



**WAARDEN
BURG**
Ecology

Natuurtoets Windwinning Hoeksebaan, Hoek van Holland

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en
Natuurnetwerk Nederland

R.G. Verbeek
R.E. van der Vliet



Natuurtoets Windwinning Hoeksebaan, Hoek van Holland

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland

R.G. Verbeek & R.E. van der Vliet

Status uitgave: eindconcept

Rapportnummer:	21-241
Projectnummer:	20-0443
Datum uitgave:	25 augustus 2023
Projectleider:	dr. R.E. van der Vliet
Tweede lezer:	drs. C. Heunks
Naam en adres opdrachtgever:	Eneco Wind B.V. Marten Meesweg 5 3068 AV Rotterdam
Referentie opdrachtgever:	Bestelformulier nr. 4500752291/2901 18 dec 2020
Akkoord voor uitgave:	drs. C. Heunks

Graag citeren als: Verbeek, R.G. & R.E. van der Vliet, 2023. Natuurtoets Windwinning Hoeksebaan, Hoek van Holland. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland. Rapport 21-241. Waardenburg Ecology, Culemborg.

Trefwoorden: Natura 2000, aanvaringslachtoffers, vogels, vleermuizen, Flux-Collision Model

Waardenburg Ecology is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Waardenburg Ecology. Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Waardenburg Ecology voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Waardenburg Ecology / Eneco Wind

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 Waardenburg Ecology 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 Waardenburg Ecology is gecertificeerd door EIK Certificering overeenkomstig ISO 9001:2015. Waardenburg Ecology hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.

Waardenburg Ecology is een handelsnaam van Bureau Waardenburg B.V. (KvK 11028826)



**WAARDEN
BURG**
Ecology

Waardenburg Ecology, Varkensmarkt 9 4101 CK Culemborg, 0345 51 27 10, info@waardenburg.eco, www.waardenburg.eco



Voorwoord

Eneco Wind is van plan om langs de Delflandse Dijk, gemeente Rotterdam, een windpark (Windwinning Hoeksebaan) te realiseren. De bouw en het gebruik van dit windpark kan effecten hebben op beschermde soorten planten en dieren, beschermde natuurgebieden en Natuurnetwerk Nederland.

Eneco Wind heeft Waardenburg Ecology 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 Natuurnetwerk Nederland.

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

R.E. van der Vliet	projectleiding, rapportage
R.G. Verbeek	rapportage
K. Kuiper	veldwerk
J. Leemans	veldwerk
C. Heunks	kwaliteitsborging, eindredactie en kwaliteitsborging

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

Vanuit Eneco Wind werd de opdracht begeleid door de heer Marc de Bruin. Daarnaast begeleidden de heer Maarten Jaspers Faijer en mevrouw Marjolein Pigge van Pondera mede de opdracht. Wij danken hen voor de prettige samenwerking.

Disclaimer

De studie betreft een beoordeling van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren. Deze beoordeling is gebaseerd op bronnenonderzoek, veldonderzoek en deskundigenoordeel. Veldonderzoek is altijd een momentopname. Waardenburg Ecology waarborgt dat het onderzoek is uitgevoerd door deskundige onderzoekers volgens de gangbare standaardmethoden. Waardenburg Ecology 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	6
1.1 Aanleiding en doel	6
1.2 Leeswijzer	6
DEEL 1 AFBAKENING VAN HET ONDERZOEK	7
2 Inrichting windpark en plangebied	8
2.1 Inrichting windpark	8
2.2 Plangebied en onderzoeksgebied	8
3 Aanpak toetsing in het kader van natuurwetgeving en natuurbeleid	10
3.1 Natura 2000-gebieden	10
3.2 Soortenbescherming	10
3.3 Natuurnetwerk Nederland	11
3.4 Provinciaal natuurbeleid	12
4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek	13
4.1 Natura 2000-gebieden: afbakening effectbepaling en -beoordeling	13
4.2 Natuurnetwerk Nederland	23
4.3 Overige beschermde gebieden	23
5 Materiaal en methoden	24
5.1 Brongegevens	24
5.2 Stikstofberekening	24
5.3 Effectbepaling en –beoordeling vogels	24
5.4 Effectbepaling en –beoordeling vleermuizen	33
DEEL 2 AANWEZIGE NATUURWAARDEN	36
6 Vogels in en nabij het plangebied	37
6.1 Broedvogels	37
6.2 Niet-broedvogels	42
6.3 Seizoenstrek	47
7 Vleermuizen in en nabij het plangebied	49
7.1 Soorten in het projectgebied	49
7.2 Betekenis projectgebied voor vleermuizen	51
8 Overige beschermde soorten in en nabij het plangebied	52
8.1 Amfibieën	52
8.2 Grondgebonden zoogdieren	52
8.3 Flora, ongewervelden, vissen, reptielen en zeezoogdieren	52



DEEL 3 EFFECTEN BEOORDEELD	53
9 Effectbepaling Natura 2000-gebieden	54
9.1 Effecten op habitattypen	54
9.2 Effecten op Habitatrichtlijnsoorten	54
9.3 Effecten op broedvogels	54
9.4 Effecten op niet-broedvogels	54
10 Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden	59
10.1 Beoordeling van effecten op habitattypen	59
10.2 Beoordeling van effecten op Habitatrichtlijnsoorten	59
10.3 Beoordeling van effecten op vogels	59
10.4 Cumulatieve effecten	60
11 Effecten op vogels (soortenbescherming)	61
11.1 Effecten in de aanlegfase	61
11.2 Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase	62
11.3 Vermijding van windturbines in de gebruiksfase	70
11.4 Barrièrewerking in de gebruiksfase	71
12 Effectbeoordeling vogels soortenbescherming	72
12.1 Effecten in de aanlegfase	72
12.2 Effecten in de gebruiksfase	73
13 Effecten op vleermuizen	76
13.1 Effecten in de aanlegfase	76
13.2 Effecten in de gebruiksfase	76
14 Effectbeoordeling vleermuizen	78
14.1 Sterfte door aanvaringen	78
14.2 Effecten en verbodsbepalingen	80
15 Effectbepaling en -beoordeling overige beschermde soorten	83
15.1 Effectbepaling overige beschermde soorten	83
15.2 Effectbeoordeling overige beschermde soorten	83
16 Conclusies en aanbevelingen	85
16.1 Natura 2000-gebieden (Wnb Hoofdstuk 2)	85
16.2 Beschermde soorten (Wnb Hoofdstuk 3)	85
16.3 Natuurnetwerk Nederland	86
16.4 Overig provinciaal natuurbeleid	86
16.5 Aanbevelingen	86
Literatuur	88
Bijlage I Windturbines en vogels	92
Bijlage II Windturbines en vleermuizen	100



1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Eneco Wind is van plan om langs de Delflandse Dijk, gemeente Rotterdam, Windwinning Hoeksebaan te realiseren. De bouw en het gebruik van dit windpark kan effecten hebben op beschermde natuurwaarden. In voorliggend rapport worden de effecten van de realisatie en gebruik van de windturbines 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 twee windturbines bij het industrieterrein Hoeksebaan, in Hoek van Holland (gemeente Rotterdam (zie figuur 2.1). De windturbines hebben een ashoogte in de range van 140 - 170 m en rotordiameter in de range van 140 - 180 m. In voorliggende natuurtoets worden twee windturbineafmetingen onderzocht (de posities zijn in beide varianten identiek). De extreme tiplaagte bedraagt dan bijvoorbeeld 140 – 90 (de helft van 180) = 50 meter.

*Tabel 2.1 Onderzochte theoretische afmetingen van de twee beoogde windturbines. *: begrensd op 250 m wegens externe factoren.*

Scenario	Ashoogte (m)	Rotordiameter (m)	Tiplaagte (m)	Tiphoogte (m)
Ondergrens	140	140	50	230
Bovengrens	170	180	80	250*

In bovenstaande beschrijving is bij de onder- en bovengrens uitgegaan van de afmetingen met de grootste ecologische impact. De tiplaagte is vanwege de lage vlieghoogte van meeuwen ten minste 50 m en de tiphoogte is vanwege externe factoren begrensd op 250 m.

In voorliggende natuurtoets heeft geen toetsing plaatsgevonden van de diverse aanlegwerkzaamheden waarbij mogelijk gebouwen worden gesloopt, bomen worden gekapt of bosschages worden verwijderd en/of sloten of andere wateren worden gedempt of vergraven. Het is mogelijk dat dergelijke werkzaamheden nodig zijn om het project te realiseren en daarom vervolgonderzoek nodig is.

2.2 Plangebied en onderzoeksgebied

2.2.1 Planlocaties

De planlocatie van turbine 1 (de meest westelijke turbine) is een terrein waar een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) aanwezig is. De turbine is gepland aan de oostrand van het terrein. De planlocatie ligt tussen een bosschage en een bassin in.

De planlocatie van turbine 2 (de meest oostelijke turbine) ligt aan de westelijke rand van een terrein van Renewi, een afvalverwerkingsbedrijf. De planlocatie ligt direct tegen een bosschage aan.

Beide locaties liggen op het bedrijventerrein Hoeksebaan. Dit bestaande bedrijventerrein wordt op dit moment uitgebreid en omvat in de toekomst de gehele zone tussen beide



turbines (figuur 2.1). Direct ten zuiden van het bedrijventerrein loopt de verkeersweg Hoeksebaan (N223), die een belangrijke ontsluitingsweg voor Hoek van Holland is. Op enkele honderden meters ten zuiden van de planlocaties ligt de Nieuwe Waterweg, een belangrijke scheepvaartroute. Ter hoogte van de oostelijke turbine ligt in de Nieuwe Waterweg de Maeslantkering, één van de Deltawerken. Op circa 1,5 km ten noorden van de planlocaties ligt het Staelduinse Bos, een circa 100 ha groot bosgebied en onderdeel van het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. Tussen het bosgebied en het bedrijventerrein ligt agrarisch gebied.



Figuur 2.1 Ligging planlocaties (blauwe stippen). Het gedeelte tussen de turbines wordt ontwikkeld als bedrijventerrein. Ondergrond: OpenStreetMap.

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.



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 Windwinning Hoeksebaan 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 de provinciale Verordening Ruimte (geconsolideerd in 2018). In de provincie Zuid-Holland geldt geen externe werking voor wat betreft het NNN.

Voor Windwinning Hoeksebaan is een toets uitgevoerd die antwoord geeft op de volgende vragen:

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

3.4 Provinciaal natuurbeleid

Het plangebied ligt ver verwijderd van door de provincie begrensde weidevogelgebieden. Het dichtstbijzijnde weidevogelgebied ligt aan de noordoostkant van de N213 op meer dan 5 km afstand (zie de atlas Natuurnetwerk Nederland op <https://www.zuid-holland.nl/overons/feiten-cijfers/interactieve/>).

De provincie Zuid-Holland kent geen ganzenfoerageergebieden (meer) zodat deze gebieden niet verder worden behandeld.

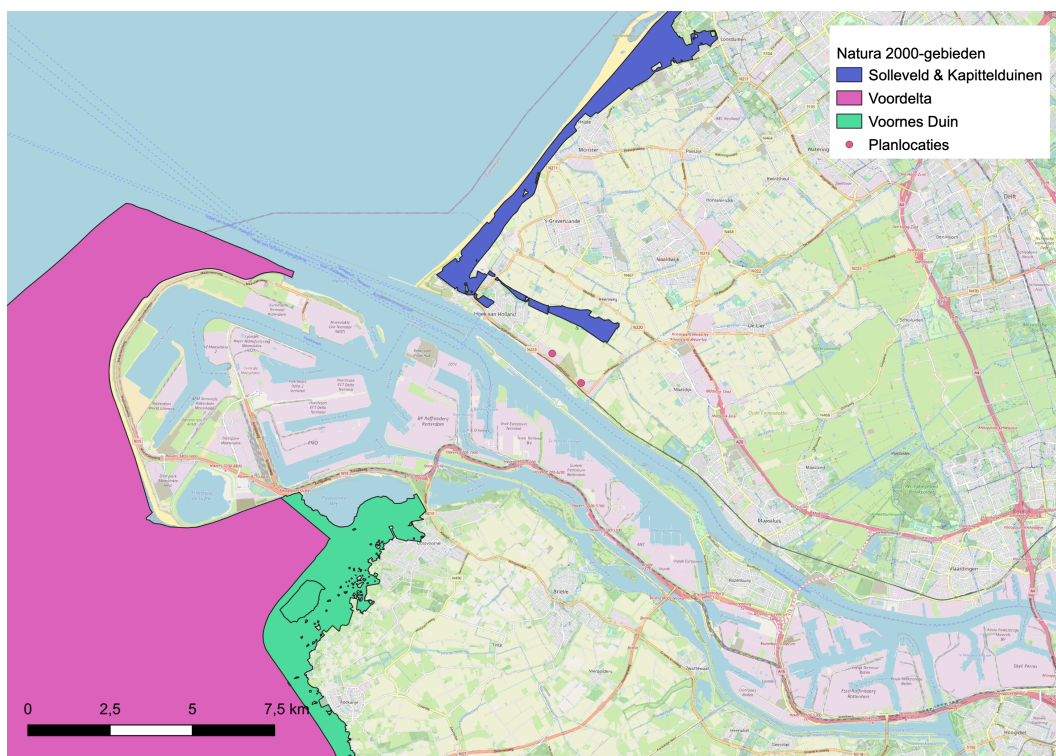


4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek

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.

De ligging van het plangebied ten opzichte van de meest nabijgelegen Natura 2000-gebieden is weergegeven in figuur 4.1.



Figuur 4.1 Ligging van Natura 2000-gebieden in de directe omgeving van het plangebied van Windwinning Hoeksebaan (blauw omkaderd).



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 de minimale afstand tussen plangebied en het Natura 2000-gebied.

- Voordelta ca. 8 km ten zuidwesten van het plangebied;
- Voornes Duin ca. 10 km ten westen van het plangebied;
- Haringvliet ca. 14 km ten zuiden van het plangebied;
- Duinen Goeree & Kwade Hoek ca. 16 km ten zuidwesten van het plangebied;
- Grevelingen ca. 21 km ten zuiden van het plangebied;
- Oudeland van Strijen ca. 29 km ten zuidwesten van het plangebied;
- Krammer-Volkerak ca. 30 km ten zuiden van het plangebied;
- Hollands Diep ca. 31 km ten zuidoosten van het plangebied;
- Oosterschelde ca. 31 km ten zuiden van het plangebied;
- Biesbosch ca. 40 km ten zuidoosten van het plangebied;
- Veerse Meer ca. 50 km ten zuiden van het plangebied;
- Westerschelde & Saeftinghe ca. 57 km ten zuiden van het plangebied.

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

Voornoemde Natura 2000-gebieden zijn samen aangewezen voor 20 soorten broedvogels en voor 50 soorten niet-broedvogels (tabellen 4.1 en 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 Windwinning Hoeksebaan kan een eerste schifting gemaakt worden of vogelsoorten uit deze Natura 2000-gebieden een relatie met het plangebied van Windwinning Hoeksebaan kunnen hebben. In onderstaande tabellen zijn de soorten waarvan de maximale foerageerafstand groter is dan de minimale afstand tussen het Natura 2000-gebied en het plangebied, rood gekleurd. Ook de soorten waarvoor geen kwantitatieve foerageerafstand bekend is, zijn in onderstaande tabel rood gekleurd. Voor deze soorten wordt verder in dit rapport op basis van ecologische argumenten onderbouwd of ze een



relatie kunnen hebben met het plangebied. Voor alle zwart gekleurde soorten is de maximale foerageerafstand kleiner dan de afstand tussen de Natura 2000-gebieden en het plangebied en kan een relatie met het plangebied en dus ook het optreden van (significante) effecten van Windwinning Hoeksebaan 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 broedvogelsoorten waarvoor Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van Windwinning Hoeksebaan zijn aangewezen. Voor iedere soort is in de voorlaatste kolom de maximale foerageerafstand weergegeven tijdens 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 rood gekleurde soorten worden verderop in dit rapport nader beschreven, de zwart gekleurde soorten worden in het kader van de Wnb onderdeel gebiedenbescherming niet nader beschreven, omdat vanwege de afstand op voorhand zeker is dat deze soorten geen relatie hebben met het plangebied (zie ook hoofdstuk 2).*

	Voornes Duin	Haringvliet	Grevelingen	Krammer-Volkerak	Hollands Diep	Oosterschelde	Biesbosch	Veerse Meer	Maximale foerageerafstand (km)	Bron
Minimale afstand tot plangebied (benadering in km)	10	14	21	30	31	31	40	50		
geoorde fuut	x								0	1
aalscholver	x						x	x	70	1
roerdomp							x		0,4	1
kleine zilverreiger	x								10	1
lepelaar	x			x	x			x	40	1
bruine kiekendief		x	x	x		x	x		13	2
porseleinhoen							x		0	1
kluut		x	x	x	x	x			5	1
bontbekplevier		x	x	x		x			3	1
strandplevier		x	x	x		x			3	1
zwartkopmeeuw		x		x					30	1
kleine mantelmeeuw								x	30	1
grote stern		x	x			x			54	3
visdief		x	x	x		x			30	3
noordse stern						x			30	3
dwergstern		x	x	x		x			11	3
ijsvogel							x		0	1
blauwborst		x					x		0	1
snor							x		0	1
rietzanger		x					x		0	1

1 Van der Vliet *et al.* (2011)

2 Bijlsma (1996)

3 Thaxter *et al.* (2012)



Tabel 4.2

Overzicht van de niet-broedvogelsoorten waarvoor Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van Windwinning Hoeksebaan zijn aangewezen. Voor iedere soort is in de voorlaatste 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 gekleurde hokje geeft aan dat de minimale afstand tussen het Natura 2000-gebied en het plangebied kleiner is dan de maximale foerageerafstand. De roodgekleurde soorten worden verderop in dit rapport nader beschreven, de zwartgekleurde soorten worden in het kader van de Wnb onderdeel gebiedenbescherming niet nader beschreven, omdat vanwege de afstand op voorhand zeker is dat deze soorten geen relatie hebben met het plangebied (zie ook hoofdttekst).

	Voordelta	Haringvliet	Duinen Goeree & Kwade Hoek	Grevelingen	Oudeland van Strijen	Krammer-Volkerak	Oosterschelde	Biesbosch	Westerschelde & Saefinghe	Maximale foerageerafstand (km)	Bron
Minimale afstand tot plangebied (benadering in km)	8	14	16	21	29	30	31	40	57		
roodkeelduiker	x									0	1
dodaars				x			x			0	1
fuut	x	x	x	x		x	x	x	x	0	1
kuifduiker	x			x		x	x			0	1
geoorde fuut				x						0	1
aalscholver	x	x	x	x		x	x	x		20	1
grote zilverreiger								x		15	1
lepelaar	x	x	x	x		x	x	x	x	15	1
kleine zwaan		x		x		x	x	x		12	1
kolgans		x		x	x			x	x	30	1
grauwe gans	x	x	x	x		x	x	x	x	30	1
brandgans		x	x	x	x	x	x	x		30	1
rotgans				x		x	x			2	1
bergeend	x	x	x	x		x	x		x	3	1
smient	x	x		x	x	x	x	x	x	11	1
krakeend	x	x		x		x	x	x	x	5	1
wintertaling	x	x	x	x		x	x	x	x	9	1
wilde eend		x		x			x	x	x	26	1
pijlstaart	x	x	x	x		x	x	x	x	2	1
slobeend	x	x	x	x		x	x	x	x	1	1
tafeleend						x		x		15	1
kuifeend		x				x		x		15	1
topper	x	x								15	1
eider	x									0	1
zwarte zee-eend	x									0	1
brilduiker	x			x		x	x			5	1
middelste zaagbek	x			x		x	x		x	5	1



Tabel 4.2 Vervolg.

