterhuizen, bestaande uit drie windturbines met onderlinge afstand van ca. 400 meter (zie Figuur 2.1). De locatie van het beoogde Windpark is het bedrijventerrein Bijsterhuizen in het noorden van de gemeente Wijchen. Voor de beoogde ontwikkeling van Windpark Bijsterhuizen wordt in deze natuurtoets één inrichtingsvariant onderzocht met een bandbreedte in windturbineafmetingen (zie Tabel 2.1). Bij de effectbepaling is, voor zover mogelijk, een *worst case* benadering gehanteerd ten aanzien van de turbineafmetingen.



Figuur 2.1 Plangebied van de beoogde ontwikkeling, Windpark Bijsterhuizen

Tabel 2.1 Specificaties beoogde windturbines Windpark Bijsterhuizen

Kenmerk	Ondergrens	Bovengrens
Ashoogte	110m	122m
Rotordiameter	115m	139m
Tiphoogte	167,5m	185m*

*De tiphoogte is begrensd op 185m

Het uitgangspunt in voorliggende natuurtoets is dat voor de aanleg van Windpark Bijsterhuizen, parkbekabeling 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.

2.2 Plangebied en onderzoeksgebied

In deze paragraaf wordt het plangebied en het onderzoeksgebied beschreven. Dit betreft een beschrijving van het plan- en onderzoeksgebied van Windpark Bijsterhuizen. In hetzelfde gebied is tevens de ontwikkeling van een zonnepark beoogd, te weten Zonnepark Bijsterhuizen. Hiervoor wordt eveneens een natuurtoets voor opgesteld (Hille Ris Lambers 2021 in prep.). Omdat dit twee opzichzelfstaande initiatieven betreft wordt per ontwikkeling een onderzoeksgebied bepaald en worden de effecten van het voornemen beoordeeld en beschreven.

2.2.1 Plangebied

Het plangebied ligt in het noorden van de gemeente Wijchen op en rond het bedrijventerrein Bijsterhuizen (zie Figuur 2.1). De windturbines zijn gelegen op de agrarische percelen aangrenzend aan het bedrijventerrein Bijsterhuizen, op enkele tientallen meters van de 'Nieuwe Wetering' en de gemeentegrens met Beuningen. Het open landschap ten noorden van Wijchen bestaat voornamelijk uit 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 het windpark. 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 het geplande windpark. 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.

2.3 Autonome ontwikkelingen

Op ca. anderhalve kilometer is Windpark Beuningen gelegen, bestaande uit vijf windturbines. Dit windpark zit inmiddels in de procedure-fase, de ontwerpbesluiten hebben in maart /april 2021 ter inzage gelegen. Daarnaast is een ander windpark in Wijchen eveneens in de onderzoeksfase. Dit betreft een windpark ten westen van knooppunt Bankhoef, waarvan de precieze details later dit jaar (2021) bekend worden.



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 het windpark 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 het windpark? 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 het geplande windpark op het behalen van de IHD's van Natura 2000-gebieden?
- Wat zijn de effecten van het windpark als deze worden beschouwd in samenhang met andere activiteiten en plannen, met andere woorden, wat zijn de cumulatieve effecten?
- Kunnen significante effecten (inclusief cumulatieve effecten) met zekerheid worden uitgesloten?

De effecten van de ingreep worden getoetst aan de IHD's die voor de Natura 2000-gebieden binnen de invloedssfeer van het windpark (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 Windpark Bijsterhuizen moet rekening worden gehouden met het huidige voorkomen van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied. Als de voorgenomen ingreep leidt tot het overtreden van verbodsbepalingen betreffende



beschermde soorten, zal moeten worden nagegaan of een vrijstelling geldt of dat een ontheffing moet worden verkregen.

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

- Welke beschermde soorten planten en dieren komen mogelijk of zeker voor in de invloedssfeer van het windpark?
- Welke effecten op beschermde soorten heeft de realisatie van het windpark?
- Kunnen deze effecten een wezenlijke negatieve invloed op de betrokken soorten hebben?
- Welke verbodsbepalingen worden overtreden en is hiervoor een ontheffing nodig?
- Is er mogelijk sprake van een effect op de Staat van Instandhouding (Svl) 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 verbindingzones 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 beschermingsregime is verankerd in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)/Besluit Algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) en in Geconsolideerde Omgevingsverordening Gelderland (maart 2021). In provincie Gelderland wordt het NNN aangeduid als Gelders natuurnetwerk (kortweg: GNN). Het GNN kent geen externe werking.

Voor Windpark Bijsterhuizen is een toets uitgevoerd die antwoord geeft op de volgende vragen:

- Welke windturbines zijn in of nabij het GNN gepland?
- Wat zijn de wezenlijke kenmerken en waarden van het GNN 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 GNN?

3.4 Provinciaal natuurbeleid

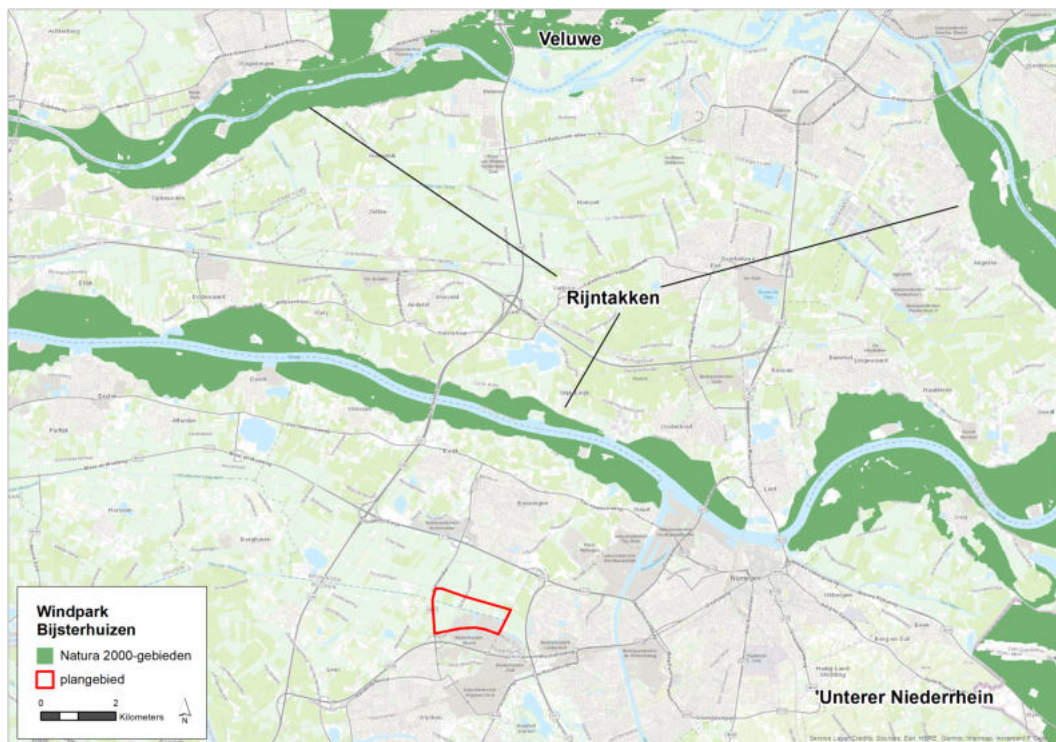
In de directe omgeving van het plangebied zijn geen beschermde weidevogel- of ganzenrustgebieden gelegen. Op een ruimere afstand tot het plangebied zijn wel weidevogel- en ganzenrustgebieden gelegen. Dit zal in § 4.3 nader worden beschreven en getoetst. De toetsing zal zich richten op de vraag: of er sprake is van een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het provinciaal beschermde gebied door de realisatie van Windpark Bijsterhuizen? Indien aan de orde zal eveneens gekeken worden naar de mogelijkheden tot mitigatie en/of de noodzaak tot compensatie.



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 het geplande windpark 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 het windpark niet op voorhand uitgesloten kunnen worden (Tabel 4.3). 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 Ligging van het plangebied ten opzichte van Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving

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 het geplande windpark. 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 foerageerafstanden 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 het windpark 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.

- Rijntakken ca. 4 km ten noorden van het plangebied;
- Unterer Niederrhein ca. 12,5 km ten oosten van het plangebied in Duitsland;
- Biesbosch ca. 59 km ten westen van het plangebied;
- Naardermeer ca. 64 km ten noordwesten van het plangebied;
- Markermeer & IJmeer ca. 68 km ten noordwesten van het plangebied;
- Oostvaardersplassen ca. 69 km ten noordwesten van het plangebied;

Voor Natura 2000-gebieden die niet in bovenstaande opsomming staan kunnen effecten van de bouw en het gebruik van Windpark Bijsterhuizen 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 Bijsterhuizen.

Voornoemde Natura 2000-gebieden zijn samen aangewezen voor 47 soorten broedvogels en voor 50 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 Windpark Bijsterhuizen kan een eerste schifting gemaakt worden of vogelsoorten uit deze Natura 2000-gebieden een relatie met het plangebied van Windpark Bijsterhuizen kunnen hebben. In beide 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 verderop 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 Windpark Bijsterhuizen 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 Windpark Bijsterhuizen 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.

	Rijntakken	Unterer Niederrhein	Biesbosch	Naardermeer	Markermeer & IJmeer	Oostvaardersplassen	Maximale foerageerafstand (km) - Van der Vliet et al. (2011) tenzij anders vermeld
Minimale afstand tot plangebied (bij benadering in km)	4	12,5	59	64	68	69	
dodaars	x	x				x	0
aalscholver	x		x	x	x	x	70
roerdomp	x		x			x	0,4
woudaap	x					x	0
kleine zilverreiger						x	10
grote zilverreiger						x	20*
purperreiger				x			20
ooievaar		x					geen data
lepelaar						x	40
brandgans		x					0**
bergeend		x					0**
krakeend		x					0**
wintertaling		x					0**
zomertaling		x					0**
slobeend		x					0**
tafeleend		x					0**
zwarte wouw		x					geen data
bruine kiekendief		x	x			x	13***
blauwe kiekendief						x	5
boomvalk		x					geen data
slechtvalk		x					geen data
waterral		x					0**
porseleinhoen	x	x	x			x	0
kwartelkoning	x	x					0
kleine plevier		x					5**
kievit		x					5****
watersnip	x	x					0
grutto		x					5*****
wulp		x					5**
tureluur		x					5**
zwartkopmeeuw		x					30
visdief		x			x		12
zwarte stern	x	x		x			3*****
ijsvogel	x	x	x				0
veldleeuwerik		x					0**
oeverwaluw	x	x					6
graspieper		x					0**
nachtegaal		x					0**
blauwborst	x	x	x			x	0
gekraagde roodstaart		x					0**
roodborsttapuit		x					0
snor			x	x		x	0
rietzanger			x			x	0
kleine karekiet		x					0**
grote karekiet	x			x		x	0
wielewaal		x					0**
casarca		x					0**

* Maximale foerageerafstand grote zilverreiger gebaseerd op Brzorad *et al.* (2015).

** Maximale foerageerafstand gebaseerd op gelijkende soort.

*** Maximale foerageerafstand bruine kiekendief gebaseerd op Bijlsma (1996).

**** Maximale foerageerafstand kievit gebaseerd op Girard & Trolliet (1992) en Sheldon (2002).

***** Maximale foerageerafstand grutto gebaseerd op o.a. Dyrce *et al.* (1981).

***** 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 Windpark Bijsterhuizen 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.

	Rijntakken	Unterer Niederrhein	Biesbosch	Naardermeer	Markermeer & IJmeer	Oostvaardersplassen	Maximale foerageerafstand (km) - Van der Vliet et al. (2011) tenzij anders vermeld
Minimale afstand tot plangebied (bij benadering in km)	4	12,5	59	64	68	69	
dodaars		x					0
fuut	x		x		x		0
aalscholver	x		x		x		20
roerdomp		x					0,4
grote zilverreiger		x	x			x	15
lepelaar		x	x		x	x	15
kleine zwaan	x	x	x				12
wilde zwaan	x	x				x	10
taigarietgans		x					30*
toendrarietgans	x	x					30*
kleine rietgans		x					30
kolgans	x	x	x	x		x	30
dwerggans		x					30*
grauwe gans	x		x	x	x	x	30
brandgans	x	x	x		x	x	30
bergeend	x					x	3
smient	x	x	x		x	x	11
krakeend	x	x	x		x	x	5
wintertaling	x	x	x			x	9
wilde eend	x		x				26
pijlstaart	x	x	x			x	2
slobeend	x	x	x		x	x	1
krooneend					x		geen data
tafeleend	x	x	x		x	x	15
kuifeend	x		x		x	x	15
topper					x		15
brilduiker		x			x		5
nonnetje	x	x	x		x	x	5*
grote zaagbek		x	x		x		5*
zeearend		x	x			x	geen data
visarend		x	x				11
meerkoot	x		x		x		0
scholekster	x						15
kluut						x	10
goudplevier	x	x					15
kievit	x	x					15*
krombekstrandloper		x					20*
bonte strandloper		x					12
kemphaan	x	x				x	15*
bokje		x					8*
watersnip		x					8*
grutto	x		x			x	24*
wulp	x	x					24**
zwarte ruiter		x					8
tureluur	x						2
groenpootruiter		x					8
witgat		x					8*
bosruiter		x					8*
dwergmeeuw					x		0
zwarte stern					x		geen data

* Maximale foerageerafstand gebaseerd op gelijkende soort.

** Maximale foerageerafstand wulp gebaseerd op Gerritsen (2017).



4.1.2 **Stap 2 Stikstof**

Bij de aanleg van het windpark 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 Aeries (zie verder § 5.2). De berekening resulteert in een kaartbeeld met de ruimtelijke verdeling van de depositie. Uit de Aeries-berekening voor de aanlegfase van het windpark volgt dat er geen sprake is van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitats van Natura 2000-gebieden en leefgebieden van soorten met een IHD.

4.1.3 **Stap 3: Effecten van de realisatie van een windpark**

Effecten op beschermde habitattypen

De windturbines worden 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 Windpark Bijsterhuizen 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 (zie § 4.1.2).

Effecten op Habitatrichtlijnsoorten

De windturbines worden 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 het windpark 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 van verder gelegen Natura 2000-gebieden. Dit geldt echter niet wanneer Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving zijn aangewezen voor vleermuissoorten. In dit geval is de meervleermuis aangewezen voor Natura 2000-gebieden Rijntakken en Veluwe. 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 overige Habitatrichtlijnsoorten is op voorhand zeker dat de realisatie van Windpark Bijsterhuizen 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 (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 het windpark terechtkomen en dan nadelige effecten van de draaiende rotoren ondervinden. Daarom zullen alle IHD's van vogels 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 Windpark Bijsterhuizen wel of niet in voorliggend rapport nader worden behandeld. De ligging van Natura 2000-gebieden die later in dit rapport aan bod komen is weergegeven in Figuur 4.1. Natura 2000-gebieden die in Tabel 4.3 niet worden genoemd liggen buiten de invloedssfeer van het windpark. Het optreden van (significant negatieve) effecten van de realisatie van Windpark Bijsterhuizen 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 Windpark Bijsterhuizen wel of niet in het rapport worden behandeld.

	Rijntakken	Unterer Niederrhein	Veluwe	Biesbosch	Naardermeer	Markermeer & IJmeer	Oostvaardersplassen
Afstand (in km)	4	12,5	14	59	64	68	69
Aangewezen onder HR = Habitatrichtlijn, VR = \	HR, VR	VR	HR, VR	HR, VR	HR, VR	HR, VR	VR
Habitattypen							
stuifzandheiden met struikhei	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
binnenlandse kraaiheibegroeiingen	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
zandverstuivingen	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
zwakgebufferde vennen	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt
kranswierwateren	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	nvt
meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	nvt
zure vennen	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
beken en rivieren met waterplanten	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
beken en rivieren met waterplanten	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
slikkige rivieroever	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
vochtige heiden	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
vochtige heiden	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt
droge heiden	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
jeneverbesstruwelen	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
stroomdalgraslanden	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
heischrale graslanden	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
blauwgraslanden	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt
ruigten en zomen	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt
ruigten en zomen	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt
ruigten en zomen	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
glanshaver- en vossenstaarthooilanden	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
glanshaver- en vossenstaarthooilanden	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
actieve hoogvenen	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
overgangs- en trilvenen	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt
overgangs- en trilvenen	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt
pioniervegetaties met snavelbiezen	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
kalkmoerassen	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
beuken- en eikenbossen met hulst	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
oude eikenbossen	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
hoogveenbossen	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt
vochtige alluviale bossen	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
vochtige alluviale bossen	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
vochtige alluviale bossen	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
droge hardhoutoibossen	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Habitatrichtlijnsoorten							
zegge-korfslak	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt
geklepte witsnuitlibel	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
gestreepte waterroofkever	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt
vliegend hert	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
zeeprik	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
beekprik	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
rieverprik	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
elft	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
fint	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
zalm	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
bittervoorn	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt
grote modderkruiper	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
kleine modderkruiper	Nee	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	nvt
rivierdonderpad	Nee	nvt	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt
kamsalamander	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
meervleermuis	Ja	nvt	Ja	Nee	nvt	Nee	nvt
bever	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
noordse woelmuis	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
tonghaarmuts	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
drijvende waterweegbree	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
groenknolorchis	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt
platte schijfhoren	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt



Tabel 4.3 Vervolg

	Rijntakken	Unterer Niederrhein	Veluwe	Biesbosch	Naardermeer	Markermeer & IJmeer	Oostvaardersplassen
Afstand (in km)	4	12,5	14	59	64	68	69
Aangewezen onder HR = Habitatrichtlijn, VR = \	HR, VR	VR	HR, VR	HR, VR	HR, VR	HR, VR	VR
Broedvogels							
dodaars	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee
aalscholver	Ja	nvt	nvt	Ja	Ja	Ja	Ja
roerdomp	nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee
woudaap	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee
kleine zilverreiger	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee
grote zilverreiger	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee
purperreiger	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt
lepelaar	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee
brandgans	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
bergeend	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
krakeend	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
wintertaling	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
zomertaling	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
slobeend	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
tafeleend	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
wespendief	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
zwarte wouw	nvt	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
bruine kiekendief	nvt	Ja	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee
blauwe kiekendief	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee
boomvalk	nvt	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
slechtvalk	nvt	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
waterral	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
porseleinhoen	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee
kwartelkoning	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
kleine plevier	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
kievit	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
watersnip	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
grutto	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
wulp	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
tureluur	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
zwartkopmeeuw	nvt	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
visdief	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
zwarte stern	Nee	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt
nachtzwaluw	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
ijsvogel	Nee	Nee	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt
draaihal	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
zwarte specht	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
boomleeuwerik	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
veldleeuwerik	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
oeverzwaluw	Ja	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
duinpieper	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
graspieper	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
nachtegaal	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
blauwborst	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee
gekraagde roodstaart	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
roodborsttapuit	nvt	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
tapuit	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
snor	nvt	nvt	nvt	Nee	Nee	nvt	Nee
rietzanger	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee
kleine karekiet	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
grote karekiet	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee
wielewaal	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
grijze klauwier	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt
casarca	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt



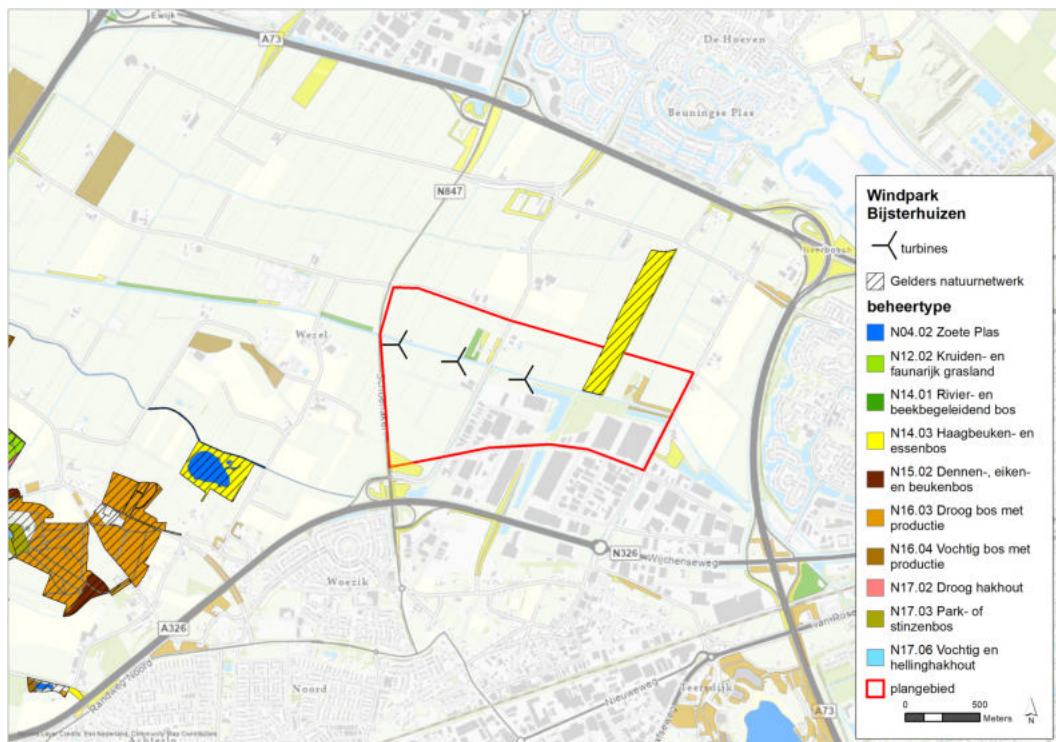
Tabel 4.3 Vervolg

	Rijntakken	Unterer Niederrhein	Veluwe	Biesbosch	Naardermeer	Markermeer & IJmeer	Oostvaardersplassen
Afstand (in km)	4	12,5	14	59	64	68	69
Aangewezen onder HR = Habitatrichtlijn, VR = \	HR, VR	VR	HR, VR	HR, VR	HR, VR	HR, VR	VR
Niet-broedvogels							
dodaars	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
fuut	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt
aalscholver	Ja	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt
roerdomp	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
grote zilverreiger	nvt	Ja	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee
lepelaar	nvt	Ja	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee
kleine zwaan	Ja	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
wilde zwaan	Ja	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee
taigarietgans	nvt	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
toendarietgans	Ja	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
kleine rietgans	nvt	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
kolgans	Ja	Ja	nvt	Nee	Nee	nvt	Nee
dwerggans	nvt	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
gauwe gans	Ja	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee
brandgans	Ja	Ja	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee
bergeend	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee
smient	Ja	Nee	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee
krakeend	Ja	Nee	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee
wintertaling	Ja	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee
wilde eend	Ja	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
pijlstaart	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee
slobeend	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee
krooneend	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Ja	nvt
tafeleend	Ja	Ja	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee
kuifeend	Ja	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee
topper	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
brilduiker	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
nonnetje	Ja	Nee	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee
grote zaagbek	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt
zeearend	nvt	Ja	nvt	Ja	nvt	nvt	Ja
visarend	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
meerkoet	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt
sholekster	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
kluut	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee
goudplevier	Ja	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
kievit	Ja	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
krombekstrandloper	nvt	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
bonte strandloper	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
kemphaan	Ja	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee
bokje	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
watersnip	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
grutto	Ja	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee
wulp	Ja	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
zwarte ruiter	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
tureluur	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
groenpootruiter	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
witgat	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
bosruiter	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
dwergmeeuw	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
zwarte stern	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Ja	nvt



4.2 Natuurnetwerk Nederland

Binnen het plangebied is een onderdeel gelegen van het Gelders natuurnetwerk (GNN) ter grootte van ca. 15,5 hectare. Het kent het beheertype N14.03 'Haagbeuken- en essenbos'. Dit beheertype is met name van belang voor diverse soorten planten en broedvogels (m.n. bosvogels). De beoogde windturbines zijn echter niet gesitueerd binnen het GNN (inclusief overdraai) en de afstand tussen de beoogde windturbines en het GNN is dermate groot (>300m) dat effecten worden uitgesloten. Effecten op het GNN worden in dit rapport daarom niet nader besproken.

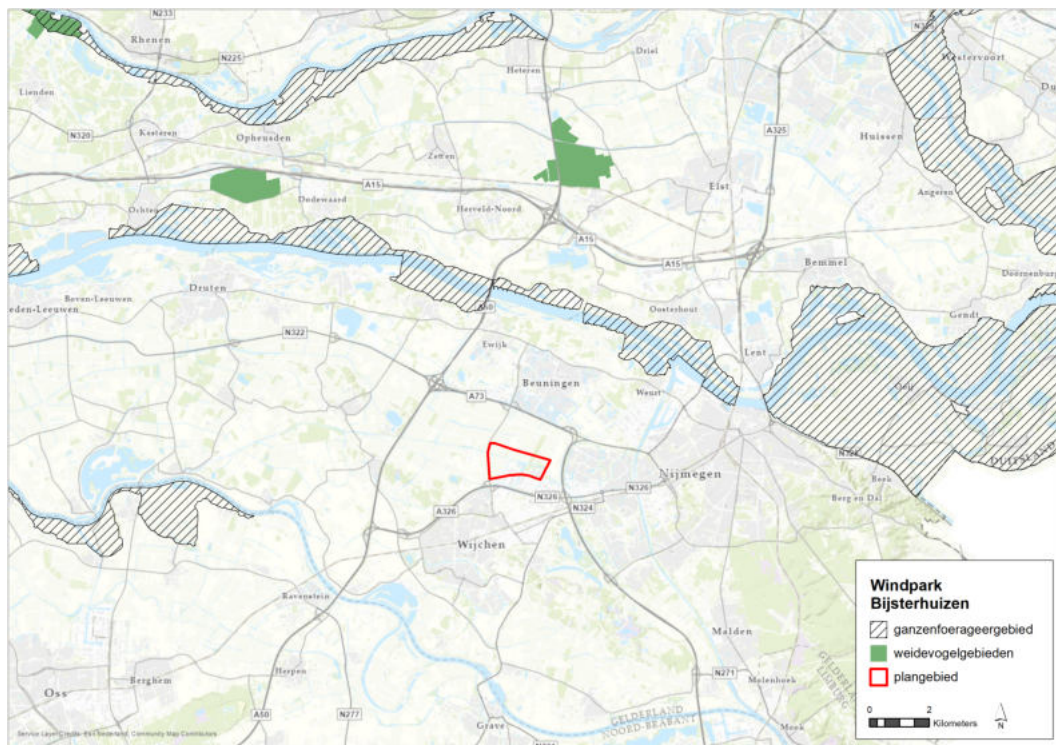


Figuur 4.2 Ligging Gelders natuurnetwerk ten opzichte van Windpark Bijsterhuizen

4.3 Overige beschermde gebieden

Het plangebied ligt niet in door de provincie beleidsmatig beschermde weidevogel- of ganzenrustgebieden. Het dichtstbijzijnde weidevogelgebied ligt op ca. 9 km van het plangebied maar vanwege de geringe mobiliteit van weidevogels gedurende het broedseizoen (hooguit de grutto vliegt over grotere afstanden maar nog altijd minder dan 9 km) zijn effecten op weidevogelgebieden uitgesloten.

De dichtstbijzijnde ganzenrustgebieden liggen op ca. 4 km van het plangebied (Figuur 4.3). Deze gebieden liggen allemaal nabij de slaapplekken van ganzen die zich op het open water bevinden. Theoretisch kunnen externe effecten zoals vermijding van foerageer- en rustgebieden vanwege het voornemen optreden. De afstand tussen plangebied en dichtstbijzijnde ganzenrustgebieden is echter dermate groot dat dergelijke effecten worden uitgesloten. Effecten op provinciaal beschermde weidevogel- en ganzenrustgebieden worden in dit rapport daarom niet besproken.



Figuur 4.3 Ligging weidevogel- en ganzenrustgebieden ten opzichte van het plangebied



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

Veldonderzoek vogels in het plangebied e.o.

In het winterhalfjaar van 2020/2021 is door Bureau Waardenburg onderzoek gedaan naar vliegbewegingen van watervogels met behulp van een vogelradar. Hierbij is specifiek gekeken naar patronen van vliegbewegingen van watervogels in schemer en donker. In onderstaande tabel (Tabel 5.1) zijn de details van de radarveldwerkavond opgenomen.

Tabel 5.1 *Weersomstandigheden en overige bijzonderheden van drie radartellingen in december 2020-maart 2021 bij Windpark Bijsterhuizen*

Teldatum	Radarlocatie	Starttijd	Eindtijd	Temperatuur (°C)	Windrichting	Windkracht (Bft)
22 dec 2020	Kruising Wilhelminalaan en Oude Wetering	15:30	17:30	10	W	2
11 feb 2021	Ficarystraat	16:45	18:40	-9	NO	2
1 mrt 2021	Ficarystraat	17:45	20:00	6	NO	3

Overige waarnemingen vogels plangebied e.o.

Daarnaast is informatie opgedaan tijdens de quick scan (d.d. 2 september 2020) en door raadpleging van de NDFF (d.d. mei 2021). Deze informatie is eveneens betrokken bij de effectbepaling in voorliggend rapport.

5.1.2 Gegevens van andere soorten

Quick Scan

Op 2 september 2020 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 Windpark Bijsterhuizen voorkomen is de NDFF geraadpleegd (d.d. mei 2021). Het gaat om de gegevens van de afgelopen vijf jaar. Daarnaast is, voor zover nodig, gebruik gemaakt van achtergronddocumentatie en andere informatiebronnen).



Veldonderzoek vleermuizen

Ten behoeve van deze natuurtoets is in 2020 in het plangebied specifiek veldwerk gedaan ten behoeve van vleermuizen. Het veldwerk bestond uit vier veldbezoeken waarbij met een batlogger opnames zijn gemaakt van de aanwezige vleermuizen. In Tabel 5.2 zijn de details van de veldbezoeken naar het gebiedsgebruik van vleermuizen opgenomen.

Tabel 5.2 *Weersomstandigheden en overige bijzonderheden van vleermuisveldwerkrondes in juli-september 2020 bij Windpark Bijsterhuizen*

Datum	Starttijd	Eindtijd	Temperatuur (°C)	Neerslag	Windrichting	Windkracht (Bft)
6 jul 2020	21:59	00:46	10	Geen	W	2
21 aug 2020	20:50	23:41	21	Geen	ZW	1
2 sep 2020	20:26	22:32	15,5	Geen	W	2
18 sep 2020	19:45	21:48	18	Geen	NO	3

5.2 Stikstofberekening

De aanleg van Windpark Bijsterhuizen zal gepaard gaan met de inzet van materieel dat overwegend op dieselmotoren draait. Hierbij komt NO_x vrij dat vervolgens neerslaat als NO₂. Deze additionele depositie kan gevolgen hebben voor natuur. De omvang van de tijdelijke additionele depositie is door Pondera Consult B.V. berekend met de rekentool Aerius, versie maart 2021 (zie Bijlage III). 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 hexagonalen met een oppervlakte van ruim een hectare.

5.3 Effectbepaling en –beoordeling vogels

De bouw en het gebruik van Windpark Bijsterhuizen 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 het windpark;
- sterfte als gevolg van aanvaringen;
- vermijding van windturbines 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 ordegrrootte 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 2021). In deze studies is gecorrigeerd voor factoren zoals zoek efficiëntie, verdwijnen van lijken door aaseters, het aantal zoekdagen en type zoekgebied. Op basis van deze kennis, gecombineerd met kennis van de vliegactiviteit van soorten in het plangebied, is op basis van deskundigenoordeel het toekomstige aantal vogelslachtoffers (alle soorten samen) in Windpark Bijsterhuizen 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 §9.3 en §11.2 is beschreven voor welke soorten slachtofferberekeningen zijn uitgevoerd en welke gegevens en aannames daarbij zijn gehanteerd.

5.3.2 Effectbeoordeling in relatie tot sterfte door aanvaringen

In het kader van de Wnb (Hoofdstuk 2 en 3) is beoordeeld of de realisatie van Windpark Bijsterhuizen 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 (Svl) 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 Svl 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:

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

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 ordegrrootte van effecten aan te geven waarbij zeker geen significante effecten op zullen treden, omdat de sterfte procentueel zeer laag is ten opzichte van de jaarlijkse sterfte; een veilige 'eerste zeef' dus. De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State achtte dit een acceptabele werkwijze¹. Een grotere sterfte dan 1% (in cumulatie met andere projecten) noodzaakt een aanvullende toetsing om te bepalen of de IHD en/of de Svl 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 Windpark Bijsterhuizen kunnen vogels verstoord worden en tijdens de exploitatie van het windpark kunnen lokale (broed)vogels de omgeving van de windturbines mijden. Door de bouw en de aanwezigheid van windturbines wordt de

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.



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 windturbines. Uit onderzoek blijkt dat grotere windturbines geen evenredig groter of kleiner verstorend effect hebben (Schekkerman *et al.* 2003, Pearce-Higgins *et al.* 2012). 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 windturbineopstellingen is ingeschat of vogels de windturbine opstellingen 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.

Het effect van de obstakelverlichting op de windturbines op vleermuizen 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 vleermuizen.



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 te voet afgelegd (zie §7.4).

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

De veldbezoeken hebben op 6 juli, 21 augustus, 2 september en 18 september 2020 plaatsgevonden.

5.4.2 Bepaling van het aantal aanvaringsslachtoffers

In zijn algemeenheid geldt voor het optreden van vleermuissslachtoffers 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 vleermuissslachtoffers in windparken is beschikbaar in Bijlage II.

In 2020 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 Windpark Bijsterhuizen 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.

Om een eerste indicatie te krijgen voor de effecten van sterfte op populaties wordt vaak de 1%-mortaliteitsnorm gebruikt. In de voorliggende rapportage zijn de berekende/geschatte risico's gerelateerd aan de 'lokale populatie' en vergeleken met de 1% van de natuurlijke sterfte bij de lokale populatie.



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 directe omgeving wordt gebruikt als broedgebied door broedvogels van de Rode Lijst, waaronder boerenzwaluw, huismus en torenvalk. Boerenzwaluw en huismus komen ieder met een tiental broedparen voor in het plangebied en nestelen hoogstwaarschijnlijk in een van boerderijen binnen het plangebied of directe omgeving. Dit geldt eveneens voor een enkel broedpaar steenuilen dat is waargenomen binnen het plangebied. Daarnaast zijn ook enkele individuen van torenvalk, visdief en wulp waargenomen tijdens het broedseizoen (NDFF 2021). Visdief broedt op daken van het bedrijventerrein Bijsterhuizen (eigen data 2020/2021 en NDFF 2021).

Jaarrond beschermde nesten

Naast jaarrond beschermde nesten van boerenzwaluw, huismus en steenuil zijn ook nesten van roofvogels als buizerd en/of sperwer aanwezig. Deze laatste kunnen zijn gelegen in het zuiden van het plangebied in de bosschage nabij de A326.

Koloniebroedvogels

Het plangebied beschikt over weinig tot geen geschikt habitat voor vogels die broeden in kolonieverband, met uitzondering van de visdief die broedt op de daken van de gebouwen op het industrieterrein Bijsterhuizen (eigen data 2020 en NDFF 2021). Andere koloniebroeders zijn niet of in zeer lage aantallen bekend uit de ruime omgeving van het plangebied.

Weidevogels en/of akkerbroedvogels

De akkers en weilanden in het plangebied worden gebruikt als broedgebied door weide- en akkerbroedvogels, waaronder Kievit en scholekster. Kievit en scholekster broeden wijdverspreid door het plangebied op de agrarische percelen in lage aantallen; maximaal een tiental broedparen per soort (NDFF 2021).

Overige broedvogels

Het plangebied maakt, naast bovenstaande soorten, deel uit van het broedgebied van algemene soorten broedvogels die wijdverspreid in Nederland voorkomen, waaronder duiven, kraaiachtigen, andere zangvogels en watervogels. Voornamelijk de bosschages in het zuiden nabij de A326, de laanbeplantingen en bosschages langs de Nieuwe wetring binnen het plangebied bieden geschikt broedgebied.

De wespendif is een echte bosvogel; het plangebied is niet geschikt als foerageergebied. Het voorkomen van de wespendif in het plangebied is uiterst incidenteel. In de afgelopen vijf jaar is er één waarneming van wespendif bekend (NDFF 2021). Dit betrof één



waarneming tijdens de trektijd (eind mei), derhalve hoogstwaarschijnlijk een trekkend exemplaar.

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

Aalscholver

De Natura 2000-gebieden Rijntakken, Biesbosch, Naardermeer, Markermeer & IJmeer en Oostvaardersplassen zijn aangewezen voor aalscholver als broedvogel. In het plangebied en in de directe omgeving zijn geen broedlocaties bekend van de aalscholver (NDFF 2021). Het plangebied beschikt niet of nauwelijks over geschikt foerageer- of rustgebied voor de soort en deze wordt in het plangebied weinig aangetroffen. Wel foerageert de aalscholver op de grote wateren als de Maas. Het plangebied kan tijdens foerageervluchten tussen kolonies in voornoemde Natura 2000-gebieden en foerageergebieden in theorie worden gepasseerd. Gezien de afstand tussen plangebied en voornoemde Natura 2000-gebieden zal dit slechts incidenteel gebeuren; er liggen veel geschikte(re) foerageergebieden in en dicht bij de broedkolonies in voornoemde gebieden. Een binding van aalscholvers uit deze Natura 2000-gebieden met het plangebied is uitgesloten. Een uitzondering hierop is het Natura 2000-gebied Rijntakken: deze ligt op een kortere afstand van het plangebied en hiervoor zullen effecten op de aalscholver wel nader behandeld worden.

Ooievaar

Het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein is aangewezen voor ooievaar als broedvogel. In het plangebied zijn weinig waarnemingen bekend van de ooievaar (NDFF 2021). Het plangebied is beperkt geschikt als foerageergebied. De ooievaar kan het plangebied tijdens foerageervluchten in theorie passeren. Gezien de afstand tussen het plangebied en voornoemde Natura 2000-gebied zal dit slechts incidenteel gebeuren; er liggen veel geschikte(re) foerageergebieden in en dicht bij de broedlocaties in voornoemd gebied. Een binding van ooievaars uit dit Natura 2000-gebied met het plangebied is uitgesloten.