	Voordelta	Haringvliet	Duinen Goeree & Kwade Hoek	Grevelingen	Oudeland van Strijen	Krammer-Volkerak	Oosterschelde	Biesbosch	Westerschelde & Saefthinghe	Maximale foerageerafstand (km)	Bron
Minimale afstand tot plangebied (benadering in km)	8	14	16	21	29	30	31	40	57		
zeearend								x	x	70	-
visarend		x				x		x		11	1
slechtvalk		x		x		x	x		x	70	-
meerkoet		x		x		x	x	x		0	1
scholekster	x		x	x			x		x	15	1
kluut	x	x	x	x		x	x		x	10	1
bontbekplevier	x		x	x		x	x		x	8	1
strandplevier				x			x		x	7	1
goudplevier		x		x			x		x	15	1
zilverplevier	x		x	x			x		x	10	1
kanoet							x		x	20	1
drieteenstrandloper	x		x				x		x	1	1
bonte strandloper	x		x	x			x		x	12	1
grutto		x				x		x		70	-
rosse grutto	x		x	x			x		x	15	1
wulp	x	x	x	x			x		x	24	2
zwarte ruiter							x		x	8	1
tureluur	x		x	x		x	x		x	2	1
groenpootruiter							x		x	8	1
steenloper	x			x			x		x	2	1
dwergmeeuw	x									0	1
grote stern	x									70	-
visdief	x									70	-

1 Van der Vliet *et al.* (2011)

2 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 Aerius (zie verder § 5.2). De berekening resulteert in een kaartbeeld met de ruimtelijke verdeling van de depositie. Uit de Aerius-berekening voor de aanlegfase van het windpark volgt dat Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen een effect kan ondervinden vanwege stikstofdepositie (Cardinaals 2023). Voor de overige Natura 2000-gebieden wordt geen



effect door stikstofdepositie berekend (Cardinaals 2023). Voor de betrokken stikstofgevoelige habitattypen of soorten die afhankelijk zijn van stikstofgevoelige habitats zal de omvang van de berekende depositie in hoofdstuk 9 nader in beeld gebracht worden en zal in hoofdstuk 10 beoordeeld worden in hoeverre dit kan leiden tot significant negatieve effecten op het behalen van de betrokken IHD's.

4.1.3 **Stap 3: Effecten van de realisatie van 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 Windwinning Hoeksebaan 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, met uitzondering van drie habitattypen binnen Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen die mogelijk negatieve effecten ondervinden van stikstofdepositie tijdens de aanleg van het windpark (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 waarvoor verder gelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Dit betekent dat op voorhand zeker is dat de realisatie van Windwinning Hoeksebaan 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. Voor de meervleermuis uit Natura 2000-gebied Biesbosch geldt dat de afstand tussen het plangebied en het Natura 2000-gebied groter is dan de foerageerafstand van de meervleermuis. Het plangebied heeft dus geen relatie met de meervleermuisen van het Natura 2000-gebied Biesbosch. In dit rapport worden de IHD's van deze Habitatrichtlijnsoorten daarom verder niet behandeld, met uitzondering van het leefgebied van Habitatrichtlijnsoort nauwe korfslak dat mogelijk negatieve effecten ondervindt van stikstofdepositie tijdens de aanleg van het windpark (zie § 4.1.2).



Effecten op vogels

Vogels zijn zeer mobiel en kunnen daarom ook vanuit Natura 2000-gebieden die buiten het plangebied liggen 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, Habitat-richtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, met argument of effecten van het windpark wel of niet in voorliggend rapport nader worden behandeld. Natura 2000-gebieden die in tabel 4.3 niet worden genoemd liggen buiten de invloedssfeer van het windpark. Het optreden van (significant negatieve) effecten van de realisatie van Windwinning Hoeksebaan 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, broedvogelsoorten en niet-broedvogelsoorten, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, met argument of effecten van Windwinning Hoeksebaan wel of niet in het rapport worden behandeld. Ja = mogelijk effect onderzoeken, Nee = buiten invloedssfeer, nvt = Natura 2000-gebied niet aangewezen voor habitatype of soort.

	Solleveld & Kapittelduinen	Voordelta	Voornes Duin	Haringvliet	Duinen Goeree & Kwade Hoek	Grevelingen	Oudeland van Strijen	Krammer-Volkerak	Oosterschelde	Biesbosch	Hollands Diep	Veerse Meer	Westerschelde & Saeftinghe
Habitattypen													
permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
permanent overstroomde zandbanken (Noordzee-kustzone)	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee
estuaria	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee
slik- en zandplaten (getijdengebied)	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee
grote baaien	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt
zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nee	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nvt	nee
zilte pionierbegroeiingen (zevetmuur)	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee
slijkgrasvelden	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee
schorren en zilte graslanden (buitendijks)	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee
schorren en zilte graslanden (binnendijks)	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nvt	nee
embryonale duinen	nee	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee
witte duinen	nee	nee	nee	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee
grijze duinen (kalkrijk)	nee	nvt	nee	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee
grijze duinen (kalkarm)	nee	nvt	nee	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
grijze duinen (heischraal)	nvt	nvt	nee	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
duinheiden met struikhei	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
duindoornstruwelen	ja	nvt	nee	nvt	nee	nee	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nvt	nee
kruipwilgstruwelen	nvt	nvt	nee	nvt	nee	nee	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
duinbossen (droog)	ja	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
duinbossen (vochtig)	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
duinbossen (binnenduinrand)	ja	nvt	nee	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
vochtige duinvalleien (open water)	nee	nvt	nee	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
vochtige duinvalleien (kalkrijk)	nee	nvt	nee	nvt	nee	nee	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nee
vochtige duinvalleien (ontkalkt)	nvt	nvt	nee	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)	nee	nvt	nee	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden)	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt
slikkige rivieroevers	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nee	nvt	nvt
stroomdalgraslanden	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt
ruigten en zomen (moerasspirea)	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt
ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	nvt	nvt	nee	nee	nee	nee	nvt	nee	nvt	nee	nee	nvt	nvt
ruigten en zomen (droge bosranden)	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nee	nvt	nvt	nvt
glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt
overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt
galigaanmoerassen	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt
vochtige alluviale bossen (zachthoutoibossen)	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nee	nvt	nvt
vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt



Tabel 4.3 Vervolg.

	Solleveld & Kapittelduinen	Voordelta	Voornes Duin	Haringvliet	Duinen Goeree & Kwade Hoek	Grevelingen	Oudeland van Strijen	Krammer-Volkerak	Oosterschelde	Biesbosch	Hollands Diep	Veerse Meer	Westerschelde & Saefthinghe
Habitatrichtlijnsoorten													
nauwe korfslak	ja	nvt	nee	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee
zeeprik	nvt	nee	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nee	nvt	nee
rivierprik	nvt	nee	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nee	nvt	nee
elft	nvt	nee	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nee	nvt	nvt
fint	nvt	nee	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nee	nee	nvt	nee
zalm	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nee	nvt	nvt
bittervoorn	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nee	nvt	nvt
grote modderkruiper	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nee	nvt	nvt
kleine modderkruiper	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nee	nee	nvt	nvt
rivierdonderpad	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt
meervleermuis	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt
bever	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nee	nvt	nvt
noordse woelmuis	nvt	nvt	nee	nee	nee	nee	nvt	nee	nee	nee	nee	nvt	nvt
bruinvis	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee
grijze zeehond	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee
gewone zeehond	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee
tonghaarmuts	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt
groenknolorchis	nee	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee
platte schijfhoren	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt
Broedvogels													
geoorde fuut	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
aalscholver	nvt	nvt	ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	ja	nvt	ja	nvt
roerdomp	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt
kleine zilverreiger	nvt	nvt	ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
lepelaar	nvt	nvt	ja	nvt	nvt	nvt	nvt	ja	nvt	nvt	ja	nee	nvt
bruine kiekendief	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nee	nvt	nee	nee	nee	nvt	nvt	nee
porseleinhoen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt
kluut	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nee	nvt	nee	nee	nvt	nee	nvt	nee
bontbekplevier	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nee	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nvt	nee
strandplevier	nvt	nvt	nvt	nee	nee	nee	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nvt	nee
zwartkopmeeuw	nvt	nvt	nvt	ja	nvt	nvt	nvt	ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nee
kleine mantelmeeuw	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt
grote stern	nvt	nvt	nvt	ja	nvt	ja	nvt	nvt	ja	nvt	nvt	nvt	nee
visdief	nvt	nvt	nvt	ja	nvt	ja	nvt	ja	nee	nvt	nvt	nvt	nee
noordse stern	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt
dwergstern	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nee	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nvt	nee
ijsvogel	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt
blauwborst	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nee
snor	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt
rietzanger	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt



Tabel 4.3 Vervolg.

	Solleveld & Kapittelduinen	Voordelta	Voornes Duin	Haringvliet	Duinen Goeree & Kwade Hoek	Grevelingen	Oudeland van Strijen	Krammer-Volkerak	Oosterschelde	Biesbosch	Hollands Diep	Veerse Meer	Westerschelde & Saeftinghe
Niet-broedvogels													
roodkeelduiker	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
dodaars	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nvt
fuut	nvt	nee	nvt	nee	nee	nee	nvt	nee	nee	nee	nvt	nee	nee
kuifduiker	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nvt	nvt
geoorde fuut	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
aalscholver	nvt	ja	nvt	ja	ja	nee	nvt	nee	nee	nee	nvt	nee	nvt
kleine zilverreiger	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nee
grote zilverreiger	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt
lepelaar	nvt	ja	nvt	ja	nee	nee	nvt	nee	nee	nee	nee	nee	nee
kleine zwaan	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nee	nvt	nee	nee	nee	nvt	nee	nvt
kolgans	nvt	nvt	nvt	ja	nvt	ja	ja	nvt	nvt	nee	nee	nee	nee
dwerggans	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
grauwe gans	nvt	ja	nvt	ja	ja	ja	nvt	ja	nee	nee	nee	nvt	nee
brandgans	nvt	nvt	nvt	ja	ja	ja	ja	ja	nee	nee	nee	nee	nvt
rotgans	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nee	nvt
bergeend	nvt	nee	nvt	nee	nee	nee	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nvt	nee
smient	nvt	ja	nvt	nee	nvt	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
krakeend	nvt	nee	nvt	nee	nvt	nee	nvt	nee	nee	nee	nee	nee	nee
wintertaling	nvt	ja	nvt	nee	nee	nee	nvt	nee	nee	nee	nvt	nvt	nee
wilde eend	nvt	nvt	nvt	ja	nvt	ja	nvt	nvt	nee	nee	nee	nee	nee
pijlstaart	nvt	nee	nvt	nee	nee	nee	nvt	nee	nee	nee	nvt	nee	nee
slobeend	nvt	nee	nvt	nee	nee	nee	nvt	nee	nee	nee	nvt	nee	nee
tafeleend	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nee	nvt	nvt	nvt
kuifeend	nvt	nvt	nvt	ja	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nee	nee	nee	nvt
topper	nvt	ja	nvt	ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
eider	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
zwarte zee-eend	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
brilduiker	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nee	nvt
nonnetje	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt
middelste zaagbek	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nee	nee
grote zaagbek	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt
zearend	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	ja	nvt	nvt	ja
visarend	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nee	nvt	nvt	nvt
slechtvalk	nvt	nvt	nvt	ja	nvt	ja	nvt	ja	ja	nvt	nvt	nvt	ja
meerkot	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nee	nvt	nee	nee	nee	nvt	nee	nvt
scholekster	nvt	ja	nvt	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee
kluut	nvt	ja	nvt	nee	nee	nee	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nee	nee
bontbekplevier	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nee	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nvt	nee
strandplevier	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee
goudplevier	nvt	nvt	nvt	ja	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nee
zilverplevier	nvt	ja	nvt	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee
kievit	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee
kanoetstrandloper	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee
drieteenstrandloper	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee
bonte strandloper	nvt	ja	nvt	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee
grutto	nvt	nvt	nvt	ja	nvt	nvt	nvt	ja	nvt	ja	nvt	nvt	nvt
rosse grutto	nvt	ja	nvt	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee
wulp	nvt	ja	nvt	ja	ja	ja	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee
zwarte ruiter	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee
tureluur	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nee	nvt	nee	nee	nvt	nvt	nvt	nee
groenpootruiter	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee
steenloper	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nee
dwergmeeuw	nvt	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
grote stern	nvt	ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
visdief	nvt	ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt



4.2 Natuurnetwerk Nederland

Het plangebied ligt niet binnen de begrenzing van het NNN. De kleinste afstand van de windturbines tot aan het NNN bedraagt ca. 300 m, zodat ook geen sprake is van een overdraai over het NNN. Zoals eerder beschreven in § 3.3 geldt er in de provincie Zuid-Holland geen externe werking voor het NNN. Om deze redenen kunnen effecten van de realisatie van het windpark op het NNN op voorhand met zekerheid worden uitgesloten. Het NNN zal niet verder niet meer worden besproken in dit rapport (figuur 4.2).



Figuur 4.2 *Ligging planlocaties windturbines (stippen) ten opzichte van de meest nabijgelegen onderdelen van het NNN (donkergroene en donkerblauwe delen).*

4.3 Overige beschermde gebieden

Vanwege de afstand van 5 km tot aan door de provincie aangewezen weidevogelgebieden worden effecten uitgesloten. Risicovolle baltsvluchten van weidevogels vanuit dergelijke weidevogelgebieden vinden plaats tot over een afstand van maximaal ca. 3 km zodat zij niet binnen het bereik van de te plaatsen windturbines komen. Om deze redenen kunnen effecten van de realisatie van het windpark op door de provincie aangewezen weidevogelgebieden op voorhand met zekerheid worden uitgesloten. Zij zullen verder niet meer worden besproken in dit rapport.



5 Materiaal en methoden

5.1 Brongegevens

Als brongegevens zijn de waarnemingen van de afgelopen 5 jaar gebruikt die voor het plangebied zijn vastgelegd in de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF). Het betreft gegevens voor alle soortgroepen waarvan een of meer soorten zijn beschermd volgens de Wnb. De NDFF is geraadpleegd d.d. 23 november 2022. 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.

Daarnaast is ter plaatse in het plangebied veldwerk verricht aan overvliegende vogels in voorjaar en zomer 2020 (§ 5.3.1) en aan vleermuizen in zomer en herfst 2020 (§ 5.4). Tijdens dit veldwerk is tevens gelet op het voorkomen van mogelijke andere beschermde soorten zoals vissen, amfibieën en grondgebonden zoogdieren.

5.2 Stikstofberekening

De aanleg van Windwinning Hoeksebaan 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 berekend met de rekentool Aerius. 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 Windwinning Hoeksebaan 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 voor de gehele bandbreedte van de windturbines gekwantificeerd. Bij deze kwantificering moet echter in aanmerking worden genomen dat, hoewel ze gebaseerd zijn op het meest recente onderzoek, de nodige aannames gedaan zijn en dat ruime marges realistisch zijn rondom de gepresenteerde aantallen. Dat betekent dat de aantallen in absolute zin niet 100% nauwkeurig zijn, maar goed bruikbaar om een ordegrootte van effecten in te schatten. De aannames in de



berekeningen zijn op zo'n manier gedaan dat in alle gevallen met zekerheid het *worst case*-scenario is getoetst.

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

5.3.1 Veldonderzoek vliegbewegingen vogels voorjaar en zomer 2020

Gedurende drie bezoeken in mei en juli 2020 zijn vliegbewegingen van vogels over het plangebied in beeld gebracht (tabel 5.1). Met behulp van een Laser Range Finder is de vlieghoogte en positie nauwkeurig ingemeten. Op basis van deze gegevens is voor de kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw bepaald hoe de vogels verdeeld zijn over vlieghoogten, als input voor berekeningen van aanvaringsslachtoffers met het Flux-Collision Model (§ 5.3.2). Waarnemingen van andere soorten worden ook vermeld indien relevant.

Tabel 5.1 Bezoekdatums en -tijden gedurende het veldonderzoek vogels in 2020.

Datum	Tijd
27 mei	13:00 – 17:00
1 juli	12:15 – 16:15
14 juli	15:00 – 18:30

5.3.2 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 Windwinning Hoeksebaan 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 is beschreven voor welke soorten slachtofferberekeningen zijn uitgevoerd en welke gegevens en aannames daarbij zijn gehanteerd.

Voor soort(groep)en waarvoor geen aanvaringskans beschikbaar is, kunnen geen modelberekeningen met het Flux-Collision Model worden uitgevoerd. Voorbeelden van soortgroepen waarvoor dit geldt zijn reigerachtigen en roofvogels. Voor soorten uit deze soortgroepen is een inschatting van het aantal aanvaringsslachtoffers in Windwinning Hoeksebaan gemaakt, op basis van informatie over 1) aantallen vliegbewegingen over het plangebied, 2) vlieggedrag en 3) aantallen slachtoffers gevonden in slachtofferonderzoeken in Europa.

5.3.3 Effectbeoordeling in relatie tot sterfte door aanvaringen

In het kader van de Wnb (Hoofdstuk 2 en 3) moet beoordeeld worden of de realisatie van Windwinning Hoeksebaan 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.

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 Bestuurs-



rechtspraak van de Raad van State (ABRvS) 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).

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.

Voor de samenstelling van de lijst met vogelsoorten waarvoor de sterfte in een gepland windpark voorzienbaar is, maakt Waardenburg Ecology gebruik van een gestandaardiseerde selectiemethodiek. Deze methodiek houdt rekening met de hiervoor besproken vier (hoofd)factoren die van invloed zijn op het aanvaringsrisico van vogelsoorten in het windpark en houdt tevens rekening met de twee groepen: lokale vogels en vogels op seizoenstrek. Dit onderscheid is van belang, omdat dit bepalend is voor de populatieomvang waaraan de voorziene sterfte wordt getoetst.

Stap 1: Onderscheid in vogelsoorten die redelijkerwijs als aanvaringsslachtoffer in Nederland verwacht mogen worden en soorten waarvan in geen enkel windpark in Nederland slachtoffers voorzienbaar zijn.

Deze eerste selectiestap heeft betrekking op zowel lokale vogels als vogels op seizoenstrek.

- 1.a – Input Nederlandse avifauna (531 soorten, per 1 januari 2022).
- 1.b Wegstrepen van 221 soorten die afgelopen 5 jaar gemiddeld $\leq 10x$ / jaar in Nederland zijn waargenomen², zonder dat Nederland een onderdeel vormt van de functionele jaarcyclus fase.

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

² Het aantal waarnemingen van een soort in Nederland is beschouwd als een goede afspiegeling van het daadwerkelijk voorkomen. Dus soorten met weinig waarnemingen zijn daadwerkelijk zeldzaam.



- 1.c Wegstrepen van 41 zeldzame soorten die afgelopen 5 jaar gemiddeld <100x / jaar in Nederland zijn waargenomen¹, waarvan het voorkomen zeer verspreid is over Nederland en zonder dat Nederland een onderdeel vormt van een functionele jaarcyclus fase.

Het resultaat van stap 1 is een lijst van **269 soorten** (soorten 1a (531) minus soorten 1b (221) minus soorten 1c (41)) die talrijk genoeg zijn om redelijkerwijs ergens in Nederland aanvaringsslachtoffer te kunnen worden. Dit resultaat wordt ook genoemd de landelijke groslijst.

Uit deze lijst met 269 vogelsoorten wordt vervolgens de soortenlijst voor het geplande windpark samengesteld. Voor ieder windpark betekent dit dat er nog een (groot) aantal soorten af zal vallen, afhankelijk van de locatie en omvang van het geplande windpark. Deze tweede en tevens laatste selectiestap bestaat uit twee delen (A en B) die samen resulteren in een lijst met soorten waarvoor geadviseerd wordt om ontheffing aan te vragen. Stap 2A heeft betrekking op de lokale vogels en stap 2B op de vogels op seizoenstrek. Sommige soorten zullen zowel na stap 2A als na stap 2B overblijven. Dat betekent dat bij deze soorten zowel onder lokale vogels als onder vogels op seizoenstrek sprake is van voorzienbare sterfte bij de windturbines. De sterfte van deze soorten wordt daarom zowel aan de omvang van de relevante lokale populatie(s) getoetst als aan de *flyway*-populatie.

Stap 2A: Selectie van vogelsoorten waarvan aanvaringsslachtoffers onder lokale vogels in de gebruiksfase van de windturbines in het projectgebied, voorzienbaar zijn.

- 2A.a – Input Landelijke groslijst met 269 soorten (als resultaat van stap 1).
- 2A.b Wegstrepen van soorten die de afgelopen 5 jaar niet of nauwelijks (gemiddeld ≤ 10 ex/jaar) in het plangebied aanwezig waren, omdat:
- het soorten betreft die geen binding hebben met het habitatype(n) dat in het plangebied voorkomt (bijvoorbeeld zeevogels die niet of zelden boven land aanwezig zijn), of;
 - het soorten zijn die landelijk (zeer) schaars en verspreid voorkomen en hooguit incidenteel in het plangebied verblijven.
- Soorten die in deze stap worden weggestreept, komen in zulke lage aantallen in het plangebied voor dat slachtoffers in het geplande windpark niet voorzienbaar zijn.
- 2A.c Wegstrepen van soorten die in het plangebied voorkomen, maar waarvan de kans op aanvaring zeer klein is, omdat:
- het soorten zijn die (in de broedtijd) sterk aan een specifiek habitat gebonden zijn en niet op risicovolle hoogte rondvliegen, of;
 - het soorten zijn die buiten de broedtijd weinig risicovolle vliegbewegingen in relatie tot windparken kennen (bijvoorbeeld soorten die vrijwel uitsluitend op lage hoogte, onder het bereik van de rotoren, vliegen).
- Voor soorten die in deze stap worden weggestreept, is de aanvaringskans dermate klein dat sterfte bij de geplande windturbines niet voorzienbaar is.



Resultaat van stap 2A is een lijst met **11 soorten** waarvan sterfte onder *lokale* vogels (bijvoorbeeld broedvogels of wintervogels) gedurende de gebruiksfase van de geplande windturbines voorzienbaar is.

Stap 2B: Selectie van vogelsoorten waarvan aanvaringsslachtoffers onder vogels op seizoenstrek in de gebruiksfase van het windpark in het projectgebied voorzienbaar zijn.

Van de vogels die in het voorjaar en najaar over Nederland trekken, is in grote lijnen bekend welke routes ze volgen. Sommige vogels trekken in een breed front over ons land, andere soorten volgen vooral de kust of vliegen juist vooral over het oosten van ons land. Ook bestaat voor de meeste soorten een grof idee van de aantallen vogels die jaarlijks over ons land trekken. Voor sommige soorten gaat het om maximaal enkele honderden exemplaren, maar voor andere soorten kan het om miljoenen vogels gaan. Om de aanpak binnen deze selectiestap verder te standaardiseren is Nederland opgedeeld in vier regio's (zie figuur 5.1). Voor ieder van deze regio's is volgens onderstaand selectie criterium (2B.b) bepaald van welke soorten bij exploitatie van een windpark in deze regio in de gebruiksfase van het windpark sterfte onder trekvogels voorzienbaar is.

2B.a – Input Landelijke groslijst (zie resultaat stap 1).

2B.b Wegstrepen van soorten die de afgelopen 5 jaar niet of slechts in kleine aantallen (gemiddeld ≤ 1000 ex/jaar) op seizoenstrek over de desbetreffende regio gevlogen zijn, omdat:

- het soorten zijn die überhaupt niet of nauwelijks (over Nederland) trekken, of;
- het soorten zijn die hoofdzakelijk over andere delen van Nederland trekken (zie figuur 5.1).

Soorten die in deze stap worden weggestreept trekken in zulke lage aantallen over de regio waarin het plangebied ligt dat slachtoffers in het geplande windpark niet voorzienbaar zijn.

Het resultaat van stap 2B is een lijst met **99 soorten** waarvan sterfte onder vogels op seizoenstrek gedurende de gebruiksfase van de geplande windturbines in een bepaalde regio voorzienbaar is.

Om te bepalen hoeveel exemplaren van een soort gemiddeld per jaar over de verschillende regio's vliegen is gebruik gemaakt van LWVT/SOVON (2002), aangevuld met informatie van trektellen.nl (telposten voor de dagtrek en ringstations voor de nachttrek).

Inschatten van de sterfte

Voor iedere soort op de lijst wordt voor alle populaties waarvan sterfte van de desbetreffende soort wordt voorzien, een inschatting gemaakt van de omvang van de jaarlijkse sterfte bij de windturbines. In sommige gevallen zal voor één soort dus meerdere malen een inschatting gemaakt worden van de sterfte bij de windturbines. Voor een windpark in agrarisch gebied zou voor bijvoorbeeld de kievit sterfte voorzienbaar kunnen zijn voor lokale broedvogels, voor lokaal overwinterende vogels en voor vogels op seizoenstrek. In dat geval wordt voor de kievit voor alle drie de populaties waarvan



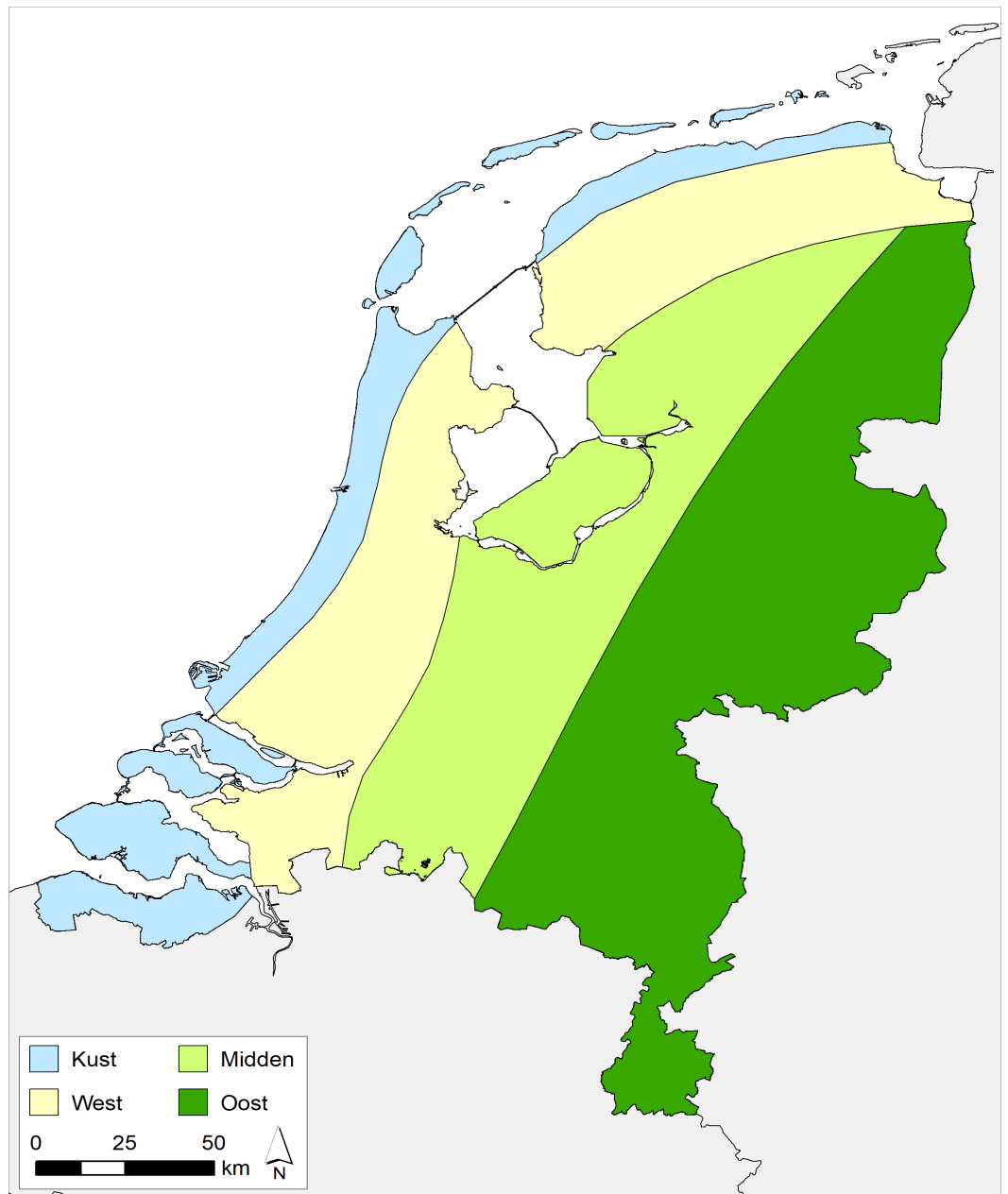
slachtoffers voorzien worden een inschatting van de jaarlijkse sterfte gemaakt; waarbij het totaal aantal slachtoffers op jaarbasis over deze drie groepen wordt verdeeld.

Om eenduidigheid in de ontheffingsaanvragen te waarborgen, wordt de voorziene sterfte ingeschat in de volgende klassen: <1, 1-2, 3-6, 7-15, 16-50, 51-100, 101-300, >300 ex/jaar. Voor sommige soorten zijn mogelijk resultaten van modelberekeningen van de aantallen slachtoffers beschikbaar. Deze resultaten helpen bij het indelen van de sterfte in de bovengenoemde klassen. Voor het inschatten van de omvang van de sterfte is de talrijkheid en verspreiding van de soort in het projectgebied van belang, evenals de functie die het projectgebied voor de soort vervult. Daarnaast spelen ook de omvang, configuratie en locatie van de windturbines een rol.

Vaststellen van de betrokken populatie(s)

Voor de soorten op de lijst resulterend uit stap 2B (vogels op seizoenstrek) wordt de voorziene sterfte getoetst aan de omvang van de zogenoemde *flyway*-populatie. Dit betreft de populatie waartoe de vogels behoren die over Nederland trekken. Voor veel soorten is de precieze omvang van deze *flyway*-populatie niet bekend. In dat geval wordt een inschatting gemaakt van de minimale omvang van deze populatie, zodat met zekerheid een *worst case*-scenario wordt getoetst (omdat een bepaalde sterfte voor een kleine populatie een groter effect heeft dan voor een grote populatie).

Voor de soortenlijst als resultaat van stap 2A (lokale vogels) wordt nader bepaald aan welke populatie de voorzienbare sterfte getoetst dient te worden. Dit kan bijvoorbeeld de broedpopulatie zijn, maar ook de populatie overwinterende vogels of vogels die zich in de nazomer voorbereiden op de trek. Voor sommige soorten kan in de loop van een jaar ook sprake zijn van sterfte onder vogels uit twee populaties (bijvoorbeeld de broedpopulatie en de winterpopulatie). Per soort wordt beoordeeld of er sprake is van een geïsoleerde, duidelijk te begrenzen lokale (broed)populatie. Wanneer dat niet het geval is wordt de sterfte getoetst aan de landelijke populatie.



Figuur 5.1 *Indeling van Nederland in vier regio's: Kust, West, Midden en Oost. Voor iedere regio is aan de hand van selectiestap 2B een standaardlijst samengesteld met vogelsoorten waarvan sterfte in een windpark in de desbetreffende regio's onder trekkende exemplaren van die soort voorzienbaar is, omdat de soort in voldoende hoge aantallen over de regio trekt. Windwinning Hoeksebaan is in de regio 'Kust' gelegen.*



Toetsen van het effect op de SVI

Voor alle soorten (en alle betrokken populaties per soort) dient vervolgens het effect van de voorzienbare sterfte op de staat van instandhouding (SVI) van de betrokken populatie getoetst te worden. Dit gebeurt ook in cumulatie met projecten die een vergelijkbaar effect hebben als Windpark Hoeksebaan. Voor deze toetsing wordt gebruik gemaakt van de 1%-mortaliteitsnorm, wat gelijk staat aan 1% van de jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie. Deze 1%-mortaliteitsnorm wordt toegepast als een eerste 'grove zeef' (Steunpunt Natura 2000, 2010). Wanneer de voorziene sterfte onder deze 1%-mortaliteitsnorm blijft kan een effect op de SVI van de betrokken populatie met zekerheid uitgesloten worden. De ABRvS achtte dit een acceptabele werkwijze³. Wanneer de voorziene sterfte de 1%-mortaliteits-norm overschrijdt is er niet per definitie sprake van een effect op de SVI van de betrokken populatie, maar dient het effect wel nader beschouwd te worden.

De 1%-mortaliteitsnorm wordt als volgt berekend:

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

Voor informatie over de jaarlijkse sterfte per soort wordt gebruik gemaakt van de website van de BTO (<http://www.bto.org/about-birds/birdfacts>), of van resultaten uit soortspecifiek onderzoek vastgelegd in (wetenschappelijke) artikelen of rapporten. In de berekeningen wordt de 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 waardoor met zekerheid het *worst case*-scenario wordt getoetst. Voor soorten waarvoor geen gegevens met betrekking tot de jaarlijkse sterfte beschikbaar zijn, wordt gebruik gemaakt van de gegevens van een (sterk) gelijkende soort.

Informatie over de omvang van de *flyway*-populaties is voor watervogels afgeleid van de Waterbird Population Estimates uit 2019 (AEWA CSR 8 zoals gepresenteerd op wpe.wetlands.org) en voor de overige soorten (voornamelijk roofvogels en zangvogels) uit BirdLife International (2004). De omvang van de landelijke (broed)vogelpopulaties is afgeleid uit Sovon Vogelonderzoek Nederland (2022) of van recentere tellingen uitgevoerd in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM; afgeleid van www.sovon.nl). Voor de omvang van een broedpopulatie wordt het aantal broedparen met twee vermenigvuldigd. Ook dit is weer een *worst case*-scenario omdat op die manier geen rekening wordt gehouden met de jonge en/of niet-broedende vogels in een populatie.

5.3.4 Verstoring en vermijding

Tijdens de aanleg van Windwinning Hoeksebaan 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 kwaliteit van het leefgebied aangetast. De mate van verstoring of vermijding wordt afzonderlijk voor zowel de aanlegfase als de gebruiksfase getoetst.

³ Zie o.a. uitspraken ABRvS van 1 april 2009 in zaaknr. 200801465/1/R2, van 29 december 2010 in zaaknr. 200908100/1, van 8 februari 2012 in zaaknr. 201100875/1/R2 en van 11 juli 2018 in zaaknr. 201608248/1/R6.



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 verstoring effect hebben (Schekkerman *et al.* 2003, Pearce-Higgins *et al.* 2012). In de soortspecifieke beoordeling van vermijding is hier rekening mee gehouden en is gewerkt met een voor de desbetreffende soort toepasselijke vermijdingsafstand. Het gebied dat binnen de vermijdingsafstand ligt wordt niet voor de volle 100% vermeden (Krijgsveld *et al.* 2008).

5.3.5 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. Fijn *et al.* 2007, 2012, Beuker *et al.* 2009, 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 voorliggend rapport aan bod:

- aantasting van verblijfplaatsen in gebouwen of bomen in de aanlegfase (inclusief doorsnijding van vliegroutes en vernietiging essentieel foerageergebied);
- verstoring van verblijfplaatsen in de aanlegfase;
- verstoring van verblijfplaatsen in de gebruiksfase;
- sterfte in de gebruiksfase.

5.4.1 Onderzoek aanwezigheid en gebiedsgebruik

Het veldwerk (zomer en najaar 2020) is verricht volgens het onderzoeksprotocol voor vleermuizen (Vleermuisvakberaad 2017). De richtlijnen van het protocol zijn gevolgd voor aantal, duur en seizoenspreiding van de veldbezoeken. Op deze wijze zijn alle relevante plekken in het plangebied onderzocht en kan tevens een indruk worden gekregen van voor vleermuizen belangrijke plekken in de omgeving.



Een vast transect door het plangebied, langs de geplande turbinelocaties (figuur 7.1, 7.2 en 7.3) is viermaal afgelegd (tabel 5.2). Dit is uitgevoerd gedurende de tijd van het jaar en weersomstandigheden waarin slachtoffers kunnen optreden: eenmaal in het voorjaar (juni) en drie keer in het najaar (tussen 1 augustus en 1 oktober), bij een windkracht van minder dan 5 m/s, en bij een temperatuur van tenminste 10 graden (bij de start van de inventarisatie). Er is hierbij gebruik gemaakt van een batlogger (Elekon). Dit apparaat neemt vleermuisgeluiden automatisch op en legt daarbij de locatie vast. Hiermee kan de mate van activiteit op turbinelocaties worden vergeleken en kunnen bij herhaling van dit onderzoek in latere jaren eventuele veranderingen in vleermuisactiviteit worden beschreven. Dit onderzoek geldt dan als een nulmeting. Delen van het transect nabij de geplande windturbinelocaties zijn lopend afgelegd, terwijl de tussenliggende delen langzaam rijdend (doch met vaste snelheid) met de auto zijn afgelegd, waarbij de batlogger op het dak is gelegd.

Tabel 5.2 Bezoekomstandigheden gedurende het vleermuisveldwerk in 2020

Datum	Tijd	Temperatuur	Wind
10 juni	22.15-00.23	14 °C	NO 3
12 augustus	21.12-23.22	23 °C	NO 2
10 september	20.09-22.05	17 °C	ZZW 2
22 september	19.41-21.39	16 °C	ZW 2

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 gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis 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.



5.4.3 Effectbeoordeling in relatie tot sterfte door aanvaringen

Effecten op verblijfplaatsen

Bij realisatie van een windpark moet rekening worden gehouden met effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen. In deze studie worden mogelijke effecten van de bouwfase beschreven op verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes. Bij de gebruiksfase wordt getoetst of er sprake is van mogelijke verstoring van verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes.

Effect op de staat van instandhouding

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 minimale populatieomvang van een soort op basis van beschikbare gegevens en deskundigenoordeel. De lokale instandhouding is in voorliggende rapportage berekend met deze data (bijlage II).

Effectbepaling van het aantal aanvaringsslachtoffers op de populatie is per soort ingeschat door te toetsen aan de 1%-mortaliteitsnorm (zie § 5.3.2). In de voorliggende rapportage zijn de berekende/geschatte risico's gerelateerd aan de 'lokale populatie' en vergeleken 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

Jaarrond beschermde nesten

Van de vogelsoorten met een jaarrond beschermd nest, is alleen de buizerd aangetroffen in (de directe omgeving van) het plangebied tijdens het broedseizoen (NDFF). Dit betrof waarnemingen van een rustende of foeragerende buizerd in april-mei. Tijdens het veldwerk bleek het plangebied niet geschikt als broedlocatie voor deze soort. Mogelijk broeden soorten met jaarrond beschermde nesten wel in de ruimere omgeving van de planlocaties.

Voorkomende broedvogels

In de NDFF is voor het plangebied in de afgelopen vijf jaar slechts een beperkt aantal waarnemingen van vogels in de broedperiode opgenomen. Voor de broedperiode zijn bijvoorbeeld waarnemingen van baltsende of zingende zwarte roodstaart of grasmus ingevoerd. Het plangebied is gezien het voorkomende habitat geschikt voor dergelijke gebouw- en struweelbroedende soorten.

Uit bronnenonderzoek (NDFF) komt naar voren dat in het plangebied en directe omgeving landelijk algemene soorten broeden, zoals fuut, meerkoet en kleine karekiet. De bomen en bosschages bieden broedgelegenheid voor soorten als zwarte kraai, koolmees en merel. Dit zijn algemeen voorkomende broedvogelsoorten van struweel. Andere voorbeelden die er vermoedelijk zullen broeden zijn onder meer ekster, pimpelmees en heggenmus. In het braakliggende centrale deel van het plangebied komt de veldleeuwerik voor.

Kolonievogels

Net ten oosten van het plangebied is in recente jaren een oeverwaluwkolonie met enkele tientallen broedparen aanwezig (NDFF). Deze vogels foerageren in de omgeving van de kolonie, waaronder in het plangebied.