Roofvogels

De Natura 2000-gebieden Unterer Niederrhein, Biesbosch en Oostvaardersplassen zijn aangewezen voor de bruine kiekendief als broedvogel. Het plangebied is niet of nauwelijks geschikt als foerageergebied. Dit wordt ondersteund door de afwezigheid van waarnemingen van de **bruine kiekendief**. Het plangebied ligt buiten de maximale foerageerafstand voor wat betreft de Biesbosch en Oostvaardersplassen en de maximale foerageerafstand is ongeveer gelijk aan de afstand tot Unterer Niederrhein. Gelet op de afwezigheid van geschikt foerageergebied, afwezigheid van waarnemingen, afstand tot Natura 2000-gebied en de aanwezigheid van geschiktere foerageergebieden op kortere afstand tot de voornoemde Natura 2000-gebieden is een binding met de Natura 2000-gebieden uitgesloten. De **zwarte wouw**, **boomvalk** en **slechtvalk** zijn aangewezen voor het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein. Vanwege de afstand en het ontbreken van waarnemingen, incidentele waarnemingen daargelaten, is voor deze soorten een binding met het Natura 2000-gebied uitgesloten.



Zwartkopmeeuw

In het plangebied zijn geen zwartkopmeeuwen waargenomen (NDFF 2021). Vanwege de afstand en het ontbreken van waarnemingen, incidentele waarnemingen daargelaten, is voor deze soort een binding met het Natura 2000-gebied uitgesloten.

Oeverzwaluw

In het plangebied zijn de afgelopen vijf jaar geen oeverzwaluwen waargenomen (NDFF 2021). Er zijn diverse kolonies bekend in het Natura 2000-gebied Rijntakken. De uiterwaarden en directe omgeving zijn veelal geschikt als foerageergebied. Regelmatige vliegbewegingen over het plangebied zijn niet te verwachten. Een binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken is uitgesloten.

6.2 Niet-broedvogels

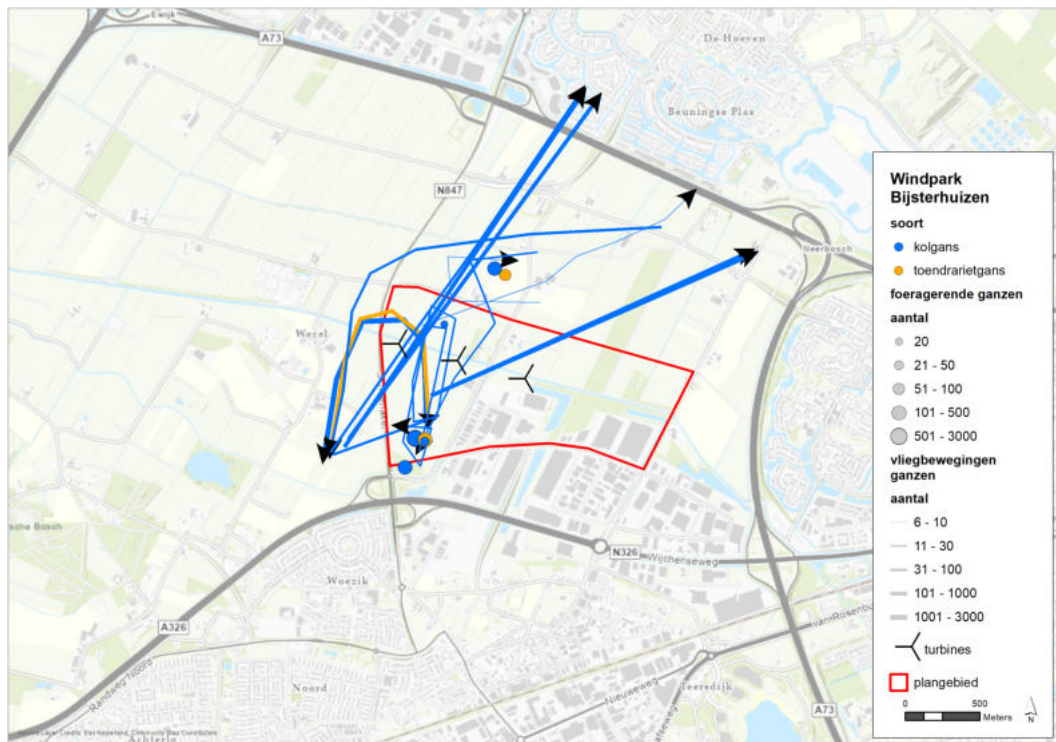
6.2.1 Niet-broedvogels in het plangebied

De open graslanden in het plangebied en directe omgeving zijn geschikt foerageergebied voor diverse soorten van open gebieden zoals ganzen, eenden, meeuwen, reigers roofvogels en steltlopers. In deze paragraaf worden zowel de bevindingen van het radarveldwerk als de raadpleging van andere bronnen (NDFF 2021) besproken.

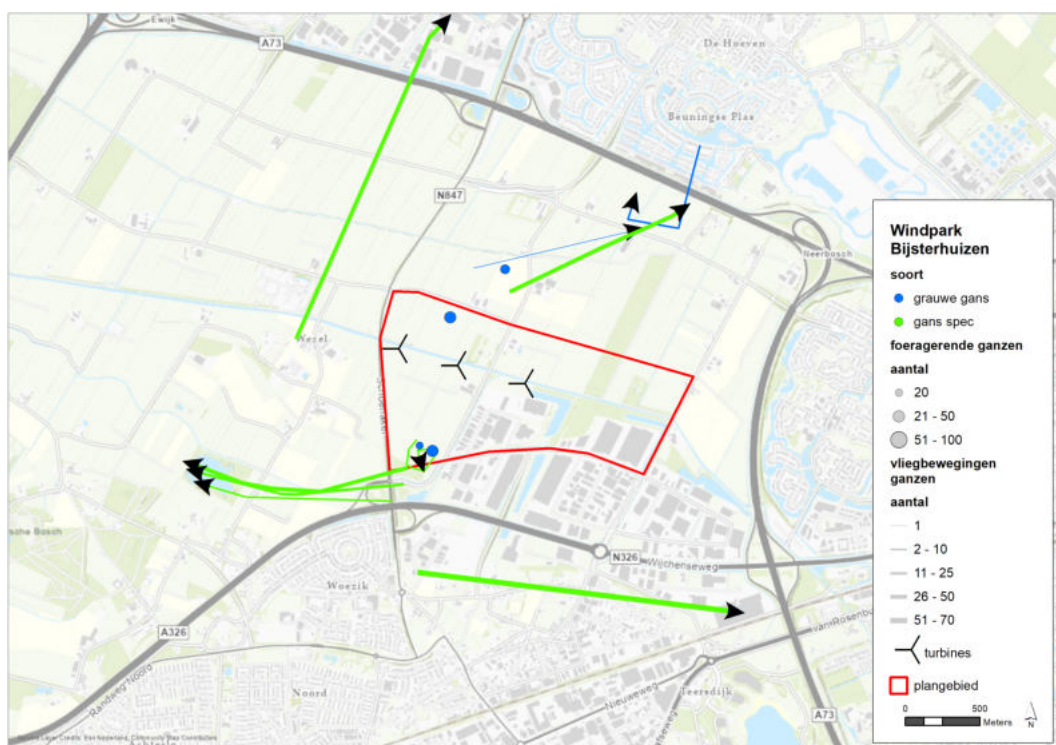
Ganzen en zwanen

Tijdens de veldbezoeken voor het radaronderzoek naar vliegbewegingen van watervogels in de winter van 2020/2021 zijn meerdere vliegbewegingen van groepen ganzen waargenomen. De meeste vliegbewegingen van ganzen zijn vastgesteld tijdens het tweede veldbezoek (11 februari 2021), dit betrof enkele duizenden kolganzen. Bij het eerste veldbezoek (22 december 2020) en het derde veldbezoek (1 maart 2021) zijn aanzienlijk minder vliegbewegingen vastgesteld, in ordegrootte van honderden ganzen. De maximale aantal vliegbewegingen betroffen **kolganzen** (n=3.000), **toendrarietganzen** (n=500) en **grauwe ganzen** (n=200) over het plangebied. Dit komt overigens, in ordegrootte, overeen met waarnemingen van foeragerende ganzenaantallen uit de NDFF (geraadpleegd d.d. mei 2021). De vliegbewegingen van de groepen ganzen waren met name richting het noordoosten, vermoedelijk richting 'Grindgat' ten noorden van Weurt (zie Figuur 6.1 en Figuur 6.2). Kolgans, toendrarietgans en grauwe gans kennen een IHD voor het Natura 2000-gebied Rijntakken, terwijl kolgans en toendrarietgans eveneens zijn aangewezen voor het Duitse Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein.

Overige ganzensoorten, zoals **brandgans**, zijn niet of slechts sporadisch en in lage aantallen waargenomen in de afgelopen vijf jaar (NDFF 2021).



Figuur 6.1 Vliegbewegingen kolgans en toendrarietgans



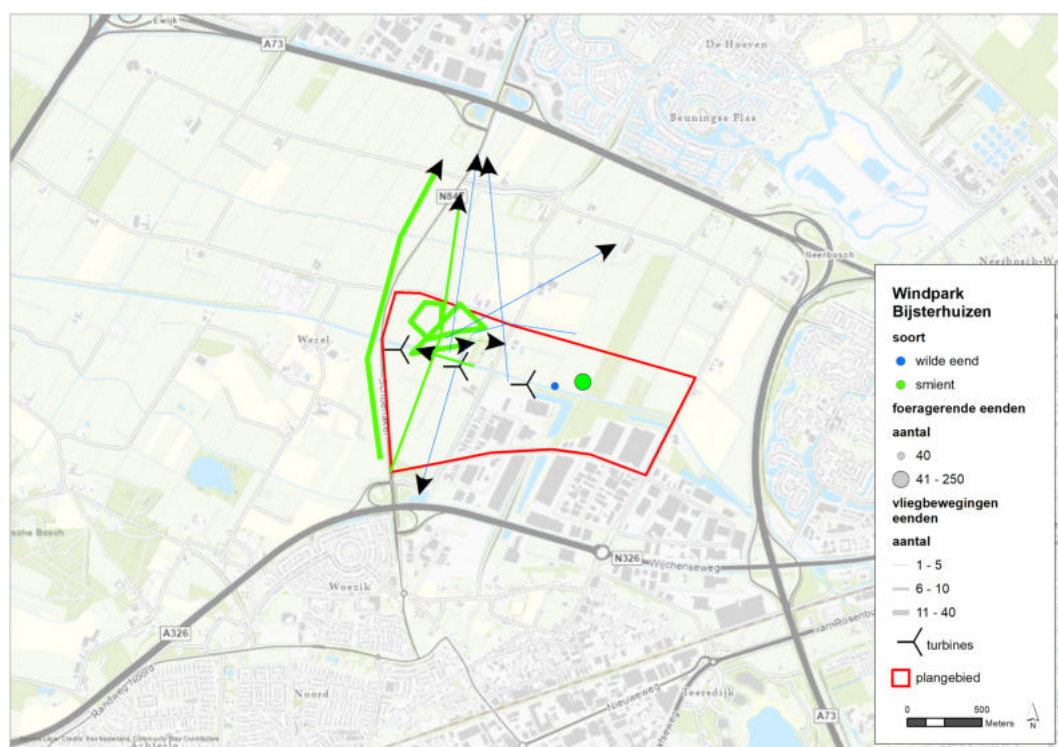
Figuur 6.2 Vliegbewegingen grauwe gans en gans spec. (ongedetermineerde ganzen)



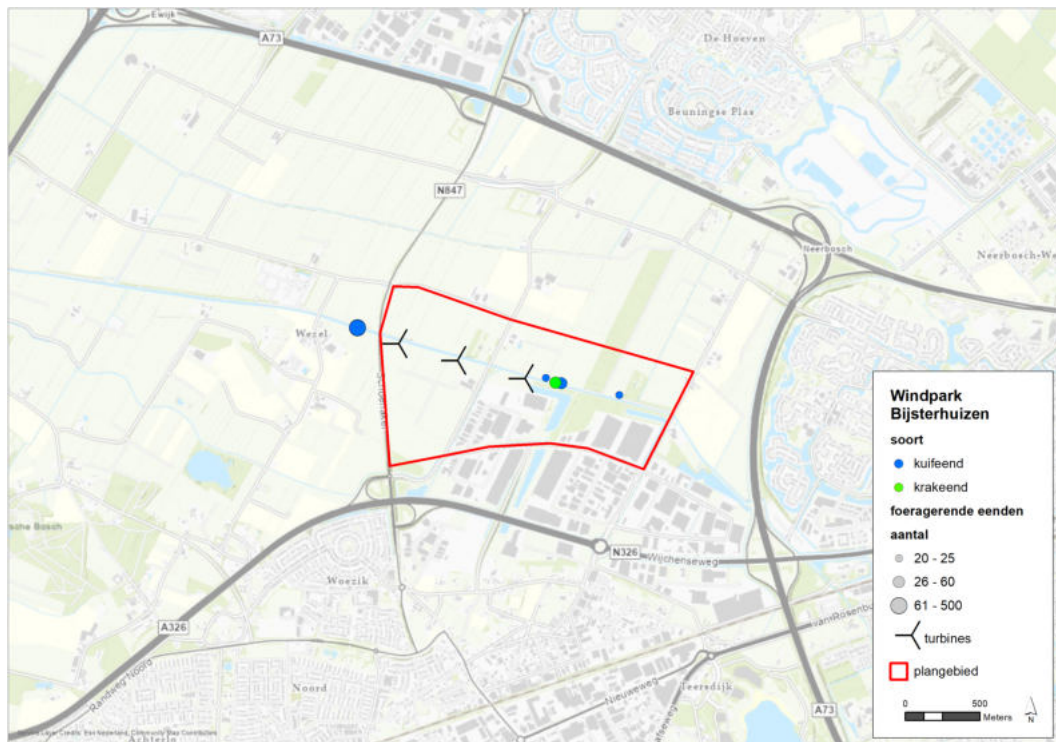
Eenden

Onder de eenden zijn **smienten** tijdens twee van de drie de radaravonden vastgesteld. Tijdens de eerste avond in december was een groep van ca. 50 smienten ter plaatse en af en toe rondvliegend ten zuiden van de Ficarystraat. Tijdens de derde ronde in maart zijn eveneens tientallen smienten vastgesteld, waarvan een deel vermoedelijk naar de 'Plas van Melssen' ten zuiden van Ewijk vloog. In februari zijn ca. 500 **kuifeenden** in de omgeving van de Ficarystraat gezien. Op de andere radaravonden is deze soort niet vastgesteld. Daarnaast zijn de soorten **wilde eend** en **krakeend** in kleinere aantallen vastgesteld, beide in de ordegrootte van ca. 50 individuen (zie Figuur 6.3 en Figuur 6.4). De voornoemde eendensoorten kennen een IHD voor het Natura 2000-gebied Rijntakken (het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein ligt buiten de maximale foerageerafstand).

Voor wilde eend en krakeend komen de aantallen goed overeen met de aantallen foeragerende eenden die binnen het plangebied de afgelopen vijf jaar zijn waargenomen (NDDFF 2021). Kuifeend is echter niet in dergelijke hoge aantallen vastgesteld (ordegrootte van enkele tientallen exemplaren). Smient is in hogere aantallen ter plaatse waargenomen, in de ordegrootte van honderden exemplaren. Nagenoeg alle waarnemingen in de afgelopen vijf jaar van smienten waren op of langs de oevers van de Nieuwe Wetering.



Figuur 6.3 Vliegbewegingen wilde eend en smient



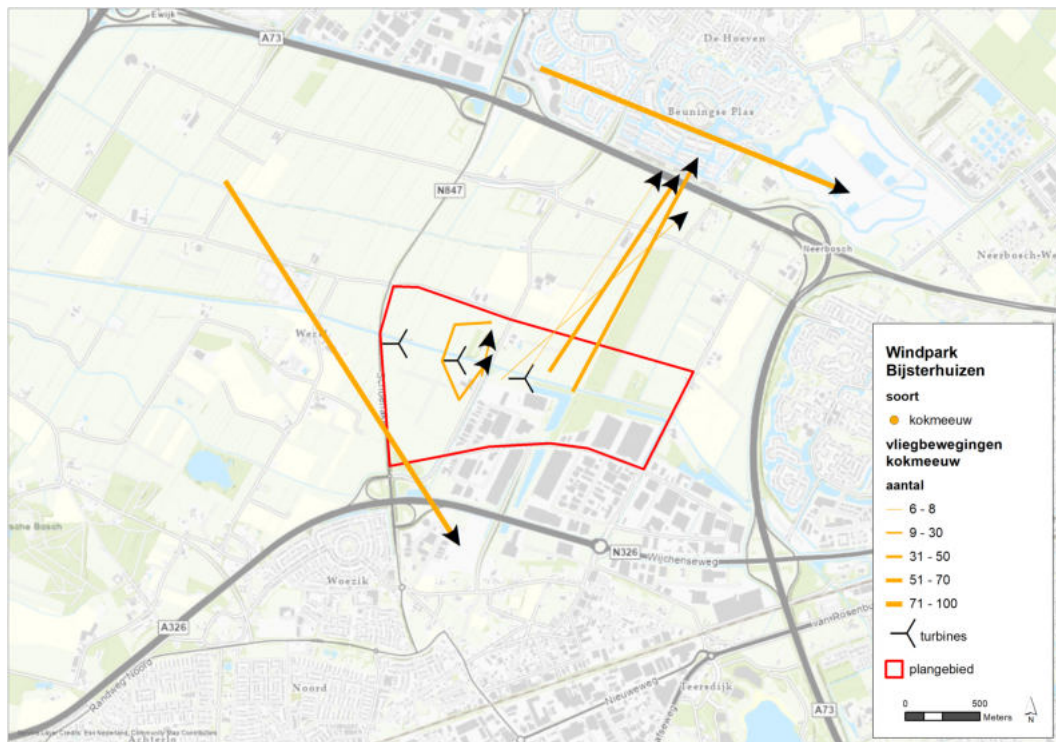
Figuur 6.4 Aanwezigheid overige eenden

Steltlopers

Tijdens de radaravond zijn geen vliegbewegingen van steltlopers vastgesteld. Uit raadpleging van bronnen (NDFF 2021) blijkt dat tijdens de winterperiode maximaal enkele honderden **kieviten** en enkele tientallen **wulpen** aanwezig kunnen zijn. Het betreft hoofdzakelijk waarnemingen van foeragerende exemplaren. Voor de wulp met name tijdens de nazomer/najaar en voor kievit zowel tijdens de nazomer/najaar als de winterperiode. Deze soorten (kievit en wulp) kennen een IHD voor het Natura 2000-gebied Rijntakken.

Overige soorten

Tijdens het radaravonden zijn sommige soorten slechts eenmaal waargenomen. Op de eerste avond in december zijn er meerdere groepen van ca. 100 **kokmeeuwen** en een groep van ca. 50 **nijlganzen** vastgesteld. De kokmeeuwen vlogen in diverse richtingen (mogelijk meermaals dezelfde groep). Kokmeeuw wordt regelmatig waargenomen in en over het plangebied (NDFF 2021), met aantallen van honderden tot maximaal 1.000 exemplaren per waarneming. Het betreft hoofdzakelijk waarnemingen in de winterperiode (dec t/m feb), op enkele sporadische waarnemingen buiten deze periode na. Op de avond in februari is een groep van ca. 200 **meerkoeten** vastgesteld.



Figuur 6.5 Vliegbewegingen kokmeeuw

Tot slot zijn er nog lokale vliegbewegingen vastgesteld van o.a. **spreeuw, kauw, zwarte kraai, buizerd, sperwer** en **houtduif**. Dit beeld komt overeen met data uit de NDFF. Uit deze data volgen aantallen van honderden kauwen en spreeuwen met een uitschieter van 2.000 spreeuwen. De hogere aantallen zijn in de winterperiode waargenomen.

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

Aalscholver

Het Natura 2000-gebieden Rijntakken is aangewezen voor de aalscholver als niet-broedvogel. De aalscholver is onregelmatig in lage aantallen (enkelen) in het plangebied aangetroffen. Passages van aalscholvers over het plangebied naar waterrijke gebieden zijn niet uitgesloten. De effecten op aalscholver zullen nader worden behandeld.

Grote zilverreiger en lepelaar

Het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein is aangewezen voor grote zilverreiger en lepelaar. Hoewel de grote zilverreiger in kleine aantallen (enkele tot maximaal een tiental) is waargenomen is het onwaarschijnlijk dat deze individuen een binding hebben met het Duitse Natura 2000-gebied. De afstand is erg groot en bovendien liggen er geschiktere foerageergebieden op korte afstand van het Natura 2000-gebied. Daarnaast zijn slaapplekken van grote zilverreiger op kortere afstand bekend, rondom Nijmegen. Een binding met het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein is uitgesloten. Hetzelfde geldt voor de lepelaar, maar voor deze soort geldt dat waarnemingen binnen het plangebied incidenteel zijn (tweetal waarnemingen in de afgelopen vijf jaar; NDFF 2021).



Zwanen

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor **kleine zwaan** en **wilde zwaan**. Deze zwanen zijn tijdens het veldonderzoek niet in het plangebied aangetroffen noch zijn er waarnemingen bekend uit de NDFF van de afgelopen vijf jaar (geraadpleegd d.d. mei 2021). Regelmatige vliegbewegingen over het plangebied zijn uitgesloten.

Ganzen

De Natura 2000-gebieden Rijntakken en Unterer Niederrhein zijn beide aangewezen voor diverse ganzensoorten. Vanwege de afstand en de beschikbaarheid van geschikte foerageergebieden op kortere afstand is een binding tussen het plangebied en het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein afwezig. Dit wordt ondersteund door de data uit de radarveldwerkavonden; namelijk door de afwezigheid van vliegbewegingen van/naar Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein (ten oosten van het plangebied, Figuur 6.1 en Figuur 6.2). Dit geldt voor alle aangewezen ganzensoorten voor het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein.

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor **toendrarietgans**, **kolgans**, **grauwe gans** en **brandgans**. Een binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken is mogelijk. De toendrarietgans, kolgans en grauwe gans zijn in grote aantallen waargenomen, in ordegrootte van een honderdtal per soort met uitschieters tot enkele duizenden individuen van kolgans. Uit het radarveldwerk bleek namelijk dat de vermoedelijke slaapplekken de grindgaten en plassen rondom de Waal ten noordoosten van het plangebied zijn. De brandgans is niet waargenomen tijdens de radarveldwerkavond en slechts sporadisch en in lage aantallen waargenomen door derden (NDFF 2021). Effecten op de brandgans zijn uitgesloten. De effecten op toendrarietgans, kolgans en grauwe gans zullen nader worden behandeld.

Eenden

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor diverse eendensoorten. Het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein is eveneens aangewezen voor diverse eendensoorten. **Tafeleend**, **wintertaling** en **nonnetje** zijn niet of uiterst sporadisch in het plangebied waargenomen; binding met Natura 2000-gebieden is uitgesloten. Voor de **krooneend** is geen maximale foerageerafstand bekend, maar het voor deze soort dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied is gelegen op 68 km (Markermeer & IJmeer). Gezien de afstand en de afwezigheid van kranswieren in de omgeving van het plangebied is een binding met zekerheid uitgesloten. Van overige aangewezen eendensoorten: **smient**, **krakeend**, **wilde eend** en **kuifeend** zijn tientallen tot honderden individuen waargenomen. Ook is een binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken niet uitgesloten, hiervoor geldt hetzelfde als voornoemde ganzensoorten dat ze waarschijnlijk slapen op het 'Grindgat' of omgeving. De effecten op deze soorten zullen derhalve nader worden behandeld.

Zeearend

De Natura 2000-gebieden Unterer Niederrhein, Biesbosch en Oostvaardersplassen zijn aangewezen voor de zeearend. Van de zeearend is geen maximale foerageerafstand



bekend. Echter gezien de zeer ruime afstand en het ontbreken van geschikt foerageergebied en waarnemingen zijn effecten uitgesloten.

Steltlopers

De Natura 2000-gebieden Rijntakken en Unterer Niederrhein zijn aangewezen voor diverse steltlopers. **Goudplevier**, **krombekstrandloper** en **kemphaan** zijn in de afgelopen vijf jaar niet waargenomen (NDFF 2021). **Scholekster** en **grutto** zijn alleen tijdens het broedseizoen waargenomen. Effecten op alle voornoemde niet-broedvogelsoorten zijn uitgesloten vanwege het ontbreken van binding met Natura 2000-gebieden.

De **kievit** en **wulp** zijn wel buiten het broedseizoen waargenomen. Voor de kievit geldt dat deze een vijftal keer in de afgelopen vijf jaar is gemeld binnen het plangebied. Het gaat dan om aantallen van enkele tientallen tot enkele honderden. Voor de wulp geldt een vergelijkbare situatie maar zijn de aantallen lager, variërend van enkele tientallen tot een uitschieter van 95 exemplaren. Hoewel het aantal waarnemingen relatief beperkt is, zijn deze soorten kwetsbaar voor aanvaringen. Binding met Natura 2000-gebied Rijntakken is niet uitgesloten. Effecten op deze soorten zullen derhalve nader worden behandeld.

Zwarte stern

Het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer is aangewezen voor de zwarte stern. Van de zwarte stern is geen maximale foerageerafstand bekend. Echter gezien de afstand en het ontbreken van geschikt foerageergebied en waarnemingen zijn effecten uitgesloten. De soort slaapt vooral ook in de Waddenzee.

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).



7 Vleermuizen in en nabij het plangebied

7.1 NDFF data

In het plangebied is een drietal waarnemingen gedaan van vleermuizen in de afgelopen 10 jaar (NDFF 2021). Het betrof alle drie een waarneming van een enkele gewone dwergvleermuis. In de ruimere omgeving van het plangebied zijn in de afgelopen 10 jaar wel andere soorten waargenomen: ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger. Dit zijn telkens waarnemingen van één individu langs de Ficarystraat. Vleermuizen kunnen de bomenlaan langs deze weg en beplantingen in het landschap, zoals 'Personnenbos', gebruiken als lijnelement voor foerageervluchten.

7.2 Transectonderzoek

Er zijn tijdens het veldwerk door Bureau Waardenburg 1080 opnames van vleermuizen gemaakt. In een aantal gevallen stonden er meer dan één soort op een opname zodat er uiteindelijk 1218 registraties zijn. Veruit de meeste betroffen gewone dwergvleermuis (969 registraties), gevolgd door ruige dwergvleermuis (125 registraties) en rosse vleermuis (17 registraties). Voor de overige soorten bleef het aantal registraties beperkt tot minder dan 10: watervleermuis (7 registraties), laatvlieger (5 registraties) en kleine dwergvleermuis (1 registratie). In 94 gevallen was er twijfel aan welke vleermuissoort de registratie kon worden toebedeeld. 89 van de 94 registraties zijn geclassificeerd als '*Myotis*'. Deze 89 registraties zijn naar rato toegekend aan de soort binnen deze groep die met zekerheid in het plangebied is vastgesteld, in dit geval alleen watervleermuis. Daarom wordt in het vervolg van deze natuurtoets voor watervleermuis met 96 registraties gerekend. De overige 5 registraties konden niet nader gedetermineerd worden dan 'nyctaloïde'. Deze vijf registraties zijn naar rato toegekend aan rosse vleermuis en laatvlieger. Daarom wordt in het vervolg van deze natuurtoets voor rosse vleermuis met 21 registraties en voor laatvlieger 6 registraties gerekend.

7.3 Betekenis plangebied voor vleermuizen

Verblijfplaatsen

In het plangebied staan bosschages (in het zuiden en het oosten) waar mogelijk boombewonende soorten als watervleermuis en rosse vleermuis verblijfplaatsen hebben. Daarnaast staan er binnen het plangebied enkele gebouwen (boerderijen en gebouw van Vitens). Met name het gebouw van Vitens ten noorden van de Nieuwe Wetering is erg geschikt als verblijfplaats voor gebouwbewonende soorten als gewone dwergvleermuis.

Vliegroutes

In het plangebied zijn bomenrijen (o.a. Ficarystraat), bosschages (o.a. Personnenbos) en de watergang Nieuwe Wetering gelegen. Deze elementen kunnen door diverse soorten gebruikt worden ter oriëntatie in de vlucht.



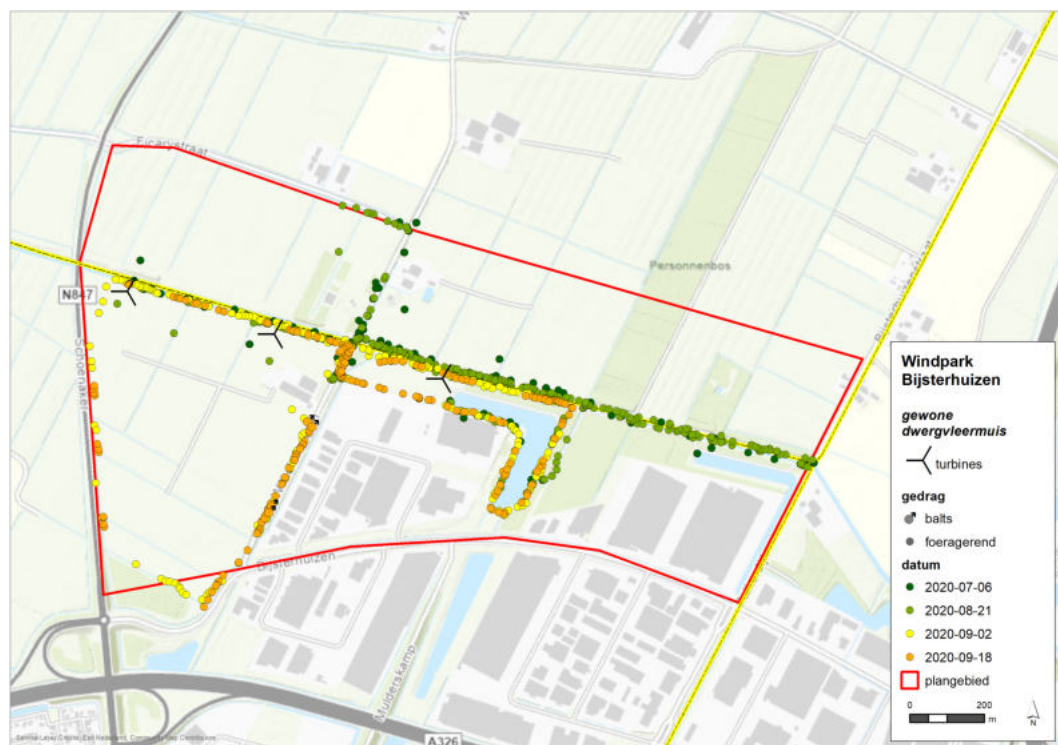
Foerageergebied

De opgaande beplanting, begroeide oevers en watergangen in het plangebied bieden vleermuizen geschikt foerageergebied vanwege de structuurvariatie. De open graslanden hebben minder betekenis voor vleermuizen vanwege het ontbreken van beschutting en mogelijk een kleinere beschikbaarheid aan insecten. Vanwege het feit dat het grootste deel van het plangebied open grasland is, vormt het matig aantrekkelijk foerageergebied voor vleermuizen.

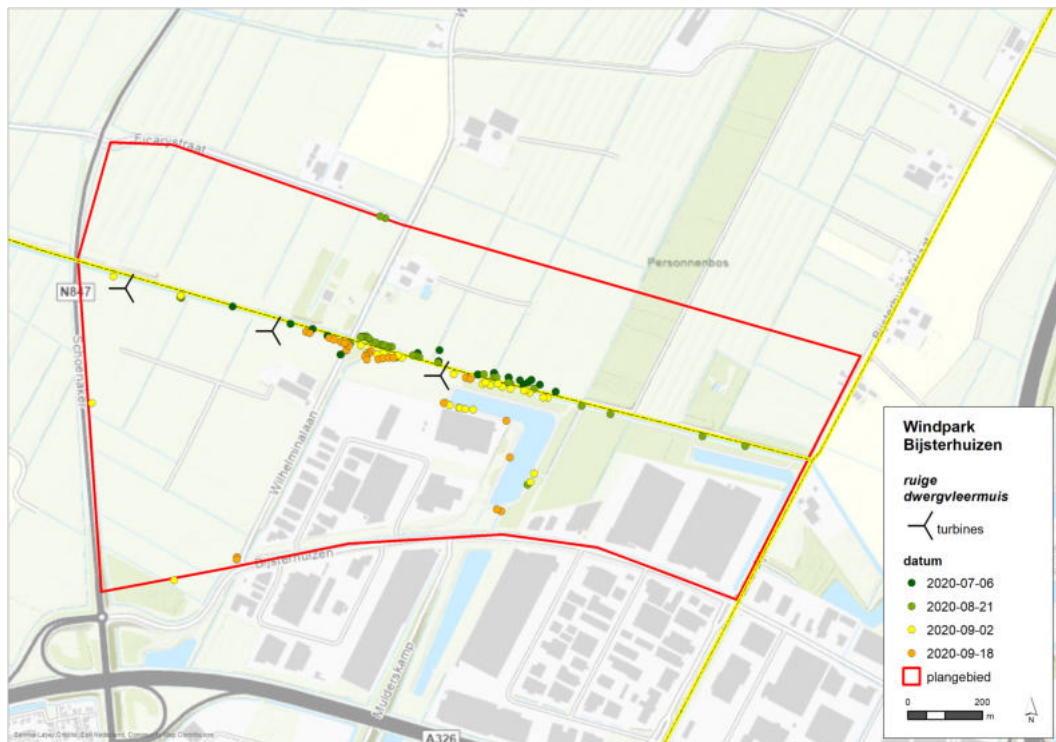
7.4 Soorten in het plangebied

Zoals in §7.2 is beschreven zijn de meest talrijke soorten gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en watervleermuis (inclusief *Myotis spec.*). In mindere mate komt ook rosse vleermuis voor binnen het plangebied. Tot slot komen de soorten laatvlieger en kleine dwergvleermuis er incidenteel voor.

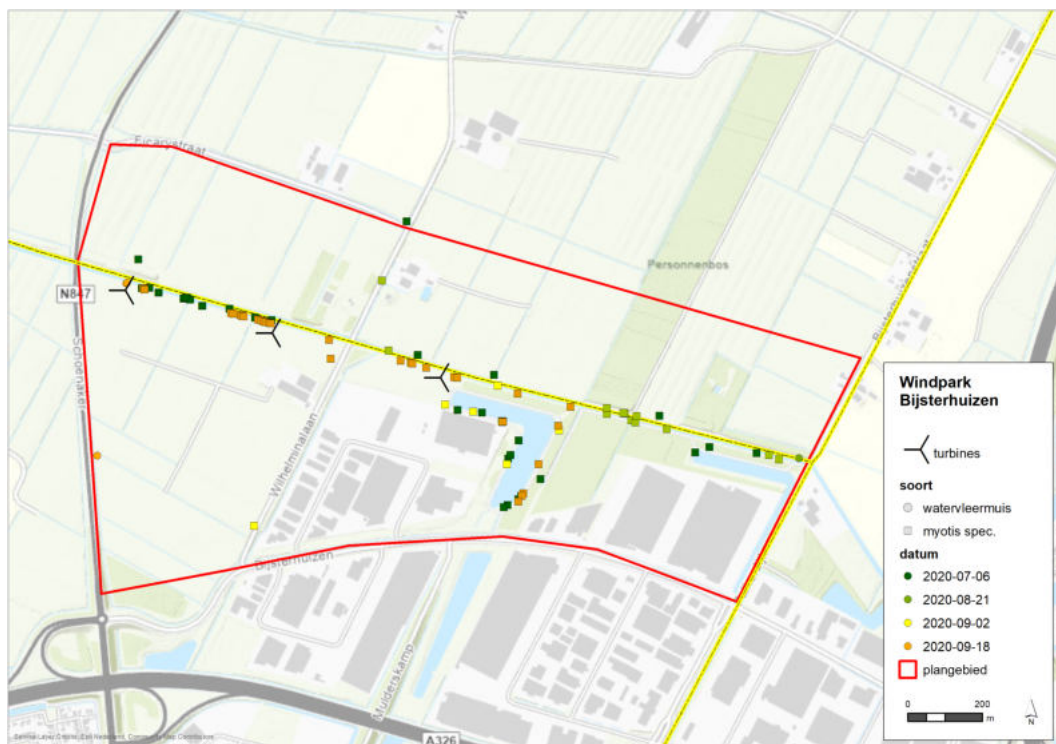
Figuren 7.1 t/m 7.6 geven de verspreiding van voornoemde vleermuissoorten in het plangebied weer.