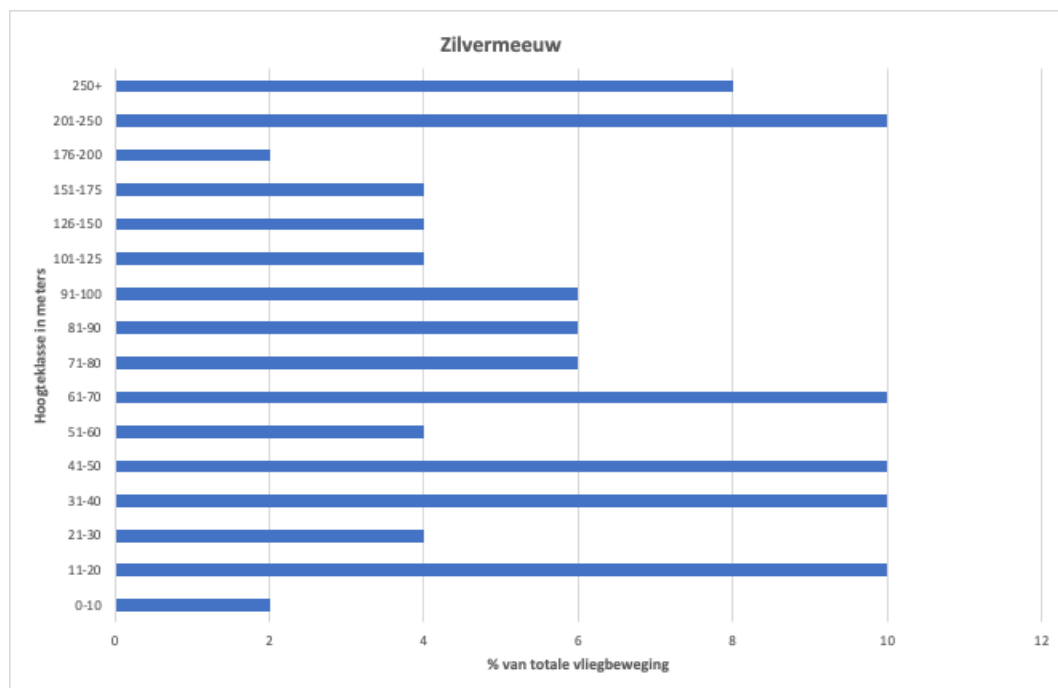
Het Rotterdamse havengebied is een belangrijke broedplaats voor meeuwensoorten, vooral voor kleine mantelmeeuw (20.000 broedparen) en zilvermeeuw (Lilipaly & Sluijter 2022; tabel 6.1). Ook is op de Maasvlakte een grote visdiefkolonie aanwezig (843 paren in 2021).

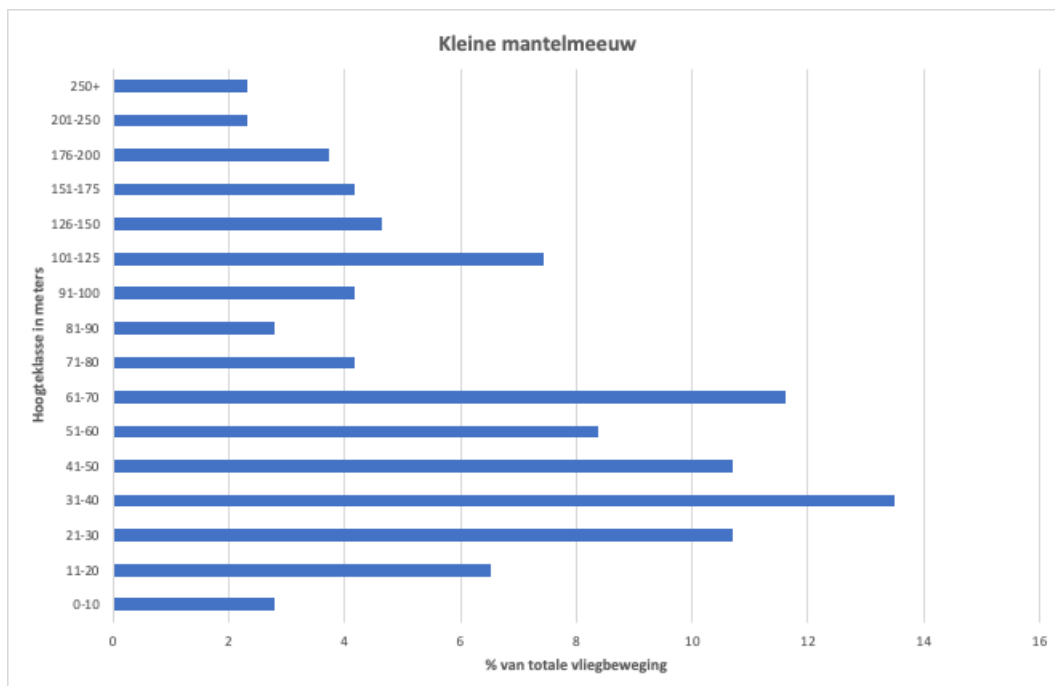


Tabel 6.1 Overzicht van het aantal broedparen in 2021 van meeuwen en sterns in het havengebied van Rotterdam. Bron: Lilipaly & Sluijter (2022).

	Kok- meeuw	Storm- meeuw	Grote mantel- meeuw	Kleine mantel- meeuw	Zilver- meeuw	Visdief	Dwerg- stern
Hoek van Holland, Nieuwe Waterweg, splitsingsdam				564	28		
Oostvoorne, Kop van de Beer, Markweg, Dintelhaven		20		12.786	1.322		
Oostvoorne, Europoort, Beneluxhaven				1.217	26		
Oostvoorne, Europoort, Moezelweg		1					
Oostvoorne, Europoort, Shell terrein			1	1.558	85		
Oostvoorne, Europoort, Rijnweg							
Oostvoorne, Maasvlakte	557	52	1	3.875	474	843	3
Oostvoorne, Tweede Maasvlakte							
Oostvoorne, Tweede Maasvlakte, strand							

In de zomer van 2020 is in het plangebied onderzoek verricht naar vlieghoogten van meeuwen. Gedurende drie bezoeken werden in totaal 66 zilvermeeuwen en 249 kleine mantelmeeuwen geregistreerd. De zilvermeeuw vloog op verschillende hoogten zonder dat een duidelijke voorkeur naar voren komt (figuur 6.1). Verhoudingsgewijs werd er iets meer beneden de 100 m gevlogen. De kleine mantelmeeuw vloog vooral lager dan de 70 meter, met de meeste waarnemingen tussen de 31 - 40 m hoogte (figuur 6.2).





Figuur 6.1 en 6.2 Procentuele verdeling van vlieghoogte van zilvermeeuw en kleine mantelmeeuw tijdens zomer 2020.

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

Puur op basis van de maximale foerageerafstand per vogelsoort is in tabel 4.1 voor diverse combinaties van broedvogelsoort en Natura 2000-gebied aangegeven dat hun voorkomen in het plangebied niet kan worden uitgesloten. Op basis van aanvullende ecologische overwegingen zal hier voor deze combinaties worden aangegeven of het plangebied een functie kan vervullen voor betreffende broedvogelsoorten uit deze Natura 2000-gebieden.

Aalscholver

De Natura 2000-gebieden Voornes Duin, Biesbosch en Veerse Meer zijn aangewezen voor aalscholver als broedvogel. In het plangebied en in de directe omgeving zijn geen broedlocaties bekend van de aalscholver (NDFF; sovon.nl 2022).

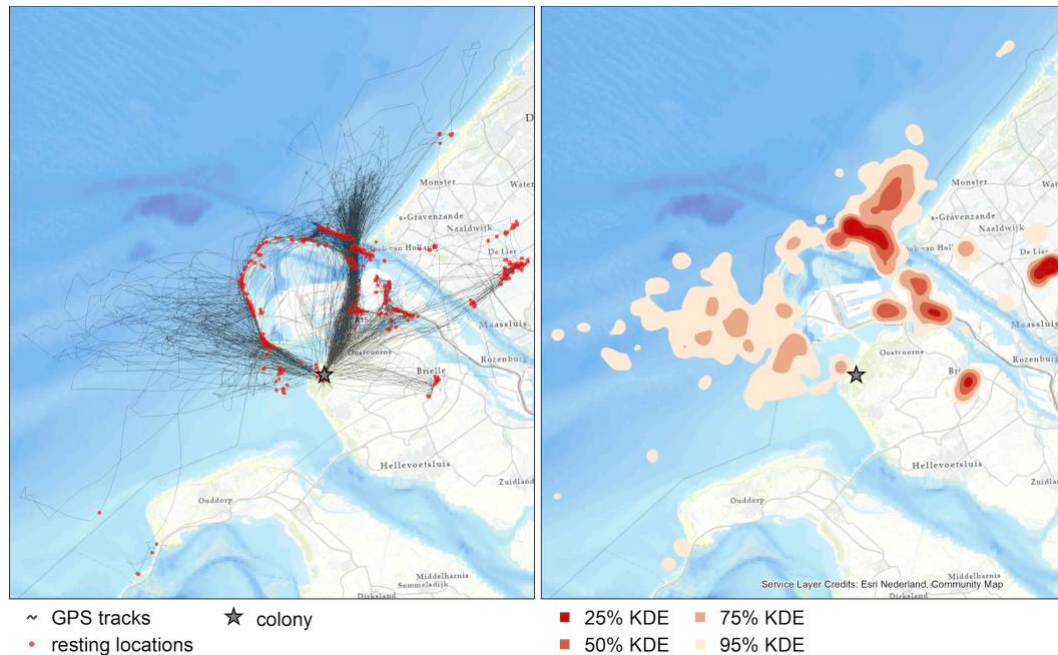
De dichtstbijzijnde aalscholverkolonie ten opzichte van het projectgebied bevindt zich op ongeveer 10 km afstand in Natura 2000-gebied Voornes Duin waar het aantal broedparen al enkele jaren stabiel rond de 1.100 paren ligt (Tabel 6.2). Er bevinden zich kolonies in zowel het Breede Water als het Quackjeswater (Boele *et al.* 2021).

Tabel 6.2 Aantal broedparen van de aalscholver in Natura 2000-gebied Voornes Duin in 2014-2018. Er zijn geen telgegevens beschikbaar van meer recente jaren (Bron: Netwerk ecologische monitoring (SOVON, RWS, CBS, provincies); www.sovon.nl).

Soort	2014	2015	2016	2017	2018
aalscholver	1.199	1.131	1.417	1.217	1.144



Zenderonderzoek door Fijn *et al.* (2014, 2021) in de kolonie in het Breede Water laat zien dat de aalscholvers vooral ten westen van de kolonie foerageren in het Natura 2000-gebied Voordelta. Een andere belangrijke foerageerlocatie is ten noorden van de Tweede Maasvlakte (o.a. monding van de Nieuwe Waterweg). De data van het zenderonderzoek laat veel vliegbewegingen ten westen van de Kop van de Beer zien (figuur 6.3).



Figuur 6.3 Vliegbewegingen en dichtheden aalscholver (Fijn *et al.* 2021).

Uit het onderzoek blijkt dat het plangebied nauwelijks gebruikt wordt als vliegroute tussen de kolonie en foerageergebieden. Ook ligt het plangebied niet op een logische route van en naar foerageergebieden. Het plangebied beschikt daarnaast niet of nauwelijks over geschikte foerageer- of rustgebieden voor de soort en de soort wordt in het plangebied dan ook niet of nauwelijks aangetroffen. Gezien de afstand tussen het plangebied en de voornoemde Natura 2000-gebieden zullen vliegbewegingen boven het plangebied slechts incidenteel plaatsvinden. Tijdens het door Waardenburg Ecology uitgevoerde veldwerk in eind mei - half juli 2020 werden drie overvliegende exemplaren gezien: een op 27 mei 2020 en twee op 14 juli 2020. Binding van aalscholvers uit Natura 2000-gebieden met het plangebied is uitgesloten.

Kleine zilverreiger

Het Natura 2000-gebied Voornes Duin is aangewezen voor kleine zilverreiger als broedvogel. In het plangebied en in de directe omgeving zijn geen broedlocaties bekend van de kleine zilverreiger (NDFF). Het plangebied beschikt daarnaast niet of nauwelijks over geschikte foerageer- of rustgebieden voor de soort en deze wordt in het plangebied niet aangetroffen. Nabij de broedkolonie in het Voornes Duin liggen voldoende geschikte foerageergebieden, waardoor vliegbewegingen boven het plangebied slechts zeer incidenteel plaatsvinden. Ze zijn in het geheel niet waargenomen tijdens het door



Waardenburg Ecology uitgevoerde veldwerk in eind mei - half juli 2020. Binding van kleine zilverreigers uit Natura 2000-gebied Voornes Duin met het plangebied is uitgesloten.

Lepelaar

De Natura 2000-gebieden Voornes Duin, Krammer-Volkerak en Hollands Diep zijn aangewezen voor lepelaar als broedvogel. De lepelaar broedt in het Quackjeswater en foerageert in de ruime omgeving van de kolonie o.a. in ondiep water bij stranden en zandplaten. Buiten deze Natura 2000-gebieden is sinds enkele jaren een kleine broedkolonie van de lepelaar gevestigd op de landtong bij Rozenburg. Het gaat om enkele broedparen (sovon.nl 2022).

Waarnemingen laten zien dat nabij het plangebied lepelaars slechts sporadisch worden gemeld; in de directe omgeving komen deze waarnemingen uit de Korte Bonnen, ten noordwesten van het plangebied (NDFF). Nabij de broedkolonies van Voornes Duin, Krammer-Volkerak en Hollands Diep zijn voldoende geschikte foerageergebieden aanwezig, waardoor vliegbewegingen boven het plangebied slechts incidenteel zullen plaatsvinden. De belangrijkste vliegroute van lepelaars uit deze kolonies ligt ten oosten van het plangebied (Verbeek & Prinsen 2008). Tijdens het door Waardenburg Ecology uitgevoerde veldwerk in eind mei - half juli 2020 werden drie overvliegende exemplaren gezien: één op 27 mei 2020 en twee op 14 juli 2020. Binding van lepelaars uit bovengenoemde Natura 2000-gebieden met het plangebied is derhalve uitgesloten.

Zwartkopmeeuw

De Natura 2000-gebieden Haringvliet en Krammer-Volkerak zijn aangewezen voor zwartkopmeeuw als broedvogel. De zwartkopmeeuw broedt in het Haringvliet op de Slijkplaat en de Ventjagersplaat; de broedkolonies in Krammer-Volkerak zijn sinds enkele jaren verdwenen (NDFF, sovon.nl, Lilipaly & Sluijter 2021). In het Haringvliet gaat het om kolonies van enkele honderden broedparen (Lilipaly & Sluijter 2021). In de omgeving van de betreffende broedkolonies zijn genoeg foerageergebieden voorhanden, waardoor zwartkopmeeuwen niet tot in het plangebied komen. Zwartkopmeeuwen worden in en in de nabijheid van het plangebied dan ook sporadisch waargenomen (NDFF). Ze zijn in het geheel niet waargenomen tijdens het door Waardenburg Ecology uitgevoerde veldwerk in eind mei - half juli 2020. Binding van zwartkopmeeuwen uit bovengenoemde Natura 2000-gebieden met het plangebied is uitgesloten.

Grote stern

De Natura 2000-gebieden Haringvliet, Grevelingen en Oosterschelde zijn aangewezen voor grote stern als broedvogel. Broedkolonies van de grote stern bevinden zich o.a. op de Slijkplaat, de Scheelhoek en in de Oosterschelde (Lilipaly & Sluijter 2021). De grote stern is een echte kustvogel, die dan ook bijna geheel foerageren aan de kust of verder op zee; waarnemingen van foeragerende grote stern landinwaarts zijn schaars (NDFF). In het plangebied en in de omgeving van het plangebied zijn geen waarnemingen bekend van de grote stern (NDFF). Ze zijn in het geheel niet waargenomen tijdens het door Waardenburg Ecology uitgevoerde veldwerk in eind mei - half juli 2020. Binding van grote sterns uit bovengenoemde Natura 2000-gebieden met het plangebied is uitgesloten.



Visdief

De Natura 2000-gebieden Haringvliet, Grevelingen en Krammer-Volkerak zijn aangewezen voor visdief als broedvogel. De visdief broedt in het Haringvliet voornamelijk op de Scheelhoek en Ventjagersplaat, met enkele honderden broedparen. Ook in Grevelingen en Krammer-Volkerak bevinden zich enkele broedkolonies (Lilipaly & Sluijter 2021). Buiten Natura 2000-gebieden is op de Maasvlakte een grote kolonie aanwezig. Tijdens het broedseizoen zijn visdieven sterk gebonden aan de directe omgeving van de nestplaats (Kuiper & Jeninga 2021). Daarnaast zijn in de omgeving van de betreffende broedkolonies genoeg foerageergebieden voorhanden, waardoor visdieven niet tot in het plangebied komen. Visdieven worden in en in de nabijheid van het plangebied dan ook sporadisch waargenomen (NDFF). Tijdens het door Waardenburg Ecology uitgevoerde veldwerk in eind mei - half juli 2020 werden twee overvliegende exemplaren gezien, beide op 14 juli 2020. Binding met het plangebied van visdieven uit bovengenoemde Natura 2000-gebieden is uitgesloten.

6.2 Niet-broedvogels

6.2.1 Niet-broedvogels in het plangebied en omgeving

In de NDFF is voor het plangebied in de afgelopen vijf jaar slechts een beperkt aantal waarnemingen van vogels buiten de broedperiode opgenomen. Dit betrof o.a. een tweetal waarnemingen van wintertaling in de waterzuivering. Verder gaat het om veel voorkomende zangvogels zoals winterkoning, witte kwikstaart en putter.

In en langs de Nieuwe Waterweg ter hoogte van het plangebied komen diverse soorten watervogels voor (tabel 6.3). Het gaat met name om eenden (met name smient, krakeend en wilde eend) en meeuwen (met name zilvermeeuw). Daarnaast komen ook enkele steltlopers met enige aantallen voor (met name wulp, Kievit en scholekster).



Tabel 6.3 *Overzicht van aantallen watervogels in de Nieuwe Waterweg tussen Maassluis en Hoek van Holland (telvakken BR2221 en BR2222; getallen betreffen seizoensgemiddelden). Een seizoen loopt van juli tot en met juni. Van seizoenen 2014/15 en 2017/18 is geen data beschikbaar. Data uit Nationale Databank Flora en Fauna (november 2022).*

Soort	15/16	16/17	18/19	19/20	gemiddelde
Aalscholver	4	3	2	4	3
Blauwe reiger	0	2	2	2	2
Grauwe gans	9	6	33	37	21
Grote mantelmeeuw	4	3	4	4	4
Kievit	10	8	152	45	54
Kleine mantelmeeuw	0	2	7	7	4
Knobbelzwaan	40	38	35	22	34
Kokmeeuw	50	44	45	43	46
Krakeend	158	179	147	127	153
Kuifeend	0	1	0	0	0
Meerkoet	4	7	29	24	16
Scholekster	12	4	11	18	11
Smient	168	166	127	139	150
Steenloper	1	0	0	2	1
Stormmeeuw	15	10	5	3	8
Tureluur	0	1	0	0	0
Wilde eend	25	23	35	34	29
Wintertaling	33	38	26	39	34
Wulp	8	7	2	23	10
Zilvermeeuw	87	104	121	92	101

In de polders ten noorden en oosten van het plangebied zijn in het winterhalfjaar de meest talrijke watervogels de grauwe gans, kokmeeuw, kievit, kuifeend, meerkoet en wilde eend (tot enkele honderden exemplaren). Daarnaast komen verschillende watervogels in kleinere aantallen voor (tabel 6.4)



Tabel 6.4 *Overzicht van aantallen watervogels in de polders ten noorden en oosten van het plangebied (telvakken ZH1864, ZH1866; getallen betreffen maandgemiddelden over de seizoenen 2015/2016 – 2020/2021). Een seizoen loopt van juli tot en met juni. Data uit Nationale Databank Flora en Fauna (november 2022).*

Soort	okt	nov	dec	jan	feb	mrt	gemiddelde
Aalscholver	2	2	2	3	1	1	2
Blauwe kiekendief		0					0
Blauwe reiger	5	7	6	11	8	2	7
Bonte strandloper						1	1
Brandgans			0				0
Dodaars	1	1	1	1	1	0	1
Fuut	7	8	5	3	4	12	7
Goudplevier	1	5	7	0			3
Grauwe gans	4	266	129	47	16	16	80
Grote zilverreiger	0	1	0	2	1	0	1
Kievit	81	236	303	169	125	24	156
Kleine mantelmeeuw					16	0	8
Knobbelzwaan	1	1	1	3	1	3	2
Kokmeeuw	8	25	40	80	57	7	36
Kolgans	0		1	11	0		3
Krakeend	11	6	2	4	7	17	8
Kuifeend	84	302	266	326	165	97	207
Meerkoet	37	45	51	99	80	62	62
Ruigpootbuijzerd				1			1
Scholekster				0	0	1	0
Smient		1	1	0	1		1
Stormmeeuw	1	5	4	26	7	24	11
Tafeleend		1		1	1		1
Tureluur						2	2
Velduil			0	0		1	0
Waterhoen	3	17	8	20	23	5	13
Waterral	1	0	2	1	0	0	1
Watersnip	2	2			0	4	2
Wilde eend	50	50	43	77	67	41	55
Wintertaling	1	3	4	9	6	3	4
Wulp				0	2	1	1
Zilvermeeuw		2	11	14	2	7	7

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

Op basis van de maximale foerageerafstand per vogelsoort is in tabel 4.1 voor diverse combinaties van niet-broedvogelsoort en Natura 2000-gebied aangegeven of een voorkomen in het plangebied al dan niet kan worden uitgesloten. Op basis van aanvullende



ecologische overwegingen zal hier voor deze combinaties worden aangegeven of het plangebied een functie kan vervullen voor betreffende niet-broedvogelsoorten uit deze Natura 2000-gebieden.