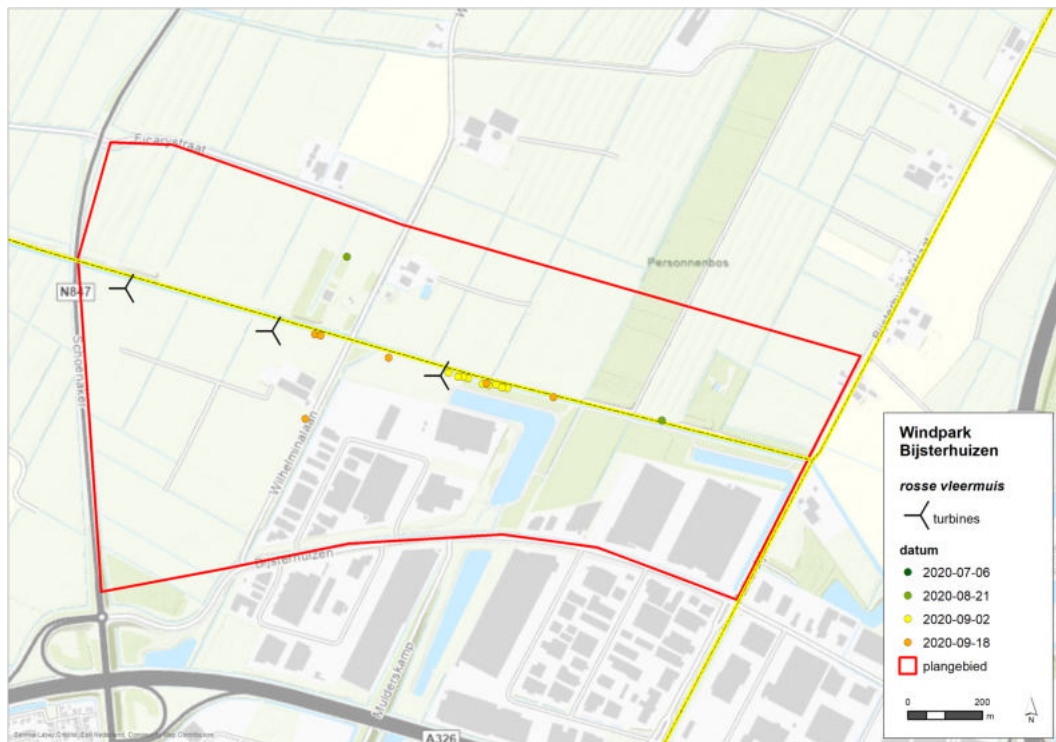
Figuur 7.1 Verspreiding van gewone dwergvleermuis in het plangebied, vastgesteld tijdens vleermuisonderzoek in 2020



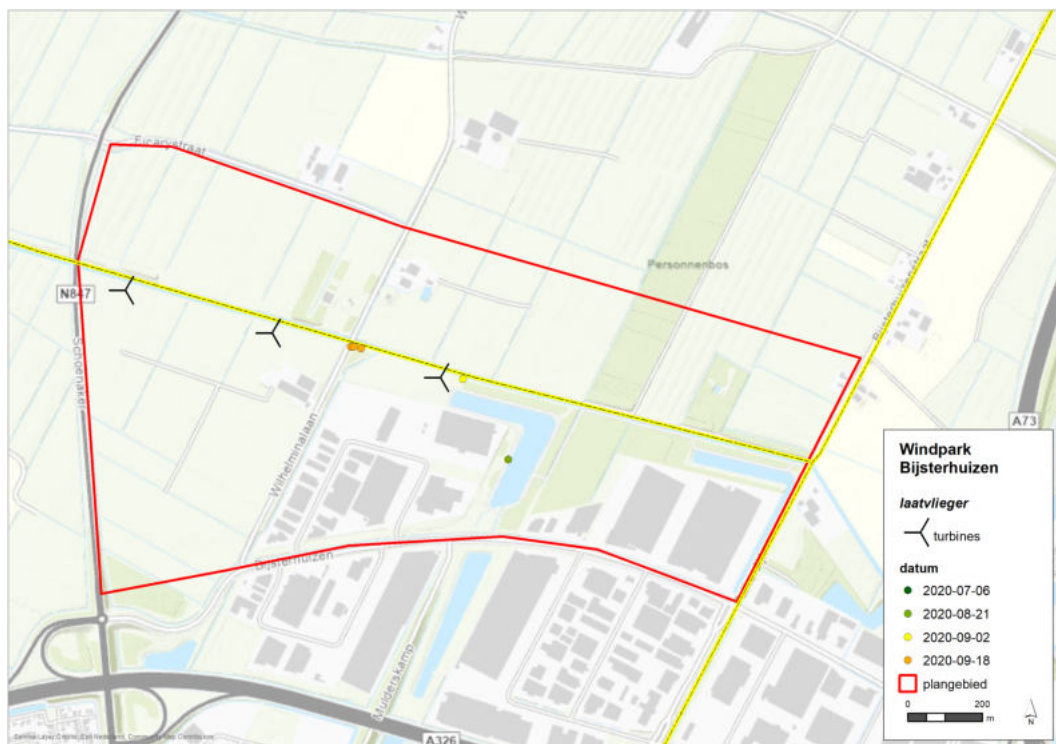
Figuur 7.2 Verspreiding van ruige dwergvleermuis in het plangebied, vastgesteld tijdens vleermuisonderzoek in 2020



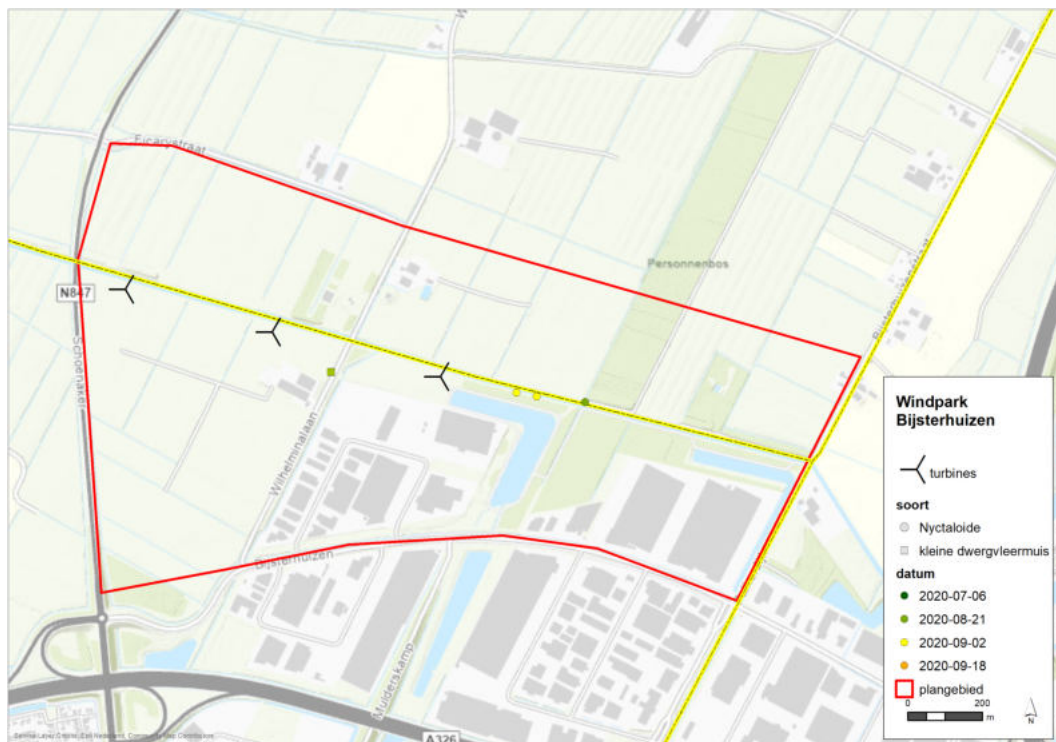
Figuur 7.3 Verspreiding van watervleermuis (inclusief *Myotis spec.*) in het plangebied, vastgesteld tijdens vleermuisonderzoek in 2020



Figuur 7.4 Verspreiding van rosse vleermuis in het plangebied, vastgesteld tijdens vleermuisonderzoek in 2020



Figuur 7.5 Verspreiding van laatzvlieger in het plangebied, vastgesteld tijdens vleermuisonderzoek in 2020



Figuur 7.6 Verspreiding van kleine dwergvleermuis en nyctaloiden in het plangebied, vastgesteld tijdens vleermuisonderzoek in 2020

7.5 Vleermuizen in relatie tot Natura 2000-gebieden

Meervleermuis is aangewezen voor Natura 2000-gebieden Rijntakken en Veluwe. Vanwege de afstand, geschiktheid plangebied en het ontbreken van waarnemingen zijn effecten op meervleermuis op voorhand uitgesloten.



8 Overige beschermde soorten in en nabij het plangebied

8.1 Amfibieën

In de omgeving van het plangebied zijn waarnemingen bekend van gewone pad (Beschermingsregime andere soorten; NDFF 2021). Voor de gewone pad geldt in de provincie Gelderland een vrijstelling bij ruimtelijke ingrepen.

8.2 Grondgebonden zoogdieren

In (de omgeving van) het plangebied zijn waarnemingen bekend van aardmuis, bever, bosmuis, dwergmuis, egel, haas, huisspitsmuis, konijn, ree, rosse woelmuis en veldmuis (NDFF 2021). De bever is beschermd onder Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn en de overige soorten onder Beschermingsregime andere soorten.

De bever is niet waargenomen binnen het plangebied, maar op een perceel buiten het plangebied. Binnen het plangebied zijn geen (recente) waarnemingen bekend van de bever. Het is echter niet uitgesloten dat de bever (op termijn) de Nieuwe Wetering als foerageergebied gebruikt. De beoogde windturbinelocaties zijn niet geschikt als foerageergebied en/of verblijfplaats.

Recent (afgelopen 5 jaar) zijn er geen waarnemingen bekend van kleine marterachtigen, als hermelijn, wezel en bunzing (NDFF 2021). De beoogde windturbinelocaties zijn niet geschikt als vaste rust- of verblijfplaats van kleine marterachtigen.

Voor de overige waargenomen grondgebonden zoogdieren geldt een vrijstelling in de provincie Gelderland bij ruimtelijke ingrepen (Geconsolideerde Omgevingsverordening Gelderland, maart 2021).

8.3 Flora, ongewervelden, vissen en reptielen

In (de omgeving van) het plangebied zijn geen beschermde soorten flora, ongewervelden, vissen en reptielen (NDFF 2021, veldbezoek 2020) waargenomen. In het plangebied zijn geen geschikte biotopen aanwezig voor deze beschermde soorten. De aanwezigheid van beschermde soorten flora, ongewervelden, vissen 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 Aeries (Bijlage III). Dit onderzoek is vooral uitgevoerd om te bepalen wat de depositie van stikstof betekent voor de nabijgelegen 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 en leefgebieden als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windpark Bijsterhuizen 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 7 en 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 Windpark Bijsterhuizen zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Ook indirecte effecten, zoals stikstofdepositie, op leefgebieden van habitatsoorten zijn uitgesloten.

De meervleermuis is niet in de directe omgeving van het plangebied vastgesteld. 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). Het Natura 2000-gebied Veluwe is overigens alleen aangewezen vanwege de overwinteringsfunctie in bunkers, zodat Windpark Bijsterhuizen hierop geen effect heeft. Effecten door aanleg en het gebruik van Windpark Bijsterhuizen op de populatie van meervleermuis in de Natura 2000-gebieden Rijntakken en Veluwe zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

9.3 Effecten op vogels

9.3.1 Nadere selectie van broedvogelsoorten

In deze paragraaf worden op basis van beschikbare kennis over aanwezigheid en gebiedsgebruik (beschreven in hoofdstuk 6) en gedrag effecten bepaald op broedvogelsoorten uit nabijgelegen Natura 2000-gebieden die mogelijk effect ondervinden van het geplande windpark.



Aalscholver

In paragraaf 6.1.2 is beschreven dat de aalscholver beperkt is waargenomen in het plangebied van Windpark Bijsterhuizen en dat de effecten met betrekking tot eventuele vliegbewegingen van en naar Natura 2000-gebied Rijntakken nader worden onderzocht en beschreven. Het plangebied zelf beschikt niet of nauwelijks over geschikt foerageer- of rustgebied, maar vliegbewegingen van en naar het Natura 2000-gebied Rijntakken over het plangebied zijn niet uitgesloten. Het plangebied ligt niet op een logische locatie voor pendelende aalscholvers ten opzichte van bekende kolonielocaties (Lobberdense Waard) en geschikte(re) foerageergebieden. Dit wordt ondersteund door de data uit de NDFF (NDFF 2021). Er is dus geen sprake van regelmatige vliegbewegingen van grotere aantallen over het plangebied; het beperkt zich tot af en toe een enkeling. Sterfte door aanvaringen met rotorbladen door het beoogde windpark is niet voorzienbaar. Zodoende zullen de effecten op de aalscholver niet in de effectbepaling Natura 2000 worden beoordeeld; effecten op het behalen van de IHD's zijn uitgesloten.

9.3.2 Nadere selectie van niet-broedvogelsoorten

In deze paragraaf worden op basis van beschikbare kennis over aanwezigheid en gebiedsgebruik (beschreven in hoofdstuk 6) en gedrag effecten bepaald op niet-broedvogelsoorten uit nabijgelegen Natura 2000-gebieden die mogelijk effect ondervinden van het geplande windpark.

Aalscholver

In paragraaf 6.1.2 is beschreven dat de aalscholver beperkt is waargenomen in het plangebied van Windpark Bijsterhuizen en dat de effecten met betrekking tot eventuele vliegbewegingen van en naar Natura 2000-gebied Rijntakken nader worden onderzocht en beschreven. Hoewel aalscholvers buiten de broedperiode ander foerageergedrag vertonen en een beperktere maximale foerageerafstand hebben, komt de conclusie omtrent het voorkomen van de aalscholver in en buiten de broedperiode overeen. Het plangebied zelf beschikt niet of nauwelijks over geschikt foerageer- of rustgebied, maar vliegbewegingen van en naar het Natura 2000-gebied Rijntakken over het plangebied zijn niet uitgesloten. Het plangebied ligt niet op een logische locatie voor pendelende aalscholvers ten opzichte van slaapplekken en geschikte(re) foerageergebieden. Dit wordt ondersteund door de data uit de NDFF (NDFF 2021). Er is dus geen sprake van regelmatige vliegbewegingen van grotere aantallen over het plangebied; het beperkt zich tot af en toe een enkeling. Sterfte door aanvaringen met rotorbladen door het beoogde windpark is niet voorzienbaar. Zodoende zullen de effecten op de aalscholver niet in de effectbepaling Natura 2000 worden beoordeeld; effecten op het behalen van de IHD's zijn uitgesloten.

Ganzen

Het plangebied en omgeving wordt gebruikt door ganzen om te foerageren. Dit betreft de **kolgans**, **grauwe gans** en **toendrarietgans**. Alle drie de soorten komen verspreid over de agrarische percelen rondom het plangebied voor. Het gaat om aantallen van enkele honderden tot duizenden exemplaren per soort die in en rondom het plangebied aanwezig kunnen zijn. Het is waarschijnlijk dat in ieder geval een deel afkomstig is van het Natura 2000-gebied Rijntakken. Zodoende zullen de effecten op kolgans, grauwe gans en



toendrarietgans voor het Natura 2000-gebied Rijntakken nader worden besproken (Tabel 9.1).

Eenden

De eendensoorten **smient**, **krakeend**, **wilde eend** en **kuifeend** komen meer dan incidenteel / met enkele individuen voor in het plangebied van Windpark Bijsterhuizen. Het gaat om aantallen van enkele tientallen tot honderden exemplaren per soort die in en rondom het plangebied aanwezig kunnen zijn. Het is niet duidelijk of deze groepen een binding hebben met het Natura 2000-gebied Rijntakken. In ieder geval een deel betreft hoogstwaarschijnlijk een lokale populatie, zonder binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken. Van kuifeend en krakeend zijn helemaal geen vliegbewegingen waargenomen binnen het plangebied. Vliegbewegingen van wilde eend boven beoogde windturbinelocaties zijn beperkt tot 1 tot 5 individuen. Van smienten zijn wel vliegbewegingen van maximaal enkele tientallen exemplaren vastgesteld. Zodoende zullen de effecten op de krakeend en kuifeend niet in de effectbepaling Natura 2000 worden besproken, maar zullen de effecten op smient en wilde eend voor het Natura 2000-gebied Rijntakken wel nader worden besproken (Tabel 9.1).

Steltlopers

De steltlopers **wulp** en **kievit** komen in de nazomer in aantallen van tientallen van de wulp en enkele honderden exemplaren van de kievit voor. Van de kievit worden geen regelmatige vliegbewegingen, anders dan lokale, verwacht. Het is bekend dat de wulp slaapplekken in de omgeving van Nijmegen heeft. Het is daarom de verwachting dat er vliegbewegingen door Windpark Bijsterhuizen kunnen plaatsvinden. Zodoende zullen de effecten op de wulp voor het Natura 2000-gebied Rijntakken nader worden besproken (Tabel 9.1). De effecten op de kievit zullen niet in de effectbepaling Natura 2000 worden beoordeeld; effecten op het behalen van de IHD is uitgesloten.



Tabel 9.1

Overzicht van kwalificerende niet-broedvogels, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, met het argument of effecten van Windpark Bijsterhuizen 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 invloedssfeer”.

	Rijntakken	Unterer Niederrhein	Veluwe	Biesbosch	Naardermeer	Markermeer & IJmeer	Oostvaardersplassen
Afstand (in km)	4	12,5	14	59	64	68	69
Aangewezen onder HR = Habitatrichtlijn, VR = \	HR, VR	VR	HR, VR	HR, VR	HR, VR	HR, VR	VR
Niet-broedvogels							
dodaars	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
fuut	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt
aalscholver	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt
roerdomp	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
grote zilverreiger	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee
lepelaar	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee
kleine zwaan	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
wilde zwaan	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee
taigarietgans	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
toendrarietgans	Ja	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
kleine rietgans	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
kolgans	Ja	Nee	nvt	Nee	Nee	nvt	Nee
dwerggans	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
grauwe gans	Ja	nvt	nvt	Nee	Nee	Nee	Nee
brandgans	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee
bergeend	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee
smient	Ja	Nee	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee
krakeend	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee
wintertaling	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee
wilde eend	Ja	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
pijlstaart	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee
slobeend	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee
krooneend	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
tafeleend	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee
kuifeend	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee
topper	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
brilduiker	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
nonnetje	Nee	Nee	nvt	Nee	nvt	Nee	Nee
grote zaagbek	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt
zeearend	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee
visarend	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt
meerkooit	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	Nee	nvt
scholekster	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
kluut	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee
goudplevier	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
kievit	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
krombekstrandloper	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
bonte strandloper	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
kemphaan	Nee	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee
bokje	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
watersnip	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
grutto	Nee	nvt	nvt	Nee	nvt	nvt	Nee
wulp	Ja	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
zwarte ruiter	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
tureluur	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
groenpootruiter	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
witgat	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
bosruiter	nvt	Nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
dwergmeeuw	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt
zwarte stern	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	nvt



9.3.3 Aanvaringsslachtoffers

Voor kolgans, grauwe gans, toendrarietgans, smient, wilde eend en wulp 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 met betrekking tot de flux of aantallen slachtoffers, waardoor de onzekerheidsmarge te groot wordt. Deze aanvaringskansen worden door Bureau Waardenburg daarom niet gebruikt in het Flux-Collision Model.

Aanvaringskansen

Ganzen

Voor ganzen wordt een aanvaringskans van 0,0008% gehanteerd, zoals is vastgesteld in Windpark Sabinapolder (Verbeek *et al.* 2012²). 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.

Eenden (smient en wilde eend) en steltlopers (wulp)

Voor eenden en steltlopers wordt een aanvaringskans gehanteerd van respectievelijk 0,04% en 0,02%, zoals vastgesteld in Windwinning Oosterbierum (Winkelman 1992). Het onderzoek in de Sep-proefwindcentrale in Oosterbierum is tot nu toe het enige onderzoek waarin aanvaringskansen voor eenden en steltlopers zijn bepaald. Winkelman (1992) heeft de aanvaringskans op verschillende manieren berekend, uitgaande van uiteenlopende fluxen en verschillende, al dan niet gecorrigeerde, aantallen aanvaringsslachtoffers. De gehanteerde aanvaringskansen zijn door Winkelman (1992) berekend op basis van het maximale werkelijke (oftewel gecorrigeerde) aantal aanvaringsslachtoffers. Dit is berekend op basis van de zekere, zeer waarschijnlijke en mogelijke slachtoffers. De flux die Winkelman (1992) heeft gebruikt voor de berekening van deze aanvaringskansen, betreft het minimale aantal geschatte vliegbewegingen door (of net over) het windpark in de namiddag/avond, nacht en ochtend. Dit betreft waarschijnlijk een onderschatting van de werkelijke flux, omdat de fluxen in het onderzoek van Winkelman (1992) veelal

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.



visueel/auditief zijn gemeten, waardoor mogelijk vogels zijn gemist. De belangrijkste redenen voor het hanteren van specifiek deze aanvaringskans zijn: 1) Omdat de aanvaringskans berekend is op basis van het maximale werkelijke aantal slachtoffers, waarin ook de mogelijke aanvaringsslachtoffers zijn meegenomen, betreft de aanvaringskans met zekerheid een worst case-scenario. 2) De flux waarop de aanvaringskans is gebaseerd (vliegbewegingen in de avond, nacht en ochtend) komt het best overeen met de manier waarop de flux over het algemeen in de slachtofferberekeningen voor de te beoordelen windparken wordt bepaald.