Slaapplaatsen

De aalscholver heeft enkele slaapplaatsen in de wijde omgeving van het plangebied, namelijk in het Quackjeswater (Voornes Duin) met ca. 1.600 ex. en nabij Solleveld in Den Haag met ca. 600 ex. (sovon.nl). Vliegbewegingen vanuit deze slaapplaatsen van en naar foerageergebieden in de voor aalscholver aangewezen Natura 2000-gebieden vinden niet over of nabij het plangebied plaats.

Slaapplaatsen van lepelaar (buiten het broedseizoen) bevinden zich ten zuiden van het plangebied in de Duinen van Goeree en nabij Ouddorp bij het Grevelingenmeer (beiden enkele exemplaren). Omdat buiten het broedseizoen geen belangrijke foerageergebieden in het plangebied of ten noorden daarvan aanwezig zijn voor lepelaars, vinden er niet of nauwelijks vliegbewegingen over het plangebied plaats.

Bij de Kwade Hoek bevindt zich een grote slaapplaats van ganzen met voornamelijk grauwe ganzen (ca. 4.000 ex.) en brandganzen (ca. 7.500 ex.). Daarnaast bevinden zich langs de kust van het Haringvliet ook enkele slaapplaatsen van kolganzen, grauwe ganzen en brandganzen. Veruit de grootste bevindt zich net ten westen van Tiengemeten, waar o.a. ca. 3.000 kolganzen en 15.000 brandganzen verblijven (sovon.nl). Deze ganzen hebben in de omgeving van de slaapplaatsen genoeg foerageergebied voorhanden, waardoor deze niet of nauwelijks naar het noorden zullen vliegen voor voedsel.

De eendensoorten die overdag in de wijde omgeving van het plangebied rusten, foerageren voornamelijk op het open water van de Nieuwe Waterweg of het Callandkanaal, mogelijk met uitzondering van wilde eend en smient die 's nachts ook binnendijks foerageren. Grotere concentraties bevinden zich op verder weg gelegen dagrustplaatsen. Zo is bijvoorbeeld de Westplaat in het Natura 2000-gebied Voordelta van belang voor o.a. smient, wintertaling en krakeend. Hoewel het plangebied binnen de actieradius van voornoemde soorten in de Voordelta en Haringvliet valt, zijn geen vliegbewegingen van deze eendensoorten vanuit deze gebieden over het plangebied te verwachten. Deze hebben in of in de directe nabijheid van het betreffende Natura 2000-gebied namelijk voldoende geschikte foerageer- en rustplaatsen, zodat zij niet of slechts incidenteel tot in het plangebied zullen komen. Bovendien liggen er ook geen belangrijke foerageer- of rustplaatsen voor deze soorten ten noorden of oosten van het plangebied, waardoor er geen frequente vliegbewegingen van genoemde eendensoorten over het plangebied zullen plaatsvinden vanuit de Natura 2000-gebieden.

Slaap-/rustplaatsen van steltlopers liggen o.a. aan de kust van Grevelingen nabij Ouddorp voor scholekster, grutto en wulp (ca. 100-200 ex.), nabij de Westplaat in het Haringvliet voor wulp (ca. 140 ex.) en voor de kluut in de Biesbosch (ca. 120 ex.) (sovon.nl). Net als voor de eenden, geldt ook voor de steltlopers dat in de omgeving van de rustplaatsen genoeg foerageergebieden voorhanden zijn. Vliegbewegingen tot in of over het plangebied komen hierdoor niet of zeer sporadisch voor.



Aanwezigheid in en nabij het plangebied

Het plangebied wordt niet of nauwelijks gebruikt door vogelsoorten waarvoor ook de Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen. Met zowel slaapplekken en foerageergebieden binnen de Natura 2000-gebieden geldt voor veel soorten dat zij zich niet tot in het plangebied zullen bevinden.

Aalscholver

De Natura 2000-gebieden Voordelta, Haringvliet en Duinen Goeree & Kwade Hoek zijn aangewezen voor aalscholver als niet-broedvogel. De aalscholver wordt slechts in lage aantallen in de nabijheid van het plangebied aangetroffen (tabel 6.3 en 6.4). Regelmatige passages van aalscholvers over het plangebied naar waterrijke gebieden vanuit de Natura 2000-gebieden zijn op voorhand uit te sluiten.

Lepelaar

De Natura 2000-gebieden Voordelta en Haringvliet zijn aangewezen voor lepelaar als niet-broedvogel. Buiten het broedseizoen wordt de lepelaar niet of zeer sporadisch in de omgeving van het plangebied waargenomen (NDFF), zodat regelmatige vliegbewegingen over het plangebied zijn uitgesloten.

Ganzen

De Natura 2000-gebieden Voordelta, Haringvliet, Duinen Goeree & Kwade Hoek, Grevelingen, Oudeland van Strijen en Krammer-Volkerak zijn aangewezen voor kolgans en/of grauwe gans en/of brandgans als niet-broedvogel. De grauwe gans wordt in de winterperiode met enige regelmaat in groepen tot enkele honderden waargenomen in de weilanden ten noorden van het plangebied (tabel 6.3). De kolgans komt in deze weilanden slechts af en toe voor met enkele tientallen, terwijl de brandgans niet of nauwelijks wordt waargenomen in de nabijheid van het plangebied. Een binding van de grauwe gans met de Voordelta of Haringvliet is mogelijk. Vliegbewegingen tussen deze weilanden ten noordwesten van het plangebied en de Natura 2000-gebieden kunnen hierdoor met enige regelmaat plaatsvinden. Hierdoor zullen de effecten op grauwe gans nader worden behandeld. Voor kolgans en brandgans worden effecten uitgesloten gezien de lage aantallen.

Eenden

De Natura 2000-gebieden Voordelta, Haringvliet en Grevelingen zijn aangewezen voor enkele eendensoorten als niet-broedvogel. De smient en topper worden niet of nauwelijks in de polders ten oosten en ten noorden van het plangebied waargenomen. Passages van smienten of toppers over het plangebied naar waterrijke gebieden vanuit de Natura 2000-gebieden zijn op voorhand uit te sluiten. De kuifeend wordt in de buurt van het plangebied waargenomen in het Oranjekanaal ten oosten en noordoosten van het plangebied. Alleen Natura 2000-gebied Haringvliet is aangewezen voor deze niet-broedvogelsoort. Voor vluchten tussen het betreffende Natura 2000-gebied en het Oranjekanaal wordt het plangebied niet doorkruist. De wintertaling wordt in een plas ten noorden van het plangebied in lage aantallen waargenomen (NDFF). Hierbij gaat het om een tiental individuen. Daarnaast zijn er ook twee waarnemingen bekend binnen het plangebied bij de



waterzuivering. Hier ging het om een enkel individu (NDFF). De wilde eend wordt met regelmaat in de weilanden en watertjes ten noordoosten en noorden van het plangebied waargenomen. Hierbij gaat het om maximaal enkele tientallen individuen. Een binding van wilde eend met Natura 2000-gebied Haringvliet is mogelijk. Vliegbewegingen tussen deze weilanden en Natura 2000-gebied Haringvliet kunnen hierdoor met enige regelmaat plaatsvinden. Hierdoor worden de effecten op wilde eend nader behandeld. Voor de overige eendensoorten worden effecten uitgesloten gezien de lage aantallen.

Roofvogels

De Natura 2000-gebieden Haringvliet, Grevelingen, Krammer-Volkerak, Biesbosch, Oosterschelde en Westerschelde & Saefthinghe zijn aangewezen voor zeearend en/of slechtvalk als niet-broedvogel. Beide soorten worden in of in de directe omgeving van het plangebied niet of zeer sporadisch waargenomen. Regelmatige vliegbewegingen over het plangebied worden uitgesloten.

Steltlopers

De Natura 2000-gebieden Voordelta, Haringvliet, Duinen Goeree & Kwade Hoek, Grevelingen, Krammer-Volkerak en Biesbosch zijn aangewezen voor verschillende steltlopersoorten als niet-broedvogel. De kluut, goudplevier, zilverplevier, bonte strandloper, grutto en rosse grutto zijn in of in de directe omgeving van het plangebied niet waargenomen (NDFF). Vliegbewegingen over het plangebied van deze steltlopersoorten zijn hierdoor uit te sluiten. Van de wulp zijn slechts enkele waarnemingen bekend nabij het plangebied. Het gaat hierbij altijd om slechts een enkel individu. Ook voor de wulp zijn vliegbewegingen over het plangebied uit te sluiten. De scholekster wordt met enige regelmaat in de omgeving van het plangebied waargenomen. Hierbij worden ze voornamelijk langs de Nieuwe Waterweg en net ten noorden van het plangebied in de weilanden waargenomen (NDFF). Het gaat hierbij altijd om lage aantallen, namelijk enkele individuen. Een binding van scholekster met Natura 2000-gebied Voordelta is mogelijk. Vliegbewegingen tussen deze weilanden en Natura 2000-gebied Voordelta kunnen hierdoor met enige regelmaat plaatsvinden, zodat effecten op scholekster hier nader worden behandeld.

Sterns

Het Natura 2000-gebied Voordelta is aangewezen voor grote stern en visdief als niet-broedvogel. De grote stern is in of in de directe omgeving van het plangebied niet waargenomen. Vliegbewegingen over het plangebied zijn uit te sluiten. De visdief wordt vooral ten zuiden van het plangebied langs het kanaal waargenomen. Vliegbewegingen tussen het foerageergebied van het kanaal en de Voordelta vinden niet plaats boven het plangebied, zodat effecten op deze vliegbewegingen door het voornemen zijn uit te sluiten.

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).

In het **voorjaar** is de vogeltrek in de regio Hoek van Holland een stuk minder intensief en zowel overdag als 's nachts is dan duidelijk minder sprake van gestuwde trek dan in het najaar. Vogels die in het voorjaar over Nederland naar het noord(oost)en trekken zijn minder geneigd de kustzone te volgen, maar vliegen in een breed front over het binnenland.

De gestuwde trek in het **najaar** is zo 'smal' dat er zelfs boven het plangebied van Windwinning Hoeksebaan al geen sprake meer is van gestuwde trek, maar van breedfronttrek. Over het plangebied vliegen de vogels dus tijdens beide vogeltrekperiodes (voor- en najaar) in een breed front.



7 Vleermuizen in en nabij het plangebied

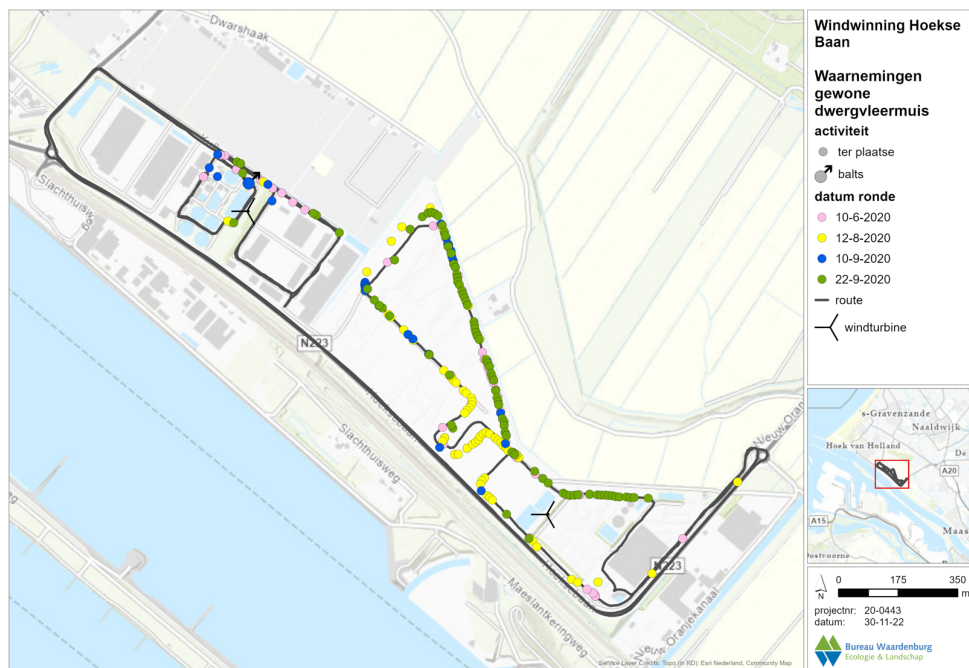
7.1 Soorten in het projectgebied

In totaal zijn 318 opnames verricht die 341 waarnemingen van foeragerende of passerende vleermuizen opleverden. Het grootste deel hiervan bestaat uit gewone dwergvleermuizen (tabel 7.1). Daarnaast zijn ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis waargenomen (tabel 7.1). Figuren 7.1 t/m 7.3 geven de verspreiding van de waarnemingen over het transect per datum en per vleermuissoort.

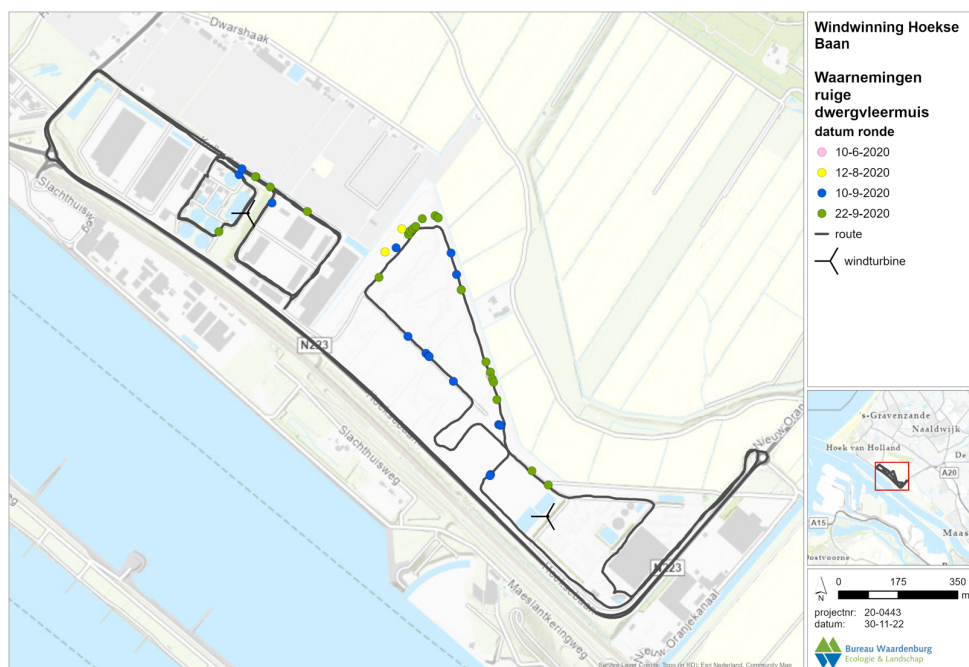
Tabel 7.1 *Het aantal waarnemingen per vleermuissoort tijdens het veldwerk in 2020.*

	Gewone dwergvleermuis	Ruige dwergvleermuis	Rosse vleermuis	Laatvlieger	Totaal
10-06-2020	47	1	0	0	48
12-08-2020	72	2	15	16	100
10-09-2020	35	16	1	0	52
22-09-2020	109	27	0	0	136
Totaal	263	46	16	16	341

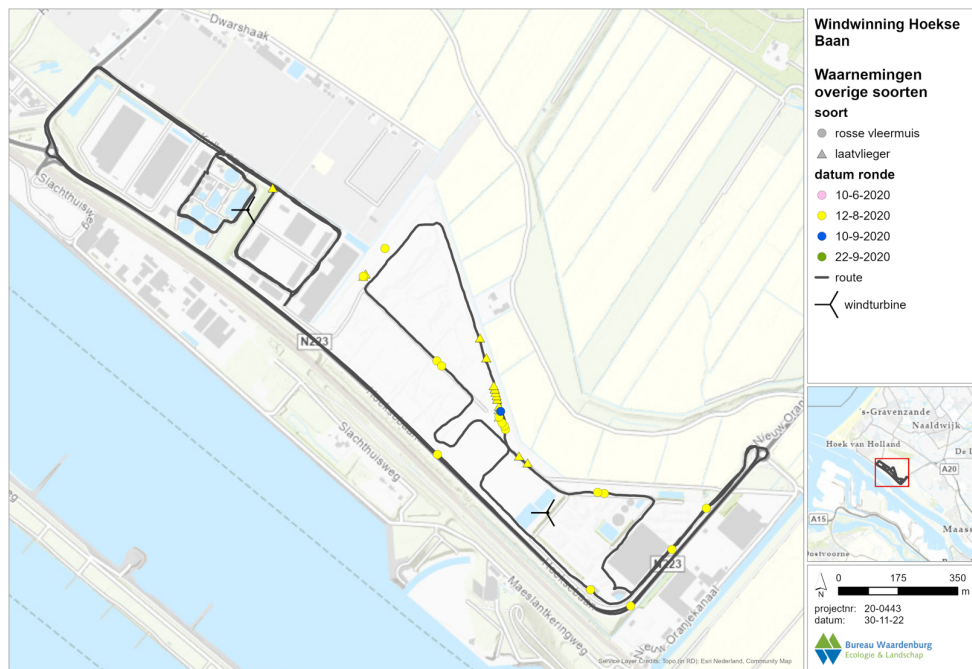
Er zijn geen verblijfplaatsen van vleermuizen gevonden. Wel is één baltsende vleermuis waargenomen die een indicatie vormt voor de aanwezigheid van een paarplaats. Het gaat hierbij om een gewone dwergvleermuis die baltste nabij de meest westelijke turbinelocatie (figuur 7.1). Alle overige vleermuizen zijn alleen langsvliegend en/of foeragerend in het plangebied waargenomen.



Figuur 7.1 Waarnemingen van gewone dwergvleermuis in het plangebied. Het baltsende exemplaar is weergegeven met een grotere donkerblauwe stip met pijl.



Figuur 7.2 Waarnemingen van ruige dwergvleermuis in het plangebied.



Figuur 7.3 Waarnemingen van rosse vleermuis en laatvlieger in het plangebied.

7.2 Betekenis projectgebied voor vleermuizen

7.2.1 Verblijfplaatsen

In de omgeving zijn verblijfplaatsen in de omgeving bekend van baardvleermuis, gewone grootvleermuis en watervleermuis (NDFF). Deze vormen echter geen risico voor aanvaring met windturbines (bijlage II). De bomen in het plangebied zijn potentieel geschikt voor verblijfplaatsen van vleermuizen, in ieder geval voor paar-/zomerverblijfplaatsen en mogelijk ook voor kraamverblijfplaatsen.

7.2.2 Foerageergebieden en vliegroutes

De concentratie van opnamen van vleermuizen (gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger langs de bomenlaan aan de noordkant van het plangebied indiceert een veelgebruikt foerageergebied en/of veelgebruikte vliegroute. De concentratie van de gewone dwergvleermuis bij de RWZI geeft aan dat hier veel gefoerageerd wordt; waarschijnlijk is hier veel voedsel (insecten) te vinden.



8 Overige beschermde soorten in en nabij het plangebied

8.1 Amfibieën

In (de directe omgeving van) het plangebied zijn waarnemingen bekend van de gewone pad (NDFF). Tijdens veldonderzoek zijn op enkele plekken groene kikkers gehoord (bastaard- of meerkikker, alle §3.3 Wnb Beschermingsregime andere soorten). Voor de bastaard-/meerkikker en gewone pad geldt een vrijstelling in de provincie Zuid-Holland bij ruimtelijke ingrepen. In de ruimere omgeving van het plangebied zijn ook rugstreeppadden bekend (§3.2 Wnb Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn, NDFF). De dichtstbijzijnde waarneming komt uit de polders ten zuidoosten van het plangebied (NDFF). Aangezien er binnen het plangebied mogelijk geschikt habitat aanwezig is voor deze soort, is het voorkomen van de rugstreeppad aldaar niet uit te sluiten (ook al zijn ze tijdens het nachtelijke veldwerk voor vleermuizen niet gehoord).

8.2 Grondgebonden zoogdieren

In (de directe omgeving van) het plangebied zijn waarnemingen bekend van bosmuis, haas, konijn, veldmuis en vos (allen §3.3 Wnb Beschermingsregime andere soorten, NDFF). Ook tijdens het veldonderzoek zijn (sporen van) haas, konijn en vos vastgesteld. Voor alle vier de soorten geldt een vrijstelling in de provincie Zuid-Holland bij ruimtelijke ingrepen (Omgevingsverordening Zuid-Holland sinds 2 december 2022). Daarnaast is het plangebied ook geschikt voor marterachtigen zoals wezel, hermelijn en/of bunzing. Zo zijn er van de hermelijn recente waarnemingen bekend ten zuidoosten van het plangebied (NDFF). Ook voor deze soorten geldt een vrijstelling in de Zuid-Holland bij ruimtelijke ingrepen (Omgevingsverordening Zuid-Holland sinds 2 december 2022).

8.3 Flora, ongewervelden, vissen, reptielen en zeezoogdieren

In (de directe omgeving van) het plangebied komen geen beschermde soorten flora, ongewervelden, vissen, reptielen en zeezoogdieren voor (NDFF). In het plangebied zijn geen geschikte biotopen aanwezig voor deze beschermde soorten. Het voorkomen van beschermde soorten flora, ongewervelden, vissen, reptielen en zeezoogdieren in het plangebied kunnen daarom met zekerheid worden uitgesloten.



DEEL 3 EFFECTEN BEOORDEELD



9 Effectbepaling Natura 2000-gebieden

9.1 Effecten op habitattypen

Er vinden geen werkzaamheden plaats binnen de grenzen van een Natura 2000-gebied en er is geen sprake van relevante emissie van schadelijke stoffen naar lucht, water en/of bodem of van verandering in grond- en oppervlaktewateren.

Wel wordt in de aanlegfase gebruik gemaakt van vracht- en kraanwagens die stikstof kunnen uitstoten. Daarom is de toename van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen berekend met de rekentool Aerius (Cardinaals 2023). 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 mogelijk een effect is op drie habitattypen van Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen, namelijk de habitatype Duindoornstruwelen; Duinbossen (droog; overig) en Duinbossen (binnenduinrand). De conclusies in Cardinaals (2023) over dit effect worden in hoofdstuk 10 weergegeven.

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. Hierdoor zijn voor alle betrokken soorten op voorhand relaties met het plangebied uitgesloten.

Wel is via de hierboven genoemde Aerius-berekening een mogelijk effect van stikstofdepositie op het leefgebied van nauwe korfslak in Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen berekend. De conclusies in Cardinaals (2023) over dit effect worden in hoofdstuk 10 weergegeven.

9.3 Effecten op broedvogels

Op basis van foerageerafstanden (hoofdstuk 4) en aanwezigheid, gebiedsgebruik en gedrag (hoofdstuk 6) blijkt dat voor alle broedvogelsoorten waarvoor de omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen geen sprake is van een relatie met het plangebied. Via de hierboven genoemde Aerius-berekening werden ook geen mogelijke effecten van stikstofdepositie op leefgebieden van broedvogels berekend. Effecten op broedvogels als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windwinning Hoeksebaan zijn op voorhand met zekerheid uitgesloten.

9.4 Effecten op niet-broedvogels

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



windpark. Via de hierboven genoemde Aeries-berekening werden geen mogelijke effecten van stikstofdepositie op leefgebieden van niet-broedvogels berekend. Onderstaande bespreking beperkt zich derhalve tot eventuele effecten via aanvaringsslachtoffers en verstoring of vermijding.

Grauwe gans

In § 6.2.2 is beschreven dat de grauwe gans in de winterperiode met enige regelmaat in groepen tot enkele honderdtallen waargenomen worden in de weilanden ten noordwesten van het plangebied. Slaapplaatsen in de nabijheid van het plangebied bevinden zich ten zuiden en zuidoosten bij de Kwade Hoek en langs de kust van het Haringvliet. Zowel Duinen Goeree & Kwade Hoek als Haringvliet zijn aangewezen voor de grauwe gans als niet-broedvogel. Vliegbewegingen tussen de weilanden ten noordwesten van het plangebied en de slaapplaatsen in deze Natura 2000-gebieden kunnen hierdoor met enige regelmaat plaatsvinden.

Wilde eend

In § 6.2.2 is beschreven dat de wilde eend met regelmaat in de weilanden en wateren ten noorden en noordoosten van het plangebied worden waargenomen. Het gaat hierbij om maximaal enkele tientallen individuen. Vanuit het Haringvliet gezien ligt het plangebied op een afstand binnen de actieradius van de wilde eend. De wilde eenden uit het Haringvliet hebben in en nabij het Natura 2000-gebied echter voldoende rust- en foerageergebieden voorhanden, waardoor zij niet richting het plangebied zullen vliegen. Bovendien liggen er ook geen belangrijke foerageer- of rustplaatsen voor de wilde eend ten noorden of oosten van het plangebied. Hieruit volgt dat de wilde eenden die zich ophouden rondom het plangebied niet behoren tot de populatie uit het Natura 2000-gebied. De wilde eenden uit het Haringvliet hebben dan ook geen binding met het plangebied.

Scholekster

In § 6.2.2 is beschreven dat de scholekster met enige regelmaat in de omgeving van het plangebied wordt waargenomen. Het is echter niet waarschijnlijk dat het hier om scholeksters gaat die uit Natura 2000-gebied Voordelta komen. De scholeksters uit de Voordelta hebben in en nabij het Natura 2000-gebied voldoende rust- en foerageergebieden voorhanden, waardoor zij niet richting het plangebied zullen vliegen. De scholeksters uit het Natura 2000-gebied Voordelta hebben dan ook geen binding met het plangebied.

9.4.1 Aanvaringsslachtoffers

Alleen voor de grauwe gans is met het Flux-Collision Model een slachtofferberekening uitgevoerd. De slachtofferberekening is 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 het windpark rondvliegt, het aandeel vogels dat op rotorhoogte vliegt en het aandeel vogels dat uitwijkt voor het windpark. De gehanteerde aanvaringskansen betreffen de aanvaringskansen 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 Waardenburg Ecology daarom niet gebruikt in het Flux-Collision Model.

Aanvaringskans

Voor ganzen wordt een aanvaringskans van 0,0008% gehanteerd, zoals is vastgesteld in Windpark Sabinapolder (Verbeek *et al* 2012⁴). 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 enkele aanvaringsslachtoffers van ganzen gevonden, in tegenstelling tot in de Wieringermeer. Op basis daarvan is nu een aanvaringskans berekend, en hoeft geen *worst case*-scenario meer gevolgd te worden.

Bepaling soortspecifieke flux

Aangenomen is dat de grauwe ganzen die in de polders ten noorden en oosten van het plangebied in het winterhalfjaar aanwezig zijn (op basis van telgegevens tabel 6.3), alle door het windpark vliegen tussen slaapplekken en foerageergebieden.

Uitwijking

De grauwe gans passeert het projectgebied tweemaal daags tijdens de slaaptrek, in de ochtend en avond. In de regel wijken vogels uit voor een windpark (zie Bijlage I). Er is aangenomen dat 85% van de vogels uit zal wijken voor de windturbines (tabel 9.1). Deze waarden komen overeen met uitwijkpercentages (80-98%) die zijn gemeten voor ganzen (o.a. Fernley *et al.* 2006, Fijn *et al.* 2007, Plonczkier & Simms 2012, Drachmann *et al.* 2021).

Aandeel vogels op rotorhoogte

In het veld zijn geen gegevens verzameld over vlieghoogte van grauwe ganzen. Daarom is ('worst case') aangenomen dat alle ganzen die door het windpark vliegen op rotorhoogte vliegen.

⁴ 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 Verbeek *et al.* (2012) de aanvaringskans niet helemaal goed hadden berekend vanwege een kleine fout in de bepaling van de flux. Correctie van de flux levert een aanvaringskans van 0,0008% op.



Tabel 9.1 *Aanvaringskansen, flux richting windpark (totaal aantal vliegbewegingen), percentage macro-uitwijking (voor het gehele windpark) en percentage op rotorhoogte voor grauwe gans. 1 = Verbeek et al. (2012).*

soort	aanvaringskansen (%)	flux per seizoen (n vluchten)	macro- uitwijking (%)	aandeel op rotorhoogte (%)
grauwe gans	0,0008 ¹	29.008	85	100

Resultaten

Voor beide varianten van windturbineafmetingen is het resultaat van de berekening dat geen slachtoffers van grauwe gans vallen.

9.4.2 **Verstoring en vermijding**

De aanwezigheid van windturbines kan een verstorende werking hebben op vogels in de vorm van geluid, beweging of aantasting van de openheid van het landschap. Ook de verhoogde menselijke activiteit nabij windturbines door onderhoudswerkzaamheden, kan een verstorende werking hebben op vogels. Het gevolg hiervan kan zijn dat lokaal broedende, foeragerende en/of rustende vogels het gebied (direct) rond de windturbines gaan mijden. In deze paragraaf wordt beschouwd in hoeverre vogels uit Natura 2000-gebieden verstorende effecten van Windwinning Hoeksebaan 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 Windwinning Hoeksebaan 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 varianten zijn niet onderscheidend voor dit aspect.

Vermijding in de gebruiksfase

In het kader van Wnb-gebiedenbescherming is in de omgeving van Windwinning Hoeksebaan 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. 8 km) zijn effecten binnen Natura 2000-gebieden op voorhand uitgesloten. Gezien de afstand tot Natura 2000-gebieden en de huidige situatie, op een bedrijventerrein, 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. De varianten zijn niet onderscheidend voor dit aspect.

9.4.3 **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 twee windturbines. Gezien de grote 'tussenruimte' van de beoogde windturbines (ca. 1.300 m) en de beperkte lengte van de totale lijn (2 windturbines) zal de beoogde opstelling geen barrière vormen.



10 Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden

10.1 Beoordeling van effecten op habitattypen

De werkzaamheden leiden tot een tijdelijke extra stikstofdepositie op drie habitattypen in Solleveld & Kapittelduinen. De bijdrage doet geen afbreuk aan het reguliere beheer en herstelmaatregelen die gericht zijn op verbetering dan wel behoud van de kwaliteit van het habitat in Solleveld & Kapittelduinen. Het windpark zal met zekerheid geen negatief effect hebben op het behalen van de IHD's van habitattypen in de betrokken Natura 2000-gebieden.

10.2 Beoordeling van effecten op Habitatrichtlijnsoorten

De werkzaamheden leiden tot een tijdelijke extra stikstofdepositie op één leefgebied (van nauwe korfslak) in Solleveld & Kapittelduinen. De bijdrage doet geen afbreuk aan het reguliere beheer en herstelmaatregelen die gericht zijn op verbetering dan wel behoud van de kwaliteit van het leefgebied in Solleveld & Kapittelduinen. Het windpark zal met zekerheid geen negatief effect hebben op het behalen van de IHD's in de betrokken Natura 2000-gebieden.

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 (broed)vogelsoorten in de betrokken Natura 2000-gebieden. De beschouwde windturbineafmetingen zijn niet onderscheidend voor dit aspect.

10.3.2 Gebruiksfase

Sterfte

Verstorende effecten (inclusief sterfte) van het gebruik van de twee geplande windturbines op de populaties broedvogels en niet-broedvogels, waarvoor IHD's zijn opgesteld voor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden, zijn met zekerheid uit te sluiten. Dit geldt voor beide onderzochte windturbineafmetingen. Omdat de twee geplande windturbines met zekerheid geen effecten hebben op het behalen van IHD's van Natura 2000-gebieden, is een cumulatiestudie niet aan de orde.

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 Windwinning



Hoeksebaan 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. Significante verstoringen van het gebruik van Windwinning Hoeksebaan 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 is vastgesteld dat een effect op IHD's als gevolg van Windwinning Hoeksebaan op zichzelf met zekerheid is uitgesloten. Er zijn geen effecten en een cumulatiestudie kan derhalve achterwege blijven. De beschouwde windturbineafmetingen zijn hierin niet onderscheidend.



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 Windwinning Hoeksebaan. De volgende effecten op vogels kunnen in theorie optreden (zie bijlage I):

- aantasting van nesten in de aanlegfase;
- verstoring in de aanlegfase;
- sterfte in de gebruiksfase;
- vermijding van windturbines door lokaal broedende, rustende en foeragerende vogels 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, er wordt gewerkt met draglines en grote kranen, en in het veld wordt heen en weer gelopen door landmeters en bouwers. Bouwwerkzaamheden kunnen zo 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. In het plangebied komt slechts een beperkt aantal grond-, gebouw- en struweelbroedende vogelsoorten voor (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 worden gehouden met de periode half maart tot half augustus.

Niet-broedvogels

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 gebieden in de directe omgeving aanwezig die tijdelijk benut worden 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 H5) is voor Windwinning Hoeksebaan 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 dat voorzien is voor beide windturbines is ruim anderhalf keer groter dan de meeste windturbines waarvan in Nederland en België tot nu toe resultaten van slachtofferonderzoek beschikbaar zijn (zie referenties in H5). Een duidelijk verband tussen het aanvaringsrisico en turbinekarakteristieken ontbreekt (Hötter *et al.* 2006, Everaert 2014, Grünkorn *et al.* 2016). Het aantal slachtoffers wordt vooral bepaald door factoren in de omgeving van de windturbine. Bij de nu geplande windturbines is onder de rotorbladen minimaal 50 m ruimte. Daardoor zal een aanzienlijk deel van lokale vliegbewegingen onder het rotorvlak plaatsvinden en dus buiten de 'risicozone'. Daarnaast is de ruimte tussen grotere turbines ook groter (hier minimaal 1.300 m), waardoor vogels makkelijker tussen de turbines door kunnen vliegen dan eertijds tussen de kleinere turbines van bijvoorbeeld 0,5 - 1 MW zodat een passage van het rotorvlak kan worden vermeden. Tenslotte is bij een grotere rotordiameter ook sprake van een lager toerental, wat de kans op een aanvaring verkleint.

Op basis van deskundigenoordeel wordt voor het projectgebied en omgeving van beide windturbines een hoger aantal slachtoffers per windturbine per jaar aangehouden in vergelijking met wat bij voornoemde slachtofferonderzoeken is gevonden (vanwege de



verhoogde aantallen vliegbewegingen meeuwen). Inschatting is dat het aantal slachtoffers bij de twee geplande windturbines in de ordegrootte van maximaal 30 slachtoffers per windturbine per jaar zal liggen. Voor beide geplande windturbines samen bedraagt de **jaarlijkse voorspelde sterfte maximaal 60 vogelslachtoffers**. De precieze omvang van de twee turbines binnen de in de voorliggende natuurtoets onderzochte bandbreedte (zie Hoofdstuk 2) is niet sterk van invloed op deze ordegrootte van jaarlijks voorspelde sterfte; binnen deze bandbreedte blijft de jaarlijks voorspelde sterfte in ordegrootte gelijk ("enkele tientallen"). De boven- en ondergrens zijn niet onderscheidend voor dit aspect.

Bovenstaande schatting van ordegrootte aantal aanvaringsslachtoffers voorziet niet in een verdeling van het aantal slachtoffers over verschillende soortgroepen. Wel kan op basis van het voorkomen van soorten in het projectgebied, 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 projectgebied.

Tijdens eerder slachtofferonderzoek in vergelijkbare habitats in Nederland zijn vooral eenden, meeuwen en zangvogels als aanvaringsslachtoffer gevonden (Krijgsveld & Beuker 2009, Krijgsveld *et al.* 2009, Beuker & Lensink 2010, Brenninkmeijer & van der Weyde 2011, Verbeek *et al.* 2012, Klop & Brenninkmeijer 2014). Op basis van deze onderzoeken en de kennis over de vogelsoorten in en nabij het projectgebied, is het te verwachten dat bij de twee geplande windturbines vooral meeuwen en zangvogels slachtoffer zullen worden van een aanvaring met de geplande windturbines, meeuwen vooral in het broedseizoen (in mindere mate tijdens het winterhalfjaar) en zangvogels tijdens seizoenstrek in voor- en najaar. Hieronder worden per soortgroep de risico's beschreven.

11.2.2 Aanvaringsslachtoffers onder lokale vogels

Voor de grauwe gans is in hoofdstuk 9 op basis van een berekening al geconstateerd dat slachtoffers niet jaarlijks voorzien zijn.

Andere lokale vogelsoorten die relatief veel in de omgeving van de toekomstige windturbines rondvliegen zijn (zie Hoofdstuk 6): kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw in het broedseizoen (april t/m augustus). Voor deze soorten is voor het broedseizoen een slachtofferberekening met het Flux-Collision Model gemaakt. De uitgangspunten voor deze berekening worden in de volgende paragraaf toegelicht.

Alle andere lokale vogelsoorten (o.a. aalscholver, lepelaar, eenden, meeuwen, sterns, roofvogels, zwaluwen, steltlopers en kraaiachtigen) vertonen geen of weinig risicovolle vliegbewegingen over het projectgebied, omdat ze geen of weinig binding hebben met de directe omgeving van het projectgebied of vanwege de relatief lage aantallen in het projectgebied en/of het vastgestelde vlieggedrag van de soort, in acht nemende de per definitie kleine kans dat een individuele vogel met een turbine in aanvaring komt. Voor al deze soort(groep)en geldt dat het aantal aanvaringsslachtoffers bij de twee geplande windturbines op jaarbasis nihil zal zijn (minder dan één slachtoffer op jaarbasis).



Kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw

Alleen voor kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw is met het Flux-Collision Model een slachtofferberekening uitgevoerd. De slachtofferberekening is 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 het windpark rondvliegt, het aandeel vogels dat op rotorhoogte vliegt en het aandeel vogels dat uitwijkt voor het windpark. 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 Waardenburg Ecology daarom niet gebruikt in het Flux-Collision Model.

Aanvaringskans

- Kleine mantelmeeuw

Voor de kleine mantelmeeuw zijn soortspecifieke aanvaringskansen beschikbaar uit Windpark Slufterdam en Windpark Distridam (Prinsen *et al.* 2013). Beide aanvaringskansen zijn gebruikt voor de berekening van het aantal aanvaringsslachtoffers van de kleine mantelmeeuw in Windpark Hoeksebaan. Naast deze twee soortspecifieke aanvaringskansen is ook gebruik gemaakt van de generieke aanvaringskans die in Windpark Sabinapolder voor meeuwen is bepaald (Verbeek *et al.* 2012). Het in dit rapport gepresenteerde aantal aanvaringsslachtoffers betreft het gemiddelde van de drie uitkomsten berekend met de aanvaringskansen uit deze drie referentiewindparken. De afzonderlijke windparken tellen even zwaar mee in de berekening van het gemiddelde.

- Zilvermeeuw

Voor de zilvermeeuw is een soortspecifieke aanvaringskans beschikbaar uit Windpark Slufterdam (Prinsen *et al.* 2013). Deze aanvaringskans is gebruikt voor de berekening van het aantal aanvaringsslachtoffers van de zilvermeeuw in Windpark Hoeksebaan. Naast de soortspecifieke aanvaringskans uit Windpark Slufterdam is ook gebruik gemaakt van de generieke aanvaringskans die in Windpark Sabinapolder voor meeuwen is bepaald (Verbeek *et al.* 2012) en van de aanvaringskansen die in de Belgische windparken Kleine Pathoekeweg en Boudewijnkanaal voor grote meeuwen zijn bepaald (Everaert 2008). Het in dit rapport gepresenteerde aantal aanvaringsslachtoffers betreft het gemiddelde van de vier uitkomsten berekend met de aanvaringskansen uit de vier geselecteerde referentiewindparken. De afzonderlijke windparken tellen even zwaar mee in de berekening van het gemiddelde.

Bepaling soortspecifieke flux

Uitgangspunt is een broedseizoen voor meeuwen gedurende mei, juni en juli. Ter bepaling van de flux gedurende het broedseizoen per soort is eerst het aantal exemplaren per soort per minuut per maand uitgerekend (waarbij de telling van 1 juli aan de maand juni is



toegekend). Op basis van het aantal uren daglicht gedurende de maand (ca. 465 uur in mei, 480 in juni en 496 in juli) is het aantal vliegbewegingen per maand berekend per soort. Dit leverde een aantal van 32.880 vliegbewegingen over het plangebied op voor de kleine mantelmeeuw, en 9.077 voor de zilvermeeuw (tabel 11.1).