Bepaling soortspecifieke flux

Voor ganzen is uitgegaan van het maximaal waargenomen aantal individuen per soort in de ruime omgeving van het plangebied (NDFF 2021 en telgegevens radarveldwerk, zie Figuur 6.1 en Figuur 6.2). Vervolgens is aangenomen (*worst case*) dat al deze individuen een binding hebben met het Natura 2000-gebied Rijntakken. 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 windturbines passeren.

Voor eenden is uitgegaan van de vliegbewegingen en aantal individuen per soort in de omgeving van het plangebied (telgegevens radarveldwerk, zie Figuur 6.3). Vervolgens is aangenomen (*worst case*) dat al deze individuen een binding hebben met het Natura 2000-gebied Rijntakken. 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 eenden de beoogde windturbines passeren.

Voor de wulp is uitgegaan van seizoensgemiddelde van aantallen uit de NDFF (NDFF 2021). Vervolgens is aangenomen (*worst case*) dat al deze individuen een binding hebben met het Natura 2000-gebied Rijntakken. 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 soort daar foerageert (210 dagen). In de berekening is, *worst case*, aangenomen dat 25% van de wulpen de beoogde windturbines 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 (80-98%) 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).

Voor eenden is aangenomen dat 70% van de berekende flux over de plangebieden in de toekomst zal uitwijken voor de windturbines. Hiervoor is gebruik gemaakt van onderzoek naar vlieggedrag van duikeenden bij het Windwinning Lely in het IJsselmeer (van der Winden et al. 1996).



Voor steltlopers is een uitwijking van 80% aangehouden. Dit is een *worst case*-scenario ten opzichte van de hiervoor weergegeven resultaten ten aanzien van andere soort(groep)en in bestaande windparken.

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 referentiwindpark en het te toetsen windpark (Kleyheeg-Hartman *et al.* 2018). In de berekening is, *worst case*, aangenomen dat alle soorten de beoogde windturbines op rotorhoogte passeren.

Tabel 9.2 *Aanvaringskansen, flux richting windpark (totaal aantal vliegbewegingen), percentage macro-uitwijking (voor het gehele windpark) en percentage op rotorhoogte. 1 = Verbeek et al. (2012) 2= Winkelman (1992).*

soort	aanvaringskans (%)	flux per seizoen (n vluchten)	macro-uitwijking (%)	aandeel op rotorhoogte (%)
kolgans	0,0008 ¹	315.000	85	100
toendrarietgans	0,0008 ¹	52.500	85	100
grauwe gans	0,0008 ¹	21.000	85	100
smient	0,04 ²	4.200	70	100
wilde eend	0,04 ²	600	70	100
wulp	0,02 ²	4.200	80	100

Resultaten

Voor geen van de voornoemde soorten worden jaarlijkse aanvaringsslachtoffers berekend. Het betreft uitsluitend incidentele sterfte, namelijk <1 slachtoffer per jaar. De onder- en bovengrens van de beoogde windturbines zijn hierin niet onderscheidend.

9.3.4 Verstoring en vermijding

De aanwezigheid van windturbines kan een versturende 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 versturende 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 versturende effecten van Windpark Bijsterhuizen 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 volledig buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden plaats.

De verstorende effecten van de aanleg van de turbines van Windpark Bijsterhuizen op het behalen van IHD's van kwalificerende vogelsoorten zijn verwaarloosbaar; er is met zekerheid geen sprake van maatgevende verstoring waarbij vogels permanent (het) Natura 2000-gebied(en) verlaten. De boven- en ondergrens zijn niet onderscheidend voor dit aspect.

Vermijding in de gebruiksfase

In het kader van Wnb-gebiedenbescherming is in de omgeving van Windpark Bijsterhuizen alleen vermijding van het windpark 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. 4 km) zijn effecten binnen Natura 2000-gebieden op voorhand uitgesloten. Gezien de afstand tot Natura 2000-gebieden en de huidige situatie, aan de rand van een industrieterrein, is beïnvloeding van beschikbare foerageer- of rustgebieden verwaarloosbaar. Ganzen, eenden en steltlopers 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 lijnopstelling van drie windturbines. Gezien de grote 'tussenruimte' van de beoogde windturbines (ca. 400m) en de beperkte lengte van de totale lijn (3 windturbines) zal de beoogde opstelling geen barrière vormen. De boven- en ondergrens zijn niet onderscheidend voor dit aspect.



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 Windpark Bijsterhuizen is met zekerheid uitgesloten.

10.2 Beoordeling van effecten op Habitatrichtlijnsoorten

Effecten op Habitatrichtlijnsoorten beperken zich tot eventuele aanvaringsslachtoffers van vleermuizen en eventueel indirecte effecten zoals de gevolgen van stikstofdepositie. In §9.2 is beargumenteerd waarom van de meervleermuis geen slachtoffers (of hooguit zeer incidenteel, <1 slachtoffer per jaar) worden verwacht door de realisatie van Windpark Bijsterhuizen. Er is eveneens geen stikstofdepositie voorzien op stikstofgevoelige leefgebieden. Het windpark 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 Windpark Bijsterhuizen.

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. Het windpark zal met zekerheid geen negatief effect hebben op het behalen van de IHD's van voornoemde kwalificerende vogelsoorten in de betrokken Natura 2000-gebieden. Dit geldt voor zowel de onder- als bovengrens.

10.3.2 Gebruiksfase

Sterfte

De kolgans, toendrarietgans, grauwe gans, smient, wilde eend en wulp worden hooguit incidenteel slachtoffer van een aanvaring met Windpark Bijsterhuizen. Een negatief effect op de populaties van de dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied (Rijntakken) is met zekerheid uitgesloten. Significante effecten, in de vorm van sterfte als gevolg van het gebruik van Windpark Bijsterhuizen, op het behalen van de IHD's van vogels in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn met zekerheid uitgesloten. De beschouwde windturbineafmetingen zijn niet onderscheidend voor dit aspect.



Vermijding

In hoofdstuk 9 is beschreven dat verstorende effecten tijdens de gebruiksfase van de windturbines verwaarloosbaar is; er is met zekerheid geen sprake van maatgevende verstoring. Significant verstorende effecten van de bouw en het gebruik van Windpark Bijsterhuizen 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 Windpark Bijsterhuizen 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 IHD's als gevolg van Windpark Bijsterhuizen op zichzelf met zekerheid is uitgesloten. Voor de incidentele effecten wordt geen cumulatiestudie uitgevoerd.



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 Winkpark Bijsterhuizen. De volgende effecten op vogels kunnen in theorie optreden (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 de 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, parkbekabeling wordt aangelegd, er wordt 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.

Broedvogels

Het plangebied zal tijdens de aanlegfase verstoord worden. Op de agrarische percelen broeden hooguit kleine aantallen soorten van het agrarisch gebied (zie hoofdstuk 6). Tijdens de werkzaamheden en de voorbereiding daarvan dient vernietiging van nesten die in gebruik zijn door vogels voorkomen te worden. Dit kan bijvoorbeeld indien is vastgesteld



dat met deze werkzaamheden geen nesten van vogels worden aangetast. Bij aanwezigheid van nesten dient te worden bepaald of de werkzaamheden van dien aard zijn dat ze tijdelijk moeten worden uitgesteld. Voor het broedseizoen kan geen standaardperiode worden aangegeven. Het broedseizoen verschilt namelijk per soort. Globaal moet rekening gehouden worden met de periode maart tot half augustus.

Niet-broedvogels

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

Voor vogels is het mogelijk om buiten het broedseizoen elders in (de directe omgeving van) het plangebied een alternatieve foerageer- of rustplek te benutten als ze tijdens een bepaalde fase tijdens de bouw van de windturbines op een bepaalde plek in het plangebied tijdelijk verstoord worden. Zo zijn er voldoende vergelijkbare agrarische gebieden in de directe omgeving aanwezig die tijdelijk benut kunnen worden als alternatief. 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.

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 Windpark Bijsterhuizen 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 Windpark Bijsterhuizen is ruim anderhalf 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 (Hötter *et al.* 2006, Everaert 2014, Grünkorn *et al.* 2016). Bij de nu geplande turbines is onder de rotorbladen ca. 40,5 tot 64,5 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 Windpark Bijsterhuizen 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 en rust- of slaapplekken. Het is daarom waarschijnlijk dat het aantal slachtoffers in Windpark Bijsterhuizen **maximaal 15 slachtoffers** per windturbine per jaar zal bedragen. Voor het hele windpark bedraagt de jaarlijks voorspelde sterfte (maximaal) 45 vogelslachtoffers, 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, watervogels en steltlopers.

Bovenstaande schatting van ordegrrootte 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 windturbines 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 windturbines.

Voor lokaal talrijke soorten, worden jaarlijks enkele aanvaringsslachtoffers per soort in totaal voorspeld. Dit betreft soorten die in grote aantallen in (de omgeving van) het plangebied aanwezig zijn, zoals meeuwen en watervogels gedurende het winterhalfjaar, maar ook soorten als steltlopers en spreeuwen. Daarnaast passeren vogels tijdens de seizoenstrek die, vanwege hun grote aantallen en veelal nachtelijke vliegbewegingen, een hoge aanvaringskans hebben. Voor de betrokken soorten (o.a. verschillende soorten lijsters en roodborst) kan het op jaarbasis per soort om een enkel tot enkele slachtoffers gaan.

De verschillende soorten roofvogels (buijzerd, sperwer, valken) die in de omgeving van het plangebied broeden, hebben een relatief grote actieradius, maar zijn met name overdag actief en worden in Noordwest-Europa relatief weinig gevonden als aanvaringsslachtoffer (Hötter *et al.* 2013, Langgemach & Dürr 2021). Er is wel sprake van een verhoogd aanvaringsrisico in de nabijheid (tot ca. 300 m) van de nestlocatie als gevolg van



vliegbewegingen op grotere hoogte, o.a. tijdens baltsvluchten, prooiovergave, territoriale conflicten en verjagen van predatoren. Gezien de afwezigheid van broedgevallen dicht bij de geplande windturbines, zullen aanvaringen van o.a. buizerd (of een van de andere voornoemde soorten roofvogels) met een van de geplande windturbines van Windpark Bijsterhuizen hooguit incidenteel plaatsvinden (<1 exemplaar per soort op jaarbasis in het gehele windpark). Op basis van het bovenstaande worden roofvogels die broeden in de omgeving van het plangebied hoogstens incidenteel slachtoffer van een aanvaring met een windturbine in het plangebied.

Visdief

Hoewel de visdief met enkele paartjes broedt op het dak van GLS op het industrieterrein Bijsterhuizen (eigen data en NDFF) zijn alleen incidentele vliegbewegingen naar het noordwesten, richting de beoogde windturbines, vastgesteld. De vliegbewegingen concentreren zich met name naar de waterrijke gebieden ten zuiden en ten oosten van de nesten. Dit zijn eveneens de dichtstbijzijnde geschikte foerageergebieden en is derhalve in lijn met de geconstateerde vliegbewegingen. Hierbij passeren de visdieven de windturbines niet. Effecten zijn om deze reden niet voorzienbaar.

Kokmeeuw

Voor kleine meeuwen, waaronder kokmeeuw, zijn aanvaringskansen beschikbaar uit acht verschillende windparken. Voor Windpark Bijsterhuizen is het aantal slachtoffers met het Flux-Collision Model berekend met aanvaringskansen uit vier van deze windparken die representatief zijn, namelijk Windpark Sabinapolder, Windpark Slufterdam, Windpark Boudewijnkanaal en Windpark Kleine Pathoekeweg (Everaert 2008, Verbeek *et al.* 2012, Prinsen *et al.* 2013). Het in dit rapport gepresenteerde aantal aanvarings-slachtoffers betreft het gemiddelde van de vier uitkomsten berekend met de aanvaringskansen uit deze vier referentiwindparken. De afzonderlijke windparken tellen even zwaar mee in de berekening van het gemiddelde.

Bepaling soortspecifieke flux

Voor meeuwen is uitgegaan van het maximaal waargenomen aantal individuen per soort in de ruime omgeving van het plangebied (telgegevens radarveldwerk, zie Figuur 6.5). Omdat in de NDFF (NDFF 2021) ook hogere aantallen kokmeeuwen zijn waargenomen wordt worst-case fluxaangehouden. 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 meeuwen de beoogde windturbines passeren.

Uitwijking

Voor kokmeeuwen is een geringe uitwijking van 18% aangehouden; zowel in windparken op zee (Krijgsveld *et al.* 2011) als in windparken op de Eerste Maasvlakte (Prinsen *et al.* 2013) vertoonden kleine meeuwen nauwelijks uitwijking en vlogen ze veelal door het windpark heen. In deze natuurtoets is de 18% overgenomen die empirisch door Krijgsveld *et al.* (2011) voor meeuwen in een uitgebreide meerjarige studie naar het effect van de windturbines op zee op (o.a.) vogels is vastgesteld.



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 referentiwindpark en het te toetsen windpark (Kleyheeg-Hartman *et al.* 2018). In de berekening is, *worst case*, aangenomen dat alle meeuwen de beoogde windturbines op rotorhoogte passeren.

Tabel 11.1 Aanvaringskansen, flux richting windpark (totaal aantal vliegbewegingen), percentage macro-uitwijking (voor het gehele windpark) en percentage op rotorhoogte. 1 = Verbeek et al. (2012), 2 = Prinsen et al. (2013), 3 = Everaert (2008).

soort	aanvaringskans (%)	flux per seizoen (n vluchten)	macro-uitwijking (%)	aandeel op rotorhoogte (%)
kokmeeuw	0,0055 ¹ /0,0021 ² /0,019 ³	26.250	18	100

Resultaten

Voor de kokmeeuw zijn jaarlijkse aanvaringsslachtoffers berekend. Het gaat om een ordegrootte van 3-4 slachtoffers per jaar voor het gehele windpark. De onder- en bovengrens van de beoogde windturbines zijn hierin niet onderscheidend.

11.3 Vermijding van windturbines in de gebruiksfase

De aanwezigheid van windturbines kan leiden tot vermindering 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 vermindering (in de gebruiksfase) wordt gesproken, wordt het gevolg van de totale verstoring 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 verminderingafstand 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 vermindering 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 steenuil, torenvalk en kneu. De akkers, weilanden en daken van industriegebouwen in het plangebied worden slechts marginaal gebruikt als broedgebied door weide- en akkerbroedvogels, waaronder Kievit en schonekster. 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 Windpark Bijsterhuizen.

Jaarrond beschermde nesten

Om te voorkomen dat verstoring plaatsvindt van broedende vogels dient rekening te worden gehouden met een verstoringafstand. Het ongestoord laten van voldoende ruimte rondom actieve nesten gedurende het broedseizoen is hier van belang. Er zijn geen jaarrond beschermde nesten in de directe nabijheid van de beoogde windturbines vastgesteld. Hierdoor kan worden uitgesloten dat de geplande windturbines een verstrend effect hebben op jaarrond beschermde 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).

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 Windpark Bijsterhuizen. Echter zijn er 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 gewinning 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 Windpark Bijsterhuizen volgens de voorziene inrichtingsvarianten resulteert niet in barrièrewerking voor vogels. Korthedshalve 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 nature 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 Windpark Bijsterhuizen bovenstaande verbodsbepalingen overtreden (kunnen) worden. Wanneer dit het geval is kan ontheffing voor de bouw en het gebruik van het windpark 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 (Svl) van de betrokken populatie(s). Wanneer een effect op de Svl 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 Windpark Bijsterhuizen 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 het windpark 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 ontheffing aangevraagd te worden voor het overtreden van deze verbodsbepaling.

Ter onderbouwing van een ontheffingsaanvraag dient een lijst met soorten opgesteld te worden waarvoor sterfte in Windpark Bijsterhuizen wordt voorzien. Tevens dient een inschatting gemaakt te worden van de ordegrrootte van de sterfte per soort en dient onderbouwd te worden in hoeverre de staat van instandhouding (Svl) van de betrokken populaties(s) door de additionele sterfte in Windpark Bijsterhuizen in het geding kan komen. In Windpark Bijsterhuizen wordt alleen meer dan incidentele sterfte voorzien voor soorten die in Nederland algemeen voorkomen. Een effect op de Svl van deze soorten wordt dan ook niet verwacht.

12.2.2 Vermijding en barrièrewerking

In hoofdstuk 11 is onderbouwd dat geen sprake is van wezenlijke verstoring of barrièrewerking in de gebruiksfase van Windpark Bijsterhuizen. 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 soortenbescherming.



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 Windpark Bijsterhuizen 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. De ligging van deze voorzieningen is op dit moment echter nog niet bekend. Indien hiervoor gebouwen moeten worden gesloopt (niet voorzien) of bomen worden gekapt kunnen effecten optreden op verblijfplaatsen, vliegroutes en/of foerageergebieden van vleermuizen. Ook kan verstoring van verblijfplaatsen optreden hoewel de meeste werkzaamheden zullen plaatsvinden overdag terwijl vleermuizen in de schemer of 's nachts actief zijn. Indien tijdens de aanleg buiten de daglichtperiode met verlichting gewerkt wordt dan kunnen effecten gemitigeerd worden (zie hoofdstuk 16).

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 het beoogde windpark kan worden uitgesloten. Binnen de invloedssfeer van de voorgenomen ingreep zijn namelijk geen (potentiële) verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig (zie §7.3). Het gebouw van Vitens ligt namelijk buiten de verstoringssafstand. Wel wordt het aangeraden om zodra de details omtrent de aanleg van opstelplaatsen en overige infrastructuur ten behoeve van Windpark Bijsterhuizen bekend zijn, nogmaals wordt gecheckt of verblijfplaatsen verloren gaan en/of worden aangetast.

13.1.2 Vliegroutes en foerageergebieden

De belangrijkste vliegroute in en nabij het plangebied betreft de 'Nieuwe Wetering'. Dit kan als essentiële vliegroute worden opgevat. Vliegroutes fungeren als foerageergebied voor de meeste soorten vleermuizen. Daarnaast worden meer diffuus in het gehele plangebied andere landschapselementen als bosschages, de grotere sloten en bomenrijen benut als foerageergebied.



Er komen geen windturbines te staan in essentiële vliegroutes en foerageergebieden. Wel komen de windturbines langs enkele van deze routes en gebieden te staan, namelijk langs de 'Nieuwe Wetering'. Deze watergang zal echter niet in ontwerp veranderen zodat effecten niet optreden (voor sterfte zie volgende paragraaf). Wel dient bij de aanleg van de windturbines met vleermuisvriendelijke verlichting te worden gewerkt zodat verstorende effecten op laag langsvliegende *Myotis*-soorten (in het plangebied alleen 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 zijn niet aan de orde. De windturbines staan niet in de directe nabijheid van verblijfplaatsen.

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.

Soorten op rotorhoogte in het plangebied

In het plangebied zijn de volgende soorten met zekerheid in meer of minder mate onder bepaalde omstandigheden aangetroffen in het plangebied: **gewone dwergvleermuis**, **ruige dwergvleermuis**, **watervleermuis** en **rosse vleermuis**. Daarnaast zijn er incidentele waarnemingen van **laatvlieger** en **kleine dwergvleermuis**.

Op basis van het veldonderzoek en de kennis en ervaring uit slachtofferonderzoeken in vergelijkbare gebieden is een inschatting gemaakt hoeveel slachtoffers aan vleermuizen vallen door het toekomstige Windpark Bijsterhuizen. Gezien de ligging langs een (belangrijke) vliegroute wordt voor deze windturbines een aantal van maximaal 5



slachtoffers per windturbine per jaar aangehouden. Dit resulteert in een aantal slachtoffers onder vleermuizen in Windpark Bijsterhuizen van maximaal **15 per jaar**.

De soortensamenstelling van de slachtoffers is niet gelijk aan de door de detector geregistreerde registraties. 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 Tabel 13.1.

Tabel 13.1 Aantal opnames en gecorrigeerde soortensamenstelling. Aantal opnames is na toewijzing van registraties van ongespecificeerde geluiden (zie 7.4).

soort	Aantal registraties (N)	Gecorrigeerde soortensamenstelling (%)
Gewone dwergvleermuis	969	74,3
Ruige dwergvleermuis	125	22,6
Watervleermuis	96	0,5
Rosse vleermuis	21	2,1
Laatvlieger	6	0,5
Kleine dwergvleermuis	1	0,1

Op basis van de gecorrigeerde soortensamenstelling is voor Windpark Bijsterhuizen het aantal slachtoffers per soort berekend. Het maximale aantal slachtoffers onder alle vleermuissoorten was hierbij 15 voor het gehele windpark (de drie nieuw te bouwen windturbines). Naar rato verdeeld over de twee soorten die meer dan incidenteel in het plangebied op nacellehoogte voorkomen (volgens Tabel 13.1) betreft dit **11 gewone vleermuizen** en **4 ruige dwergvleermuizen** per jaar.



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 onwortelen of te vernielen.

In dit hoofdstuk wordt beoordeeld in hoeverre als gevolg van de bouw en het gebruik van Windpark Bijsterhuizen bovenstaande verbodsbepalingen in relatie tot vleermuizen overtreden (kunnen) worden. Wanneer dit het geval is kan ontheffing voor de bouw en het gebruik van het windpark 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 (Svl) van de betrokken populatie(s). Wanneer een effect op de Svl 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 komen geen windturbines te staan in essentiële vliegroutes en foerageergebieden. Bij de aanleg van de windturbines kan met vleermuisvriendelijke verlichting worden gewerkt zodat versturende effecten op eventueel laag langsvliegende vleermuizen 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 II). Het totale oppervlak van deze *catchment area* betreft (afgerond) 2.828 km². De sterfte is getoetst op basis van de extra (additionele) sterfte als gevolg van de nieuwe windturbines.

Gewone dwergvleermuis

Tabel 14.1 laat zien dat de additionele maximale sterfte van 11 exemplaren per jaar voor Windpark Bijsterhuizen (ruim) onder de 1%-mortaliteitsnorm blijft. Een effect van aanleg en gebruik van het windpark 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 Windpark Bijsterhuizen aan de totale sterfte van de gewone dwergvleermuis in een catchment area met straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 12 vleermuizen / km²

Beschrijving	Aantal
Catchment area (km ²)	2.828
Aantal gewone dwergvleermuizen	33.936
Jaarlijkse sterfte (20%)	6.787
1%-mortaliteitsnorm	68
Maximale sterfte Windpark Bijsterhuizen	11

Ruige dwergvleermuis

Tabel 14.2 laat zien dat de additionele maximale sterfte van 4 exemplaren per jaar voor Windpark Bijsterhuizen (ruim) onder de 1%-mortaliteitsnorm blijft. Een effect van aanleg en gebruik van het windpark op de GSI van de lokale populatie van de ruige dwergvleermuis is uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten.



Tabel 14.2 *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van Windpark Bijsterhuizen aan de totale sterfte van de ruige dwergvleermuis in een catchment area met straal van 30km en een gemiddelde dichtheid van 3 vleermuizen / km²*

Beschrijving	Aantal
Catchment area (km ²)	2.828
Aantal ruige dwergvleermuizen	8.484
Jaarlijkse sterfte (233%)	2.800
1%-mortaliteitsnorm	28
Maximale sterfte Windpark Bijsterhuizen	4

Overige vleermuissoorten

Voor de overige vleermuissoorten, waaronder watervleermuis, rosse vleermuis, laatvlieger en kleine dwergvleermuis worden geen jaarlijkse slachtoffers verwacht. Er is hier hooguit sprake van incidentele sterfte (<1 slachtoffers per jaar). Effecten op de GSI van de populaties van deze soorten zijn op voorhand uitgesloten.

Vervolgprocedure

Het (opzettelijk) doden van vleermuizen is verboden, met inbegrip van voorwaardelijke opzet. Het per ongeluk doden van vleermuizen (bijvoorbeeld door windturbines) wordt ook beschouwd als een overtreding waarvoor ontheffing vereist is. In het geplande Windpark Bijsterhuizen kan, zonder het nemen van maatregelen, sprake zijn van voorzienbare sterfte van gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis gedurende de levensduur van het windpark. Het gaat hierbij om meerdere slachtoffers per jaar. Vanwege de voorzienbare sterfte gedurende de looptijd van het windpark wordt voor deze twee soorten aanbevolen een ontheffing van de Wnb aan te vragen.



15 Effectbepaling en -beoordeling overige beschermde soorten

15.1 Effectbepaling overige beschermde soorten

In de ruime omgeving van het voornemen is een bever waargenomen, maar niet binnen het plangebied. Voor de bouw en het gebruik van Windpark Bijsterhuizen gaan geen oppervlaktewateren en foerageergebieden verloren waardoor effecten uitgesloten zijn.

Binnen het plangebied komen geen andere beschermde soorten voor, anders dan de soorten waarvoor een vrijstelling in de provincie Gelderland 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 onwortelen 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 voortplantingsplaatsen 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 onwortelen of te vernielen.



Als gevolg van de bouw en het gebruik van Windpark Bijsterhuizen 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 Windpark Bijsterhuizen 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 nauwelijks functie voor ze heeft en het windpark geen barrière vormt voor passerende vogels uit de beschermde gebieden. Significante verstoringen (inclusief sterfte) kunnen, met inbegrip van cumulatieve effecten, met zekerheid worden uitgesloten. Een negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen 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 ontheffing aangevraagd te worden voor het overtreden van deze verbodsbepaling.

Ter onderbouwing van een ontheffingsaanvraag dient een lijst met soorten opgesteld te worden waarvoor sterfte in Windpark Bijsterhuizen wordt voorzien. Tevens dient een inschatting gemaakt te worden van de ordegrrootte van de sterfte per soort en dient onderbouwd te worden in hoeverre de staat van instandhouding (Svl) van de betrokken populaties(s) door de additionele sterfte in Windpark Bijsterhuizen in het geding kan komen. In Windpark Bijsterhuizen wordt alleen meer dan incidentele sterfte voorzien voor soorten die in Nederland algemeen voorkomen. Een effect op de Svl van deze soorten wordt niet verwacht.

In het geplande Windpark Bijsterhuizen kan, zonder het nemen van maatregelen, sprake zijn van voorzienbare sterfte van gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis gedurende de levensduur van het windpark. Het gaat hierbij om meerdere slachtoffers per jaar. Vanwege de voorzienbare sterfte gedurende de looptijd van het windpark wordt voor deze twee soorten aanbevolen een ontheffing van de Wnb aan te vragen.



Maatregelen

Voorkomen van aantasten vogelnesten

Bij werkzaamheden in het broedseizoen kan niet met zekerheid uitgesloten worden dat nesten van (bijvoorbeeld) groundbroedende 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

Binnen het plangebied is een onderdeel van het Gelders natuurnetwerk (GNN) gelegen. De afstand tot de beoogde windturbines bedraagt echter meer dan 300 meter en er is geen overdraai. Er zal geen sprake zijn van wezenlijke verstoring en/of aantasting van het GNN in de omgeving. Negatieve effecten op het GNN zijn uitgesloten.

16.4 Overig provinciaal natuurbeleid

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



Literatuur

- Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Beuker, D., W. Lengkeek, R.C. Fijn & H.A.M. Prinsen, 2009. Duikenden nabij Windpark Lely, Medemblik. Beknopt veldonderzoek naar gedrag en voedsel- beschikbaarheid. Rapport 09-142. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Bijlsma, R., 1996. Ecologische Atlas van de Nederlandse Roofvogels. Vierde, verbeterde druk. Schuyt & Co, Haarlem.
- Brenninkmeijer, A. & C. van der Weyde, 2011. Monitoring vogelaanvaringen Windpark Delfzijl-Zuid 2006-2011. A&W-rapport 1656. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Brzorad, J.N., A.D. Maccarone & H.M. Stone, 2015. A Telemetry-Based Study of Great Egret (*Ardea alba*) Nest-Attendance Patterns, Food-Provisioning Rates, and Foraging Activity in Kansa, USA. *Waterbirds* 38: 162-172
- Buker, J.B. & Winkelman, J.E. 1987. Eerste resultaten van een onderzoek naar de broedbiologie en het terreingebruik van de Grutto in relatie tot het graslandbeheer. COAL-report 32. Directie Beheer Landbouwgronden/Rijksinstituut voor Natuurbeheer, the Netherlands.
- 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. Fledermausverluster 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.
- Dyrcoz, A., Witkowski, J. & Okulewicz, J. 1981. Nesting of 'timid' waders in the vicinity of 'bold' ones as an antipredator adaptation. *Ibis* 123: 542-545.
- 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. Tijssen, H.A.M. Prinsen & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl* 62: 97-116.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijssen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbines testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en versterking 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
- Girard, O. & Trollet, B. 1992. Extreme mobility of a Lapwing *Vanellus vanellus* brood. *Wader Study Group Bulletin* 65: 63.
- Groen, N.M. 1987. Vestiging en vegetatievoorkeur bij Grutto's. Report. Universiteit van Amsterdam/Directie Beheer Landbouwgronden, the Netherlands.



- 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.
- Hille Ris Lambers, I, 2021 (in prep.). Natuurtoets zonnepark Bijsterhuizen, gemeente Wijchen. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming. Rapport 21-112. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Heijligers, W., 2014. Voortoets, cumulatietoets en passende beoordeling. Een weg vol valkuilen. Toets 14(1): 6-10.
- 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.
- 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, 2021. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel, Stand 10. Mai 2021. <https://ifu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Dokumentation-Voegel-Windkraft.pdf>
- 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.
- Melter, J., Hönisch, B. & Tüllinghoff, R. 2009. Unusual movement of a Black-tailed Godwit *Limosa limosa* family. Wader Study Group Bulletin 116: 85-87.



- 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.
- 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 Eemmeerdiijk. Alterra, Wageningen.
- Schekkerman, H. & Müskens, G. 2000. Produceren Grutto's *Limosa limosa* in agrarisch grasland voldoende jongen voor een duurzame populatie? *Limosa* 73: 121-134.
- Schekkerman, H., Teunissen, W.A. & Müskens, G.J.D.M. 1998. Terreingebruik, mobiliteit en metingen van broedsucces van Grutto's in de jongenperiode. IBN-rapport 403, DLG-publicatie 105, SOVON-onderzoeksrapport 1998/12. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen, the Netherlands.
- Sheldon, R.D. 2002. Factors affecting the distribution, abundance and chick survival of the Lapwing (*Vanellus vanellus*). PhD-thesis. Harper Adams University College, Edgmond, UK.
- 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., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers. Rapport 11-189. 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 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 (Hötter *et al.* 2006; Gove *et al.* 2013; Grünkorn *et al.* 2016). Het aantal slachtoffers varieert daarmee sterk per locatie. Zo vallen in en nabij vogelrijke gebieden, zoals wetlands en nabij broedkolonies, significant meer slachtoffers dan in en nabij minder vogelrijke gebieden (Hötter *et al.* 2006; Everaert 2014; Grünkorn *et al.* 2016).

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

Het verschil in het aantal aanvaringsslachtoffers tussen soorten wordt voor een groot deel ook bepaald door de mate van uitwijking voor windturbines. Ganzen en kraanvogels mijden zowel het hele windpark (macro-uitwijking) als individuele turbines (micro-uitwijking: Fijn *et al.* 2012; Grünkorn *et al.* 2016). Ook steltlopers, waaronder de soorten kievit en wulp, worden relatief weinig als aanvarings-slachtoffer gevonden, waarschijnlijk vanwege hun sterke uitwijkgedrag (Hötter *et al.* 2006; Winkelman *et al.* 2008). Daarentegen houden



bijvoorbeeld roofvogels en meeuwen, en soorten zoals wilde eend, houtduif, veldleeuwerik en spreeuw, zich meer op in en nabij windparken dan andere soorten en worden daardoor ook vaker slachtoffer van een aanvaring met een windturbine (Everaert 2014; Morinha *et al.* 2014; Grünkorn *et al.* 2016).

Aanvaringsrisico

Het aanvaringsrisico is de kans op aanvaring met een windturbine voor een vogel die door een windpark vliegt. Dit aspect is minder goed onderzocht dan het aantal slachtoffers zelf. In het algemeen wordt aangenomen dat het aanvaringsrisico het hoogst is tijdens de nacht en onder slechte zichtomstandigheden (mist, regen). Winkelman (1992) berekende een gemiddeld aanvaringsrisico van 0,02% voor alle vogels (niet soortspecifiek) die overdag en 's nachts het windpark passeerden. Voor de soorten die alleen 's nachts passeerden bedroeg dit gemiddeld 0,17%. Krijgsveld *et al.* (2009) vonden voor drie windparken in Nederland een gemiddeld aanvaringsrisico voor nachttactieve soorten van 0,14% (niet soort-specifiek). Voor sommige dagactieve soorten, zoals meeuwen-, stern- en enkele roofvogelsoorten, zijn echter ook relatief hoge aanvaringsrisico's vastgesteld (Everaert *et al.* 2002; Krijgsveld *et al.* 2009; Langgemach & Dürr 2021). Dit komt mogelijk doordat deze soorten overdag al vliegend op zoek gaan naar voedsel, en dan meer op de grond onder hen gefocust zijn dan op de omgeving die voor hen ligt (Martin 2011).

Aantal aanvaringen

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

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



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

Effecten op populatieniveau

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

Verstoring

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

Factoren die een rol spelen bij verstoringseffecten

De verstoringsafstand en de mate waarin vogels verstoord worden verschilt per soort, seizoen, locatie en functie van het gebied voor de vogels en is ook afhankelijk van de omvang en lay-out van het windpark. Verder geldt dat in de meeste gevallen niet alle vogels binnen de beschreven verstoringsafstanden verdwijnen, maar dat de aantallen lager zijn in vergelijking met soortgelijke gebieden zonder de verstoringsbron. Voor de meeste soorten wordt aangenomen dat buiten het broedseizoen de verstoringsafstand toeneemt met de omvang van het windpark. Voor ganzen, smient, kievit en goudplevier is deze relatie statistisch significant (Hötter 2017). Sommige studies tonen aan dat vogels gewend kunnen raken aan windturbines (Madsen & Boertmann 2008; Fijn *et al.* 2012), terwijl bij andere juist een afname in vogeldichtheden in de tijd is geconstateerd (Hötter 2017). Daarnaast is voor verschillende soorten, waaronder verschillende zangvogel- en roofvogelsoorten, aangetoond dat ze niet of weinig beïnvloed worden door de aanwezigheid van de windturbines (Hötter *et al.* 2013; Stevens *et al.* 2013; Hale *et al.* 2014; Hernández-Pliego *et al.* 2015). Grotere, langzaam draaiende turbines zouden, doordat ze rustiger lijken, een minder verstoringseffect kunnen hebben. Ze zijn echter veel groter, hetgeen even goed tot meer verstoring kan leiden. Een studie bij 1 MW turbines duidde in ieder geval niet op een verstoring die wezenlijk anders was dan bij kleinere turbines (Schekkerman *et al.* 2003). Ook in een omvangrijke meerjarige studie in Schotland (met 18 windparken en 12 referentie gebieden) kon geen verband worden gevonden



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

Broedvogels

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

De meeste soorten roofvogels vertonen geen vermijding van windparken. In verschillende studies konden geen statistisch aantoonbare effecten worden gevonden van windturbines op het aantal nesten, nestplaatskeuze en/of foerageer-en -areaal in het broedseizoen (Bellebaum *et al.* 2013; Hötker *et al.* 2013; Hernández-Pliego *et al.* 2015; Balotari-Chiebaou *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 versturende effecten van windturbines buiten de broedperiode vastgesteld. Als maximum verstoringsafstand van windturbines op niet-broedende vogels wordt over het algemeen 600 m gebruikt (Birdlife Europe 2011), maar dit is sterk soort-specifiek en bedraagt meestal kleinere afstanden. De gemiddelde verstoringsafstand voor zwanen-, ganzen- en enkele steltlopersoorten, zoals wulp, kievit en goudplevier, ligt bijvoorbeeld tussen 150-400 m (Hötker *et al.* 2006; Steinborn *et al.*



2011; Langgemach & Dürr 2021). Voor de meeste andere soort(groep)en die buiten het broedseizoen in groepen rusten of foerageren (o.a. eenden, meeuwen, duiven, spreeuw), vormen verstoringafstanden van 100-200 m veelal de bovengrens (Winkelman 1989; Hötter *et al.* 2006; Steinborn *et al.* 2011). Alle voornoemde soortgroepen vertonen soms gewinning voor windparken. Zo is bij kleine rietganzen in een tienjarige studie vastgesteld dat de vogels steeds dichtbij 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 vlieggkosten voor vogels een barrière in een vliegroute worden. Dit zou kunnen leiden tot het onbereikbaar of onbruikbaar worden van foerageer- of rustgebieden, hiervan zijn tot dusver in onderzoeken geen bewijzen gevonden (Hötter 2017). Om barrièrewerking te minimaliseren kunnen windparken zo ontworpen worden dat lange lijnopstellingen van turbines voorkomen worden of op bepaalde afstanden met openingen onderbroken worden. Het opschalen van windparken heeft een gunstig effect, omdat bij een toename van de turbineomvang de tussenafstand tussen turbines ook groter wordt (Smallwood & Karas 2009; Everaert 2014).

Literatuurlijst

- Balotari-Chiebao, F., J.E. Brommer, T. Niinimäki & T. Laaksonen, 2016. Proximity to wind-power plants reduces the breeding success of the white-tailed eagle. *Animal Conservation* 19(3): 265-272.
- Barclay, R.M.R., E.F. Baerwald & J.C. Gruver, 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie* 85(3): 381-387.
- Bellebaum, J., F. Korner-Nievergelt, T. Dürr & U. Mammen, 2013. Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. *Journal for Nature Conservation* 21(6): 394-400.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Birdlife Europe, 2011. Meeting Europe's Renewable Energy Targets in Harmony with Nature. The RSPB, Sandy, UK.