Uitwijking

Zowel in windparken op zee (Krijgsveld *et al.* 2011) als in windparken op de Eerste Maasvlakte (Gyimesi *et al.* 2013) vertoonden grote meeuwen nauwelijks uitwijking en vlogen ze veelal door het windpark heen. In deze natuurtoets is een uitwijking van 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 (tabel 11.1).

Aandeel vogels op rotorhoogte

Data zijn per soort uitgewerkt voor bandbreedtes van 10 meter. Voor de vogels binnen de bandbreedte van 0 tot 60 m is bepaald dat deze onder de rotor zouden doorvliegen, evenals voor de vogels die in de bandbreedte boven de 260 meter vliegen. Voor de kleine mantelmeeuw leverde dat voor de minimumvariant op dat 33% op rotorhoogte over het plangebied vliegt, en voor de maximumvariant 45%. Voor de zilvermeeuw betreffen deze percentages respectievelijk 42% en 52% (tabel 11.1).

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

soort	aanvaringskansen (%)	flux per seizoen (n vluchten)	macro-uitwijking (%)	aandeel op rotorhoogte (%)
Kleine mantelmeeuw	0,0055 ¹ / 0,0073 ² / 0,0108 ²	32.880	18	33 / 45
Zilvermeeuw	0,0055 ¹ / 0,0274 ² / 0,089 ³ / 0,08 ³	9.077	18	42 / 52

Resultaten

Voor beide doorgerekende windturbineafmetingen is het resultaat dat onder de kleine mantelmeeuw niet jaarlijks een slachtoffer wordt verwacht, maar van de zilvermeeuw wel. (tabel 11.2).



Tabel 11.2 Resultaten berekeningen met Flux-Collision model voor kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw. Zie Hoofdstuk 2 voor een specificering van de afmetingen van de varianten.

soort	Variant minimale afmeting	Variant maximale afmeting
Kleine mantelmeeuw	<1	<1
Zilvermeeuw	1	1

Soortenlijst voor ontheffingsaanvraag Wnb

Op basis van verspreidingsgegevens, gebiedskenmerken en deskundigenoordeel is een inschatting gemaakt van de additionele sterfte onder lokale vogels. Onder **11 lokale vogelsoorten** (stap 2A) worden slachtoffers voorzien in de gehele exploitatiefase van de geplande windturbines van Windwinning Hoeksebaan (zie tabel 11.3). Voor deze 11 soorten blijft de sterfte onder de 1%-mortaliteitsnorm (getoetst aan de landelijke of lokale populatie van de Delta). Dit betekent dat voor alle lokale soorten met binding met het projectgebied geldt dat de sterfte veroorzaakt door Windwinning Hoeksebaan gezien kan worden als een kleine hoeveelheid die niet zal leiden tot een negatief effect op de SVI van de desbetreffende populatie. Voor de twee meeuwensoorten, kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw, is een cumulatietoets wel noodzakelijk.

Tabel 11.3 Voorziene jaarlijkse sterfte (schatting) onder 11 lokale vogelsoorten volgens stap 2A (aantal exemplaren per jaar) in de gebruiksfase bij Windwinning Hoeksebaan met de bijbehorende 1%-mortaliteitsnorm van de totale landelijke populatie (Sovon.nl). *: Regionale Deltapopulatie (grootte van regionale Deltapopulatie is gebaseerd op Lilipaly & Sluijter (2022)). Br = broedvogel; NBr = niet-broedvogel.

Soort	Br / NBr	Populatiegrootte	1%- mortaliteitsnorm	Jaarlijks voorzien aantal slachtoffers
Aalscholver	Br/NBr	33.000/33.500	40	<1
Kievit	NBr	290.000	856	<1
Scholekster	NBr	180.000	216	<1
Kokmeeuw	Br	207.000	207	<1
Zilvermeeuw	Br	27.209*	33	1
Zilvermeeuw	NBr	115.000	138	<1
Kleine mantelmeeuw	Br	78.043*	68	<1
Wilde eend	NBr	700.000	2.611	<1
Krakeend	NBr	65.500	183	<1
Kuifeend	NBr	210.000	609	<1
Brandgans	NBr	800.000	720	<1
Grauwe gans	NBr	545.000	927	<1



11.2.3 Aanvaringsslachtoffers onder seizoenstrekkers

Op jaarbasis vallen naar schatting 60 aanvaringsslachtoffers onder vogels (zie hiervoor). Een deel van deze slachtoffers zal vallen onder vogels tijdens hun seizoenstrek wanneer grote aantallen vogels het projectgebied kunnen passeren. Het gaat hierbij om vele tientallen soorten, op basis van deskundigenoordeel (zie bijvoorbeeld ook trektelpost Palamedesstraat in Delft op trektellen.nl) trekken jaarlijks minimaal vele tientallen soorten over het projectgebied. Voor algemene soorten, die in zeer grote aantallen het projectgebied passeren, zoals lijsters, roodborst en spreeuw, kunnen gedurende de looptijd van ca. 30 jaar per soort enkele individuen slachtoffer worden van een aanvaring met de twee geplande windturbines (zie de separate onderbouwing ontheffingsaanvraag voor de aantallen slachtoffers per soort). Voor schaarse soorten, die in kleine aantallen het projectgebied passeren, zoals kwartel en ransuil, gaat het om uiterste incidenten. De beschouwde windturbineafmetingen zijn niet onderscheidend voor dit aspect.

Soortenlijst voor ontheffingsaanvraag Wnb

Onder **99 soorten** op seizoenstrek (stap 2B) worden gedurende de gehele exploitatiefase één of meer slachtoffers voorzien in de gebruiksfase van Windwinning Hoeksebaan (zie tabel 11.4). Deze vogels passeren het projectgebied tijdens seizoenstrek en hebben geen binding met (de omgeving van) het projectgebied. Voor het merendeel van de soorten worden <1 slachtoffers op jaarbasis voorzien. Na toetsing van de sterfte van deze soorten aan de relevante *flyway*-populaties blijkt dat voor geen van de soorten sprake is van voorzienbare sterfte die de 1%-mortaliteitsnorm overschrijdt (tabel 11.4). Dit betekent dat voor alle soorten op seizoenstrek geldt dat de sterfte veroorzaakt door de geplande windturbines gezien kan worden als een kleine hoeveelheid die niet zal leiden tot een negatief effect op de SVI van de desbetreffende populatie.

Tabel 11.4 Voorzienbare sterfte (in exemplaren) onder 99 soorten op seizoenstrek (stap 2B) voor Windwinning Hoeksebaan, getoetst aan de 1%-mortaliteitsnorm voor alle relevante soorten (minimale populatiegrootte in exemplaren). ¹Wetlands International 2019, ²BirdLife International 2004.

Soort	Populatiegrootte	1%- mortaliteitsnorm	Jaarlijks voorzien aantal slachtoffers
Brandgans	1.400.000 ¹	1.260	<1
Grauwe gans	710.000 ¹	1.207	<1
Toendrarietgans	160.000 ¹	274	<1
Kolgans	1.000.000 ¹	2.760	<1
Bergeend	310.000 ¹	353	<1
Tafeleend	150.000 ¹	525	<1
Kuifeend	800.000 ¹	2.320	<1
Slobeend	70.000 ¹	294	<1
Krakeend	140.000 ¹	392	<1
Smient	1.300.000 ¹	6.110	<1
Wilde eend	1.000.000 ¹	3.730	<1



Wintertaling	670.000 ¹	3.149	<1
Houtduif	1.000.000 ²	3.930	<1
Gierzwaluw	1.000.000 ²	1.920	<1
Koekoek	1.000.000 ²	3.250	<1
Waterral	450.000 ¹	2.250	<1
Waterhoen	2.600.000 ¹	9.802	<1
Meerkoet	1.200.000 ¹	3.588	<1
Blauwe reiger	320.000 ¹	858	<1
Grote zilverreiger	120.000 ¹	312	<1
Lepelaar	19.000 ¹	32	<1
Aalscholver	610.000 ¹	732	<1
Scholekster	750.000 ¹	900	<1
Goudplevier	110.000 ¹	297	<1
Kievit	6.300.000 ¹	18.585	<1
Regenwulp	240.000 ¹	264	<1
Wulp	610.000 ¹	616	<1
Grutto	63.000 ¹	38	<1
Kemphaan	2.900.000 ¹	13.804	<1
Oeverloper	1.100.000 ¹	1.716	<1
Witgat	1.800.000 ¹	2.808	<1
Groenpootruiter	230.000 ¹	598	<1
Tureluur	66.000 ¹	172	<1
Houtsnip	15.000.000 ¹	58.500	<1
Watersnip	7.000.000 ¹	36.330	<1
Kokmeeuw	2.500.000 ¹	2.500	<1
Dwergmeeuw	96.000 ¹	96	<1
Stormmeeuw	1.400.000 ¹	1.960	<1
Zilvermeeuw	740.000 ¹	888	<1
Kleine mantelmeeuw	480.000 ¹	418	<1
Grote mantelmeeuw	240.000 ¹	168	<1
Zwarte Stern	540.000 ¹	815	<1
Visdief	170.000 ¹	170	<1
Buizerd	1.000.000 ²	1.000	<1
Bruine kiekendief	100.000 ²	260	<1
Sperwer	500.000 ²	1.550	<1
Torenvalk	100.000 ²	310	<1
Slechtvalk	10.000 ²	19	<1
Kauw	1.000.000 ²	3.060	<1



Goudhaan	1.000.000 ²	8.510	1-2
Vuurgoudhaan	1.000.000 ²	8.510	<1
Pimpelmees	1.000.000 ²	4.680	1-2
Koolmees	1.000.000 ²	4.580	1-2
Veldleeuwerik	1.000.000 ²	4.870	<1
Oeverzwaluw	1.000.000 ²	7.000	<1
Boerenzwaluw	1.000.000 ²	6.260	1-2
Huiszwaluw	1.000.000 ²	5.900	<1
Tjiftjaf	1.000.000 ²	6.940	<1
Fitis	1.000.000 ²	5.400	<1
Zwartkop	1.000.000 ²	5.640	<1
Tuinfluiter	1.000.000 ²	5.000	<1
Braamsluiper	1.000.000 ²	6.710	<1
Grasmus	1.000.000 ²	6.090	<1
Sprinkhaanzanger	1.000.000 ²	5.300	<1
Spotvogel	1.000.000 ²	5.000	<1
Bosrietzanger	1.000.000 ²	5.300	<1
Kleine karekiet	1.000.000 ²	5.300	<1
Rietzanger	1.000.000 ²	7.760	<1
Winterkoning	1.000.000 ²	6.810	<1
Spreeuw	1.000.000 ²	3.130	1-2
Merel	1.000.000 ²	3.500	1-2
Kramsvogel	1.000.000 ²	5.900	1-2
Zanglijster	1.000.000 ²	4.370	1-2
Koperwiek	1.000.000 ²	5.700	1-2
Grote lijster	1.000.000 ²	3.790	1-2
Gauwe vliegenvanger	1.000.000 ²	5.070	<1
Roodborst	1.000.000 ²	5.810	1-2
Blauwborst	1.000.000 ²	3.400	<1
Gekraagde roodstaart	1.000.000 ²	6.200	<1
Paapje	1.000.000 ²	5.300	<1
Roodborsttapuit	1.000.000 ²	6.810	<1
Tapuit	1.000.000 ²	5.400	<1
Heggenmus	1.000.000 ²	5.270	<1
Ringmus	1.000.000 ²	5.670	<1
Gele kwikstaart	1.000.000 ²	4.670	<1
Noordse kwikstaart	1.000.000 ²	4.670	<1
Witte kwikstaart	1.000.000 ²	5.150	<1



Boompieper	1.000.000 ²	5.800	<1
Graspieper	1.000.000 ²	4.570	<1
Waterpieper	100.000 ²	457	<1
Keep	1.000.000 ²	4.110	<1
Vink	1.000.000 ²	4.110	1-2
Groenling	1.000.000 ²	5.570	<1
Kneu	1.000.000 ²	6.290	<1
Grote barmsijs	1.000.000 ²	5.750	<1
Kruisbek	1.000.000 ²	5.370	<1
Putter	1.000.000 ²	6.290	<1
Sijs	1.000.000 ²	5.390	<1
Rietgors	1.000.000 ²	4.580	<1

11.3 Vermijding van windturbines in de gebruiksfase

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

11.3.1 Vermijding broedvogels

Uit onderzoek is gebleken dat broedvogels windturbines in het algemeen slechts in beperkte mate vermijden (zie bijlage I). Bij veel soorten is in het geheel geen vermijding in de broedperiode aangetoond, en waar dat wel het geval is zijn de effectafstanden geringer dan die buiten de broedperiode. Doordat vogels doorgaans in ruimtelijk verspreide territoria voorkomen zijn de aantallen beïnvloede vogels daarnaast veelal kleiner in vergelijking met buiten het broedseizoen.

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. Het plangebied wordt door slechts een beperkt aantal soorten gebruikt als broedgebied. Het gebied bevat dan ook alleen geschikt broedgebied voor enkele grond-, gebouw- en struweelbroedende vogelsoorten. Er zijn in (de directe omgeving van) het plangebied geen nesten bekend van



vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten. Er is geen sprake van maatgevende vermindering op lokaal voorkomende broedvogelsoorten.

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). De planlocaties en directe omgeving zijn niet van betekenis voor niet-broedvogels. Er is daarom geen effect aanwezig van de windturbines op het gebruik van deze soorten.

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 Windwinning Hoeksebaan resulteert niet in barrièrewerking voor vogels. Korte tijdshalve wordt verwezen naar de argumentatie uiteengezet in §9.4.3). Dit geldt evengoed voor de overige vogelsoorten die regelmatig uitwisselen tussen foerageergebieden en slaap- en dagrustplaatsen. De beschouwde windturbineafmetingen 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 Windwinning Hoeksebaan 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 projectgebied biedt broedgebied voor met name vogels van bosschages. Dit betekent dat bij werkzaamheden in het broedseizoen niet met zekerheid uitgesloten kan worden dat nesten 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 als door een ter zake kundig ecooloog 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 nabij de projectlocaties gaan broeden door potentieel geschikt habitat rondom de fundaties van de twee geplande windturbines, de toegangswegen en kraanopstelplaatsen 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 en met half augustus.



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). Voor Windpark Hoeksebaan is deze sterfte te voorzien voor **110 vogelsoorten**. Daarom wordt geadviseerd om ontheffing aan te vragen voor deze 110 soorten waarvoor één of meer slachtoffers gedurende de gehele exploitatiefase worden voorzien.

Voor vogelsoorten die in zeer grote aantallen passeren buiten de broedtijd en/of tijdens de seizoenstrek (o.a. lijsters, roodborst en spreeuw) worden gedurende de looptijd van beide windturbines per soort maximaal 1-2 slachtoffers voorzien. Het effect van dit aantal slachtoffers op de betreffende populaties is zodanig dat GSI van de populatie niet in het geding zal komen. Dit wordt geïllustreerd aan de hand van de spreeuw. Voor deze soort bestaat de *flyway*-populatie uit vele miljoenen exemplaren (<https://www.eionet.europa.eu/article12/>). Bij soorten met een dergelijke grote populatie rekent Waardenburg Ecology met een *worst case*-populatieschatting van (maximaal) 1.000.000 exemplaren. De jaarlijkse natuurlijke sterfte van adulte spreeuwen bedraagt 0,313. Uitgaande van een populatiegrootte van 1.000.000 exemplaren betekent dit dat de gemiddelde natuurlijke sterfte van de spreeuw van de betreffende *flyway*-populatie jaarlijks ongeveer 313.000 exemplaren bedraagt. Dit leidt tot een 1%-mortaliteitsnorm van 3.130 spreeuwen. Voor het toekomstige Windpark Hoeksebaan wordt voor de spreeuw op seizoenstrek jaarlijks hooguit 1-2 aanvaringsslachtoffers voorzien. Dit betekent dat de sterfte ruim onder de 1%-mortaliteitsnorm zal blijven waardoor met zekerheid gesteld kan worden dat de GSI van de populatie niet in het geding zal komen. Er is geen reden om aan te nemen dat de landelijke populatie als gevolg van de ontwikkeling van windparken afneemt. Ook voor de overige voornoemde soorten geldt dat de landelijke populaties bestaan uit vele tienduizenden tot honderdduizenden individuen of meer, waardoor de GSI niet in het geding kan komen. Voor alle betrokken soorten gaat het om minder dan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte van de relevante populatie. De beschouwde windturbineafmetingen zijn niet onderscheidend voor dit aspect.

Voor de twee geplande windturbines wordt jaarlijkse sterfte onder lokale vogels voorzien onder **zilvermeeuw** en niet jaarlijkse sterfte van kleine mantelmeeuw (zie H11). Voor beide soorten is hieronder het mogelijke effect van de voorziene sterfte op de GSI van de betreffende populaties nader onderbouwd.

De voorziene sterfte onder beide grote meeuwensoorten (kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw) is getoetst aan de regionale broedpopulatie in de Delta, omdat dit een duidelijk afgebakende deelpopulatie vormt die weinig uitwisseling kent met andere deelpopulaties in Nederland (o.a. Waddeneilanden). Uit tabel 12.1 blijkt dat voor beide meeuwensoorten geen sprake is van voorzienbare sterfte die de 1%-mortaliteitsnorm overschrijdt. Dit betekent dat voor kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw in het broedseizoen geldt dat de sterfte veroorzaakt door de twee geplande windturbines gezien



kan worden als een kleine hoeveelheid die niet zal leiden tot een negatief effect op de GSI van de desbetreffende regionale populatie.

Tabel 12.1 Voorzienbare sterfte onder kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw in het broedseizoen. De aantallen broedparen in de Delta zijn vermenigvuldigd met 2 (aantallen volwassen individuen) om de minimale populatiegrootte te bepalen. Populatiegrootte van regionale Deltapopulatie meeuwen is gebaseerd op Lilipaly & Sluiter (2022).

soort	populatiegrootte 2017 - 2021	1%-mortaliteitsnorm	voorzien aantal slachtoffers
kleine mantelmeeuw (br)	78.043	68	<1
zilvermeeuw (br)	27.209	33	1

12.2.2 Cumulatieve effecten

Windpark Hoeksebaan kan niet los worden gezien van vergelijkbare andere ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving. Anders dan het beschermingsregime onder de Wnb gebiedenbescherming, kent het beschermingsregime onder de Wnb soortenbescherming (nog) geen verplichting om separaat cumulatie van een project met andere projecten inzichtelijk te maken. De ABRvS heeft echter recent geoordeeld dat mogelijke cumulatieve effecten deel uitmaken van de staat van instandhouding van een soort. Dit volgt uit de begripsbepaling voor de staat van instandhouding in artikel 1.1. Wnb. Voor deze staat van instandhouding moet het effect van de som van de invloeden die op de betrokken soort inwerken en op lange termijn een verandering kunnen bewerkstelligen in de verspreiding en de grootte van de populaties van die soort op het grondgebied, bedoeld in artikel 2 van de Habitatrichtlijn, worden vastgesteld. Gelet op deze begripsbepaling maken mogelijke cumulatieve effecten deel uit van de staat van instandhouding en moeten cumulatieve effecten in die zin bij het verlenen van een ontheffing worden betrokken⁵.

Bij de bepaling van cumulatieve effecten bij voorliggende ruimtelijke ontwikkeling in het kader van soortbescherming wordt, overeenkomstig met de cumulatiestudie ten behoeve van het hoofdstuk gebiedsbescherming van de Wnb, ook rekening gehouden met projecten waarvoor een ontheffing in het kader van de Wnb is afgegeven en die nog niet (volledig) zijn gerealiseerd⁶. Er dient alleen gecumuleerd te worden met projecten die eenzelfde 'type' effect sorteren op de soorten waar het te toetsen project ook een effect op heeft (Heijligers 2014). Voor deze ruimtelijke ontwikkeling betreft dit zowel windparken als hoogspanningsverbindingen.

Onder alle betrokken vogelsoorten op seizoenstrek is de spreeuw een van de soorten met het grootste aantal verwachte slachtoffers. Voor overige (niet)-broedvogelsoorten en soorten op seizoenstrek met meer dan incidentele jaarlijkse sterfte geldt dat de cumulatiestudie zich zou moeten richten op Nederland (of in het geval van de seizoenstrek op de internationale *flyway*). Dit is geen zinvolle exercitie. Ten eerste bestaat er geen

⁵ ABRvS 29 april 2020, ECLI:NL:RVS:2020:1160, ov. 16.2; 7 oktober 2020, ECLI:NL:RVS:2020:2384, ov. 10.4; 20 oktober 2021, ECLI:NL:RVS:2021:2306, ov. 7.4 en 8.2.