- Dahl, E.L., R. May, P.L. Hoel, K. Bevanger, H.C. Pedersen, E. Røskoft & B.G. Stokke, 2013. White-tailed eagles (*Haliaeetus albicilla*) at the Smøla wind-power plant, Central Norway, lack behavioral flight responses to wind turbines. *Wildlife Society Bulletin* 37(1): 66-74.
- De Lucas, M. & M.R. Perrow, 2017. Birds: collision. in M.R. Perrow (Ed.). *Wildlife and Wind Farms-Conflicts and Solutions*, Volume 1: Onshore: Potential Effects. Blz. 57. Pelagic Publishing. Exeter, UK.
- Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley & J. Kahlert, 2006. Remote techniques for counting and estimating the number of bird-wind turbine collisions at sea: a review. *Ibis* 148: 76-89.
- Devereux, C.L., M.J.H. Denny & M.J. Whittingham, 2008. Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology* 45(6): 1689-1694.
- Erickson, W.P., M.M. Wolfe, K.J. Bay, D.H. Johnson & J.L. Gehring, 2014. A comprehensive analysis of small-passerine fatalities from collision with turbines at wind energy facilities. *PloS one* 9(9): e107491.
- Everaert, J., 2014. Collision risk and micro-avoidance rates of birds with wind turbines in Flanders. *Bird Study* 61(2): 220-230.
- Everaert, J., K. Devos & E. Kuijken, 2002. Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport 2002.3. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tjisen, H.A.M. Prinsen & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus bewickii* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl* 62: 91-116.
- Garcia, A.D., G. Canavero, F. Ardenghi & M. Zambon, 2015. Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines. *Renewable Energy* 80: 190-196.
- Gove, B., R. Langston, A. McCluskie, J.D. Pullan & I. Scrase, 2013. Windfarms and birds: an updated analysis of the effect of wind farm on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. BirdLife International on behalf of the Bern Convention, Strasbourg.
- Grünkorn, T., J. Blew, T. Coppack & O. Krüger, G. Nehls, A. Potiek, M. Reichenbach, J. von Rönn, H. Timmermann & S. Weitekamp, 2016. Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif-)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS
- Hale, A.M., E.S. Hatchett, J.A. Meyer & V.J. Bennett, 2014. No evidence of displacement due to wind turbines in breeding grassland songbirds. *The Condor* 116(3): 472-482.
- Hernández-Pliego, J., M. de Lucas, A.-R. Muñoz & M. Ferrer, 2015. Effects of wind farms on Montagu's harrier (*Circus pygargus*) in southern Spain. *Biological Conservation* 191: 452-458.
- Hötter, H., 2017. Birds: displacement. in M.R. Perrow (Ed.). *Wildlife and wind farms, conflicts and solutions*. Volume 1 Onshore: Potential Effects. Pelagic Publishing. Exeter, UK.
- Hötter, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.



- Hötter, H., O. Krone & G. Nehls, 2013. Greifvogel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Schlussbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH, Bergenhusen, Berlin, Husum.
- Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringsslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014, Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. *Ardea* 97(3): 357-366.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2021. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel, Stand 10. Mai 2021.
<https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Dokumentation-Voegel-Windkraft.pdf>
- Madsen, J. & D. Boertmann, 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. *Landscape ecology* 23(9): 1007-1011.
- Martin, G.R., 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153(2): 239-254.
- Morinha, F., P. Travassos, F. Seixas, A. Martins, R. Bastos, D. Carvalho, P. Magalhães, M. Santos, E. Bastos & J.A. Cabral, 2014. Differential mortality of birds killed at wind farms in Northern Portugal. *Bird Study* 61(2): 255-259.
- Oliver, P., 2013. Flight heights of Marsh Harriers in a breeding and wintering area. *British Birds* 106: 405-408.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, A. Douse & R.H.W. Langston, 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology* 49(2): 386-394.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, R.H.W. Langston, I.P. Bainbridge & R. Bullman, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied Ecology*.
- Percival, S.M., 2005. Birds and wind farms - what are the real issues? *British Birds* 98: 194-204.
- Reichenbach, M., R. Brinkmann, A. Kohnen, J. Köppel, K. Menke, H. Ohlenburg, H. Reers, H. Steinborn & M. Warnke, 2015. Bau- und Betriebsmonitoring von Windenergieanlagen im Wald. Abschlussbericht 30.11.2015. Erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie
- Schekkerman, H., L.M.J. van de Bergh, K.L. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdiijk. Alterra, Wageningen.
- Smallwood, K.S., 2013. Comparing bird and bat fatality-rate estimates among North American wind-energy projects. *Wildlife Society Bulletin* 37(1): 19-33.
- Smallwood, K.S. & B. Karas, 2009. Avian and Bat Fatality Rates at Old-Generation and Repowered Wind Turbines in California. *Journal of Wildlife Management* 73(7): 1062-1071.
- Steinborn, H. & P. Steinmann, 2014. 13 Jahre später – wie entwickeln sich die Wiesenvogelbestände im Windpark Hinrichsfehn? ARSU GmbH, Oldenburg.
- Steinborn, H., M. Reichenbach & H. Timmerman, 2011. Windkraft – Vögel – Lebensräume. Ergebnisse einer siebenjährigen Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und Habitatparametern auf Wiesenvögel. ARSU GmbH



- Stevens, T.K., A.M. Hale, K.B. Karsten & V.J. Bennett, 2013. An analysis of displacement from wind turbines in a wintering grassland bird community. *Biodiversity and Conservation* 22(8): 1755-1767.
- Stienen, E.W.M., J. van Waeyenberge, E. Kuijken & J. Seys, 2007. Trapped within the corridor of the Southern North Sea: The potential impact of offshore windfarms and seabirds. in M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer (Ed.). *Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation*. Quercus. Madrid.
- Welcker, J., M. Liesenjohann, J. Blew, G. Nehls & T. Grünkorn, 2016. Nocturnal migrants do not incur higher collision risk at wind turbines than diurnally active species. *Ibis* 159(2): 366-373.
- Whalen, C.E., 2015. Effects of Wind Turbine Noise on Male Greater Prairie-Chicken Vocalizations and Chorus. *Dissertations & Theses in Natural Resources*. Paper 127.
- Whitfield, D.P. & M. Madders, 2006. Deriving collision avoidance rates for red kites *Milvus milvus*. *Natural Research Information Note 3*. Natural Research Ltd, Banchory, UK.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra, Wageningen.
- Zimmerling, J.R., A.C. Pomeroy, M.V. d'Entremont & C.M. Francis, 2013. Canadian Estimate of Bird Mortality Due to Collisions and Direct Habitat Loss Associated with Wind Turbine Developments. *Avian Conservation and Ecology* 8(2): 10.
- Zwart, M.C., J.C. Dunn, P.J.K. McGowan & M.J. Whittingham, 2015. Wind farm noise suppresses territorial defense behavior in a songbird. *Behavioral Ecology*. ar128.



Bijlage II Windturbines en vleermuizen

Algemeen

Ruim de helft van de Europese soorten vleermuizen is als slachtoffer van windturbines gevonden (UNEP/EUROBATS IWG 2019). 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 als slachtoffer gevonden vleermuissoort in windparken. Het aandeel rosse vleermuis in de Nederlandse slachtoffers is mogelijk lager omdat het zwaartepunt van de verspreiding niet overeenkomt met de ligging van de meeste windparken. De laatvlieger komt in hogere luchtlagen relatief weinig voor en wordt daarom ondanks zijn grote verspreidingsgebied vrij weinig als slachtoffer gevonden in windparken (UNEP/EUROBATS IWG 2019). In Nederland is de soort eveneens slechts enkele keren aangetroffen als slachtoffer in windparken. Zowel mannetjes als vrouwtjes en zowel adulte als onvolwassen dieren worden als slachtoffer gevonden (Brinkmann & Schauer-Weissahn 2004). Jonge dieren zijn bij de rosse vleermuis oververtegenwoordigd (Lehnert *et al.* 2014), bij andere soorten is dat niet aangetoond.

Slachtoffers 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. Barotrauma dat voorheen veelvuldig als doodsoorzaak werd genoemd (o.a. Baerwald *et al.* 2008, Grodsky *et al.* 2011) lijkt op basis van nieuwe inzichten geen wezenlijke factor te kunnen zijn (Lawson *et al.* 2020). 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, Klop *et al.* 2015) 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). Ook in Nederland is sprake van een relatief hoog aantal slachtoffers bij windturbines in bos (Boonman & Kuiper 2020). 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 zodat ze windparken hierlangs mogelijk gemakkelijker bereiken.

In open gebieden vallen weinig slachtoffers (Brinkmann & Schauer-Weissahn 2004, Rydell *et al.* 2010a). In Nederland is in de intensief gebruikte agrarische gebieden gemiddeld genomen sprake van één slachtoffer per turbine per jaar (Limpens *et al.* 2013). In de kustzone of langs 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 van vleermuizen neemt af met toenemende hoogte (Brinkmann *et al.* 2011) waardoor het zwaartepunt van de vleermuisactiviteit bij grotere windturbines beneden tiplaaagte komt te liggen. Tegelijkertijd neemt bij opschaling de bestreken oppervlakte door rotorbladen sterk toe omdat hogere turbines ook langere rotorbladen hebben. Moderne windturbines met een zeer grote ashoogte veroorzaken daarom nog altijd slachtoffers. Relatief schadelijk zijn windturbines waarbij een grote rotordiameter wordt toegepast op een geringe ashoogte, bijvoorbeeld door een geldende hoogtebeperking (Behr *et al.* 2018).

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 / jaar).

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). Specifiek voor ruige dwergvleermuizen tijdens migratie geldt dat deze een vlieghoogte 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 vleermuissoorten dus niet stelselmatig onderschat behalve wellicht voor soorten die (vrijwel) alleen binnen bos foerageren (in de grootste delen van Nederland vooral gewone grootoorvleermuis, franjestaart en gewone baardvleermuis).

Het is mogelijk om een soortspecifieke correctie uit te voeren voor de vlieghoogte via de methode beschreven door 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. Laagvliegende soorten zoals de watervleermuis foerageren minder dan een procent van de tijd op deze hoogte, maar de 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 BII.1 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 <i>Myotis</i> (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 detail-studies 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. Voor gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis 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.



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 ca. 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 erop 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 BII.2 *Schattingen en soorteigenschappen van vier vleermuissoorten in Nederland. Populatiegrootte op basis van European Topic Centre on Biological Diversity (2021). Gemiddelde dichtheid in Nederland op basis van een gemiddelde verspreiding over een landoppervlak van 33.893 km².*

Soort	Populatiegrootte	Dichtheid	Jaarlijkse sterfte
Gewone dwergvleermuis	400.000	12	20% (Sendor & Simon 2003)
Ruige dwergvleermuis	100.000	3	33% (Schmidt 1994)
Laatvlieger	25.000	0,7	16% (Chauvenet <i>et al.</i> 2014)
Rosse vleermuis	4.000	0,1	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 gangbaar³. Hierbij wordt uitgegaan van een drempelwaarde van 1% van de natuurlijke sterfte. Indien

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.



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 sterftেকans 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 (de Noord-Amerikaanse soort eastern red bat *Lasiurus borealis*) aantrekken, juist leidend tot een verhoging van het aantal slachtoffers (Hein 2018).

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.
http://www.batsandwind.org/pdf/Curtailment_2008_Final_Report.pdf
- Bach, L. & P. Bach, 2009. Fledermausaktivität in und über einem Wald am Beispiel eines Naturwaldes bei Rotenburg/Wumme (Niedersachsen). Vortrag Fachtagung Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen, Berlin, 30.3.2009. Landesvertretung Brandenburgs beim Bund, Berlin.
- 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.
- Behr, O., R. Brinkmann, K. Hochradel, J. Mages, F. Korner-Nievergelt, H. Reinhard, R. Simon, F. Stiller, N. Weber & M. Nagy, 2018. Bestimmung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen in der Planungspraxis - Endbericht des Forschungsvorhabens gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Förderkennzeichen 0327638E). Erlangen / Freiburg / Ettiswil.
- Boonman, M. & K. Kuiper, 2020. Vleermuizen in windpark Wieringermeer. Akoestische monitoring en slachtofferonderzoek 2020. Rapport 20-343. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- 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-Weissshahn, 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.
- Brinkmann, R., O. Behr, I. Niermann & M. Reich, 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum 4. 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 Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Kosmos Naturführer, Stuttgart.
- 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.



- European Topic Centre on Biological Diversity, 2021. Report on Article 17 of the Habitats Directive. <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/>. Geraadpleegd in 2021.
- 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, Texas, 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, Minnesota, 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, Texas, USA.
<http://www.batsandwind.org/wp-content/uploads/2007ThermalImagingFinalReport-1.pdf>
- Klop, E., J. Dekker & E. van der Zee, 2015. Vleermuismonitoring Windpark Noordoostpolder. Tussenrapportage najaar 2015. A&W-rapport 2134. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- 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.
- Lawson, M., D. Jenne, R. Thresher, D. Houck, J. Wimsatt & B. Straw, 2020. An investigation into the potential for wind turbines to cause barotrauma in bats. *PLoS One* 15(12): e0242485.
- 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. Zoogdierverseniging & Bureau Waardenburg, Nijmegen / Culemborg.
- 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 adverse 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 für Landschaftspflege und Naturschutz* 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.
- UNEP/EUROBATS IWG, 2019. Wind turbines and bat populations. Report of the IWG to the 24th Meeting of the Advisory Committee, Skopje, North Macedonia, 1–3 April, p 38.
UNEP/EUROBATS.
- 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 AERIUS-berekening

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
Pondera B.V.	XX, XX XX

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Wind in Wijchen	RoS7iK61Daue

Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
26 maart 2021, 15:06	2021	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

Situatie 1	
NOx	88,60 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Resultaten

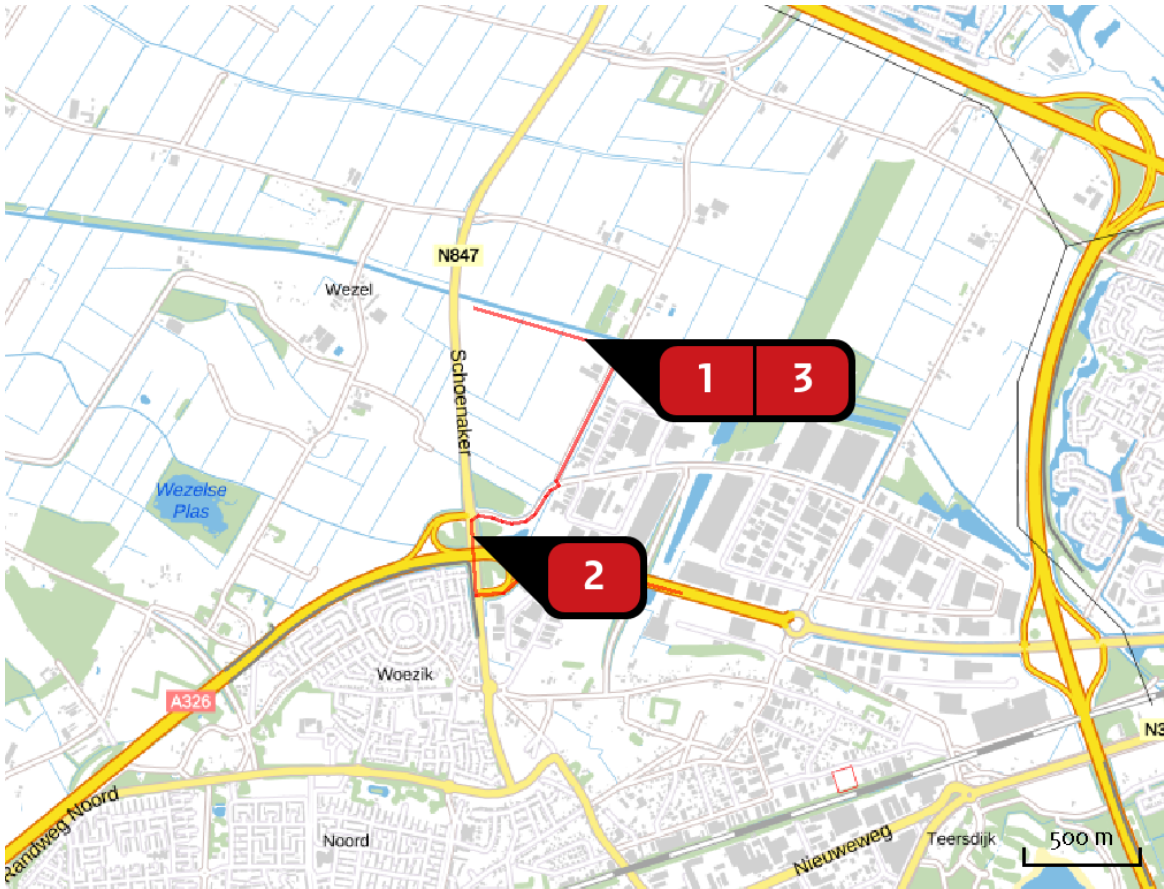
Hectare met
hoogste bijdrage
(mol/ha/j)

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

Toelichting

AERIUS berekening v2, op basis van algemeen invoermodel:
Aanpassing gemiddelde motorbelasting hijskranen 45%

Locatie
Situatie 1



Emissie
Situatie 1

Bron Sector		Emissie NH3	Emissie NOx
1	Transport Wegverkeer Buitenwegen	< 1 kg/j	2,68 kg/j
2	Transport Wegverkeer Buitenwegen	< 1 kg/j	6,67 kg/j
3	WTGs Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	< 1 kg/j	79,25 kg/j

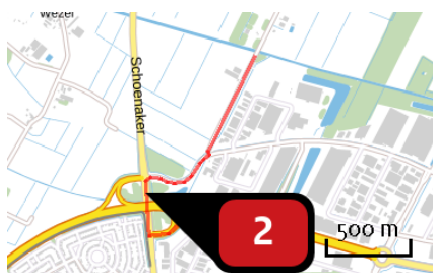
Emissie
(per bron)
Situatie 1



Naam
Locatie (X,Y)
NOx
NH₃

Transport
179598, 427493
2,68 kg/j
< 1 kg/j

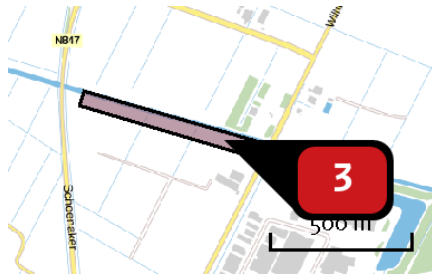
Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	1.006,0 / jaar	NOx NH ₃	2,28 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	94,0 / jaar	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Licht verkeer	308,0 / jaar	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j



Naam
Locatie (X,Y)
NOx
NH₃

Transport
179129, 426639
6,67 kg/j
< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	1.006,0 / jaar	NOx NH ₃	5,67 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	94,0 / jaar	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Licht verkeer	308,0 / jaar	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j



Naam

WTGs

Locatie (X,Y)

179623, 427484

NO_x

79,25 kg/j

NH₃

< 1 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Uitstoot hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Verreiker	4,0	4,0	0,0	NOx NH ₃	6,20 kg/j < 1 kg/j
AFW	Hulpkraan	4,0	4,0	0,0	NOx NH ₃	3,51 kg/j < 1 kg/j
AFW	Hoofdkraan	4,0	4,0	0,0	NOx NH ₃	16,61 kg/j < 1 kg/j
AFW	Betonmixer	4,0	4,0	0,0	NOx NH ₃	5,66 kg/j < 1 kg/j
AFW	Betonpomp	4,0	4,0	0,0	NOx NH ₃	5,66 kg/j < 1 kg/j
AFW	Heimachine	4,0	4,0	0,0	NOx NH ₃	6,14 kg/j < 1 kg/j
AFW	Shovel	4,0	4,0	0,0	NOx NH ₃	14,26 kg/j < 1 kg/j
AFW	Rupskraan	4,0	4,0	0,0	NOx NH ₃	4,53 kg/j < 1 kg/j
AFW	Asfalteermachine	4,0	4,0	0,0	NOx NH ₃	1,87 kg/j < 1 kg/j
AFW	Wals	4,0	4,0	0,0	NOx NH ₃	4,06 kg/j < 1 kg/j
AFW	Heftruck	4,0	4,0	0,0	NOx NH ₃	6,20 kg/j < 1 kg/j
AFW	Tractor haspel	4,0	4,0	0,0	NOx NH ₃	2,03 kg/j < 1 kg/j
AFW	Generator	4,0	4,0	0,0	NOx NH ₃	2,54 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>