⁶ ABRvS 16 april 2014, ECLI:NL:RVS:2014:1312, ov. 38.2.



landelijke cumulatieboekhouding, ten tweede geven de aantallen slachtoffers voor overige soorten geen aanleiding te veronderstellen dat sterfte bij voorliggende ruimtelijke ontwikkeling een belangrijke bijdrage levert aan cumulatie⁷ en ten derde bestaan er geen aanwijzingen dat een eventuele negatieve trend in de landelijke populatieontwikkeling van betrokken soorten wordt veroorzaakt door de ontwikkeling van windparken. Deze wordt eerder veroorzaakt door andere antropogene drukfactoren zoals voortgaande intensivering van de landbouw en landschappelijke veranderingen of factoren buiten Nederland. De conclusie voor de betreffende soorten die tijdens seizoenstrek als slachtoffer worden verwacht van Windpark Hoeksebaan, is dat deze slachtoffers geen effect hebben op de GSI.

Voor de **zilvermeeuw** overschrijdt de cumulatieve sterfte reeds de 1%-mortaliteitsnorm van de Deltapopulatie. Dit is overigens al het geval zonder rekening te houden met de sterfte in Windwinning Hoeksebaan. Voor de geplande windturbines van Windwinning Hoeksebaan wordt jaarlijks meer dan incidentele sterfte onder lokale vogels voorzien van de zilvermeeuw. Gedurende de gehele looptijd van het windpark kan ook (niet jaarlijkse) sterfte optreden van **kleine mantelmeeuw**. Voor beide soorten dient middels een doorrekening met een populatiemodel nader bepaald te worden welke gevolgen deze sterfte heeft voor de betreffende populaties (zie aanbevelingen).

⁷ Vergelijk hierbij ook ABRvS 29 januari 2020, ECLI:NL:RVS:2020:301, ov. 58, waarin de Afdeling heeft geoordeeld dat bij sterfte die ver onder de grens van de 1%-mortaliteitsnorm ligt uitgesloten kan worden geacht dat de sterfte in combinatie met andere windparken tot een verslechtering van de staat van instandhouding kan leiden.



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 Windwinning Hoeksebaan 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. Dit kan leiden tot aantasting of verstoring van verblijfplaatsen. De ligging van deze voorzieningen is op dit moment echter nog niet bekend en daarom niet nader beoordeeld in voorliggende natuurtoets. 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 overdag plaats zullen vinden 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 aanbevelingen hoofdstuk 16).

De windturbines komen niet te staan op locaties met essentiële foerageergebieden en vliegroutes. Er is geen sprake van aantasting hiervan.

13.2 Effecten in de gebruiksfase

Risicosoorten

De aanwezigheid van windturbines op plaatsen waar vleermuizen voorkomen kan leiden tot het doden van vleermuizen als gevolg van (bijna) aanvaringen met de rotorbladen. Niet alle vleermuissoorten lopen hierbij evenveel risico. Van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en in mindere mate de laatvlieger is het voorkomen van aanvaringsslachtoffers in windparken bekend (Limpens *et al.* 2013, Dürr 2022). 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. De vier bovengenoemde soorten worden in Nederland gezien als de risicosoorten als het gaat om aanvaringen met windturbines. De kans op slachtoffers is het grootst op locaties in bos en op locatie waar gestuwde trek plaatsvindt (kustzone, oevers van grote meren). Ook op korte afstand van bos en bomenrijen is sprake van een verhoogd risico op slachtoffers.



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

Soorten op rotorhoogte in het plangebied

In het plangebied zijn de volgende soorten met zekerheid in meer of mindere mate onder bepaalde omstandigheden aangetroffen in het plangebied: **gewone dwergvleermuis**, **ruige dwergvleermuis**, **rosse vleermuis** en **laatvlieger**.

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 Windwinning Hoeksebaan. Gezien de ligging nabij de kust wordt voor deze windturbines een aantal van maximaal 20 slachtoffers per windturbine per jaar aangehouden (Rydell *et al.* 2010). Dit resulteert in een aantal slachtoffers onder vleermuizen in Windwinning Hoeksebaan van maximaal **40 per jaar**.

De soortensamenstelling van de slachtoffers is niet gelijk aan de door de detector geregistreerde registraties. Roepen van vleermuissoorten verschillen namelijk in geluidsterkte 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 detectiecoëfficiënten van open landschap van Barataud (2015) (zie ook Bijlage II). Deze correctiemethode is aanbevolen door Eurobats. De gecorrigeerde soortenstelling staat in tabel 13.1.

Tabel 13.1 *Aantal registraties en gecorrigeerde soortensamenstelling (voor methode zie Bijlage II).*

soort	Aantal registraties (N)	Gecorrigeerde soortensamenstelling (%)
Gewone dwergvleermuis	263	64.4
Ruige dwergvleermuis	46	26.6
Rosse vleermuis	16	5.2
Laatvlieger	16	3.9

Op basis van de gecorrigeerde soortensamenstelling is voor Windwinning Hoeksebaan het aantal slachtoffers per soort berekend. Het maximale aantal slachtoffers onder alle vleermuissoorten is hierbij 40 voor het gehele windpark. Naar rato verdeeld over de vier soorten betreft dit **26 gewone dwergvleermuizen**, **11 ruige dwergvleermuizen**, **2 rosse vleermuizen** en **1 laatvlieger** 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 het gebruik van Windwinning Hoeksebaan 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. Gezien de conclusies in hoofdstuk 13 wordt hier alleen ingegaan op effecten in de gebruiksfase (sterfte door aanvaringen).

14.1 Sterfte door aanvaringen

Effectbepaling van het aantal aanvaringsslachtoffers op de populatie is per soort ingeschat door te toetsen aan de 1%-mortaliteitsnorm (bijlage II).

Gewone dwergvleermuis

Tabel 14.1 laat zien dat de additionele maximale sterfte van 26 exemplaren per jaar voor beide windturbines tezamen onder de 1%-mortaliteitsnorm blijft. Een effect van Windwinning Hoeksebaan op de GSI van de lokale populatie van de gewone dwergvleermuis is dan ook uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten.



Tabel 14.1 *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van Windwinning Hoeksebaan 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.*

Catchment area (km ²)	1.595
Aantal gewone dwergvleermuizen	19.140
1%-mortaliteitsnorm	38
Maximale sterfte in windpark	26

Ruige dwergvleermuis

Tabel 14.2 laat zien dat de additionele maximale sterfte van 11 exemplaren per jaar voor beide windturbines tezamen onder de 1%-mortaliteitsnorm blijft. Een effect van Windwinning Hoeksebaan op de GSI van de lokale populatie van de ruige dwergvleermuis is dan ook uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten.

Tabel 14.2 *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van Windwinning Hoeksebaan aan de totale sterfte van de ruige dwergvleermuis in een catchment area met straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 3,0 vleermuizen / km².*

Catchment area (km ²)	1.595
Aantal ruige dwergvleermuizen	4.785
1%-mortaliteitsnorm	16
Maximale sterfte in windpark	11

Rosse vleermuis

Tabel 14.3 laat zien dat de additionele maximale sterfte van 2 exemplaren per jaar voor beide windturbines tezamen boven de 1%-mortaliteitsnorm ligt. Een effect van Windwinning Hoeksebaan op de GSI van de lokale populatie van de rosse vleermuis kan daarmee niet worden uitgesloten.

Tabel 14.3 *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van Windwinning Hoeksebaan aan de totale sterfte van de rosse vleermuis in een catchment area met straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 0,1 vleermuizen / km².*

Catchment area (km ²)	1.595
Aantal rosse vleermuizen	159
1%-mortaliteitsnorm	1
Maximale sterfte in windpark	2

Uit onderzoek aan rosse vleermuisslachtoffers in Duitse windparken is gebleken dat de herkomst niet alleen lokaal is. Bijna een derde (28%) van de dieren kwam uit het noordoostelijk deel van Europa (Rusland, Baltische Staten, Wit-Rusland; Lehnert *et al.*



2014). Het is aannemelijk dat een vergelijkbare situatie zich ook in Nederland voordoet. Rekening houdend met dit percentage ligt de maximale sterfte in het windpark rondom de 1%-mortaliteitsnorm.

Laatvlieger

Tabel 14.4 laat zien dat de additionele maximale sterfte van 1 exemplaar per jaar voor beide windturbines tezamen onder de 1%-mortaliteitsnorm blijft. Een effect van Windwinning Hoeksebaan op de GSI van de lokale populatie van de laatvlieger is dan ook uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten.

Tabel 14.4 Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van Windwinning Hoeksebaan de laatvlieger in een catchment area met straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van en een gemiddelde dichtheid van 0,7 vleermuizen / km².

Catchment area (km ²)	1.595
Aantal laatvliegers	1.117
1%-mortaliteitsnorm	2
Maximale sterfte in windpark	1

14.2 Effecten en verbodsbepalingen

Het (opzettelijk) doden van vleermuizen is verboden, met inbegrip van voorwaardelijke opzet. Het per ongeluk doden van vleermuizen (bijvoorbeeld door windturbines) wordt beschouwd als een overtreding waarvoor ontheffing vereist is.

Bij het hanteren van deze maat kan in onderhavige studie sprake zijn van overtreding van Wnb ten aanzien van de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger waarvoor mogelijk een ontheffing nodig is. Bij het aanvragen van een ontheffing zal moeten worden aangetoond dat de gunstige staat van instandhouding (GSI) van beide soorten niet in het geding is. Andere soorten komen zo weinig voor dat er geen sprake kan zijn van een meer dan verwaarloosbare kans op sterfte.

Om effecten op de GSI van de rosse vleermuis te voorkomen is het nodig mitigerende maatregelen in de vorm van een stilstandvoorziening in de gebruiksfase van het windpark te nemen.

In de eerste periode, voordat activiteitsmetingen hebben plaatsgevonden, kan een generieke stilstandvoorziening worden toegepast. In Canada en de V.S. heeft dit geresulteerd in een reductie van 44% tot 93% van het aantal slachtoffers met bijbehorend verlies aan energieopbrengst (op jaarbasis) van minder dan 1% (Arnett *et al.* 2009, Baerwald *et al.* 2009). Deze voorkomen dat de rotorbladen sneller dan 1 rpm draaien wanneer:

- De windsnelheid op ashoogte lager is dan 5 m/s.
- Bij een temperatuur hoger dan 11 graden Celsius (gemeten op ashoogte)



- Het droog is (geen neerslag).
- Het tijdstip tussen zonsondergang en zonsopkomst ligt.
- De tijd van het jaar tussen 15 juli en 15 oktober ligt.

Uitgaande van een reductie van minimaal 44% bedraagt de resterende sterfte van rosse vleermuis in de eerste periode 1 exemplaar per jaar voor het gehele windpark (tabel 14.5).

In vervolgjaren wordt op basis van activiteitsmetingen een algoritme ontwikkeld. Gedurende de omstandigheden waarin de kans op slachtoffers het hoogst is, wordt de startwindsnelheid verhoogd en wordt ervoor gezorgd dat de rotorbladen in vrijloop langzaam draaien of stilstaan (< 1 rpm). Hiermee kan 80-90% van het aantal slachtoffers worden voorkomen, met een bijbehorend verlies aan energieopbrengst van minder dan 1% (Lagrange *et al.* 2013).

Uitgaande van een reductie van minimaal 80% bedraagt de resterende sterfte van rosse vleermuis in de vervolgperiode <1 per jaar en wordt de 1%-mortaliteitsnorm niet meer overschreden. Rekening houdend met percentage voor de lokale populatie van 72% is de sterfte op deze lokale populatie van rosse vleermuis nog lager, namelijk <1 ex per jaar. Deze kan bestempeld worden als zeer incidenteel. Een effect van het windpark op de GSI van de lokale populatie van de rosse vleermuis kan worden uitgesloten.

Tabel 14.5 Jaarlijkse sterfte van Windwinning Hoeksebaan onder vleermuissoorten zonder stilstandvoorziening (ssvz), met een generieke ssvz en met een ssvz op basis van een activiteitsmetingen (laatste kolom). * = rekening houdend met deel van sterfte van lokale oorsprong (zie tekst).

Soort	Sterfte zonder ssvz	1 ^e jaar (44% reductie sterfte)	Vervolgjaren (80% reductie sterfte)
Gewone dwergvleermuis	26	15	5
Ruige dwergvleermuis	11	6	2
Rosse vleermuis	2	1	0*
Laatvlieger	1	<1	0

Sterfte in cumulatie met andere windparken

Uit het vorige hoofdstuk blijkt dat de vleermuissterfte bij Windwinning Hoeksebaan Rotterdam (ruim) onder de 1%-mortaliteitsnorm ligt. In een cumulatiestudie wordt gekeken naar de sterfte in andere recent vergunde windparken binnen een straal van 30 km (afbakening lokale populatie) van Windwinning Hoeksebaan. Voor de populatie per soort moet gerekend worden met een *catchment area* die uitgebreider is dan de *catchment area* van 30 km (voor lokale populaties) voor alleen Windwinning Hoeksebaan. Immers, er is weliswaar overlap tussen de *catchment area* van Windwinning Hoeksebaan met de *catchment areas* van andere windparken, maar het cumulatieve oppervlak omvat ook deelpopulaties van de betrokken vleermuissoorten die niet tot in de *catchment area* van Windwinning Hoeksebaan reiken maar wel slachtoffer kunnen worden in een of meerdere van de andere windparken waarmee wordt gecumuleerd. De bijbehorende 1%-mortaliteitsnormen staan vermeld in tabel 14.6. Inclusief Windwinning Hoeksebaan leiden



de windparken binnen een straal van 30 km in cumulatie niet tot een overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm. Het is uitgesloten dat de cumulatieve sterfte van vleermuizen in de betrokken windparken binnen 30 km van Windwinning Hoeksebaan de GSI in het geding brengt, temeer omdat in de meeste moderne windparken een stilstandvoorziening wordt gebruikt en/of sprake is van 'repowering' waarbij een groter aantal relatief kleine windturbines is vervangen door een lager aantal grotere windturbines zodat per saldo geen sprake is van een toename van sterfte, maar eerder van een afname (cf. Boonman & Prinsen 2016, Radstake & Prinsen 2018).

Tabel 14.6 Voorzienbare sterfte (in exemplaren) onder twee vleermuissoorten voor Windwinning Hoeksebaan getoetst aan de 1%-mortaliteitsnorm op basis van een gecombineerde catchment area (op basis van alle windparken met slachtoffers). Inclusief cumulatieve toets met (beoogde) windparken in de directe omgeving.

Windpark	Gewone dwergvleermuis	Ruige dwergvleermuis
Windwinning Hoeksebaan*	5	2
Windturbines Fresh Trading*	<1	1
Uitbreiding Windpark Rozenburg	0	5
Windturbines Brielle*	<1	1
Windpark Landtong Rozenburg**	-	-
Kroningswind*	5-6	5-6
Tweede Maasvlakte*	2-4	3
Haringvlietdam**	-	-
Oeverwind	5-6	4-5
1%-mortaliteitsnorm	65	27
Totaal aantal slachtoffers	17-21	21-23

* Met inachtneming stilstandvoorziening

** Na saldering netto afname van het aantal slachtoffers



15 Effectbepaling en -beoordeling overige beschermde soorten

15.1 Effectbepaling overige beschermde soorten

In het plangebied zijn geen rugstreeppadden vastgesteld, ook niet tijdens nachtelijk inventarisatiewerk voor vleermuizen. Wel is de soort in de ruimere omgeving van het plangebied vastgesteld. Het betreft enerzijds een enkele waarneming uit 2020 in de polder ten oosten van het Oranjekanaal (ten zuidoosten van het plangebied). Anderzijds betreft het een stabiele populatie in de duinen van Hoek van Holland op tenminste 3 km van het plangebied (NDFP 2022). Hoewel de afstand tussen deze populatie en het plangebied kleiner is dan hun dispersieafstand (BIJ12 2017), is er op dit moment geen aanwijzing voor een populatie in het plangebied zelf. Omdat het plangebied bestaat uit geschikt habitat en de werkzaamheden kunnen leiden tot een vergroting van geschikt habitat, is het op voorhand niet uit te sluiten dat de rugstreeppad het plangebied zal gebruiken wanneer deze werkzaamheden plaatsvinden of zich op korte termijn vestigt in het plangebied. Maatregelen kunnen worden getroffen om eventuele effecten te mitigeren.

Binnen het plangebied komen geen andere beschermde soorten voor, anders dan de soorten waarvoor een vrijstelling in de provincie Zuid-Holland geldt bij ruimtelijke ingrepen.

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 voorplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld onder a opzettelijk te beschadigen of te vernielen, of
- c. vaatplanten van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij deze wet, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Rugstreeppad

De rugstreeppad komt op dit moment niet voor in het plangebied, maar kan zich mogelijk in de nabije toekomst vestigen. Met de bouw en het gebruik van Windwinning Hoeksebaan worden bovenstaande verbodsbepalingen in relatie tot de rugstreeppad mogelijk overtreden. Tijdens de werkzaamheden kunnen mitigerende maatregelen worden getroffen zoals de aanleg van een rand met werend materiaal (paddenscherm). Aanbevolen wordt om vooraf te onderzoeken of de rugstreeppad aanwezig dan wel afwezig is in het plangebied. Wanneer de rugstreeppad in het plangebied wordt aangetoond 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.

Overige beschermde soorten

Met de bouw en het gebruik van Windwinning Hoeksebaan worden bovenstaande verbodsbepalingen in relatie tot de overige beschermde soorten niet overtreden.



16 Conclusies en aanbevelingen

16.1 Natura 2000-gebieden (Wnb Hoofdstuk 2)

De bouw en gebruik van de twee geplande windturbines hebben geen effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (IHD's) van habitattypen of soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn.

(Significant) negatieve effecten (inclusief sterfte) op het behalen van de IHD's van alle broedvogel- en niet-broedvogelsoorten van Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn uitgesloten. De beschouwde windturbineafmetingen zijn niet onderscheidend voor dit aspect.

16.2 Beschermde soorten (Wnb Hoofdstuk 3)

Vogels

- Vanwege de voorzienbare sterfte gedurende de looptijd van de windturbines wordt voor 110 vogelsoorten aanbevolen een ontheffing van de Wnb aan te vragen. De gunstige staat van instandhouding voor de meeste betrokken vogelsoorten is als gevolg van de exploitatie van de twee windturbines niet in het geding. Voor kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw kan dit niet uitgesloten worden en zal dit onderzocht moeten worden middels een doorrekening met een populatiemodel (zie aanbevelingen).

Vleermuizen

- Bij de beoogde windturbines kan, zonder het nemen van maatregelen, sprake zijn van voorzienbare sterfte van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis. Rekening houdend met sterfte van andere geplande windparken kan dit betekenen dat voor diverse vleermuissoorten de gunstige staat van instandhouding negatief wordt beïnvloed. Door het toepassen van een stilstandvoorziening op beide windturbines kan de sterfte dermate worden gereduceerd dat een effect op de gunstige staat van instandhouding kan worden uitgesloten.
- Vanwege de voorzienbare sterfte gedurende de looptijd van de windturbine wordt aanbevolen een ontheffing van de Wnb aan te vragen voor gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis.

Rugstreeppad

- De rugstreeppad komt op dit moment niet voor in het plangebied, maar kan zich mogelijk in de nabije toekomst vestigen. Met de bouw en het gebruik van Windwinning Hoeksebaan worden verbodsbepalingen in relatie tot de rugstreeppad daarom mogelijk overtreden. Tijdens de werkzaamheden kunnen mitigerende maatregelen worden getroffen zoals de aanleg van een rand met werend materiaal (paddenscherm). Aanbevolen wordt om voorafgaand aan de werkzaamheden vast te stellen of de rugstreeppad reeds aanwezig dan wel



afwezig is in het plangebied van beide turbines (zie § 16.5). Wanneer de rugstreep in het plangebied wordt aangetoond 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.

16.3 Natuurnetwerk Nederland

De geplande windturbines staan buiten het NNN, er is dus geen sprake van ruimtebeslag. De kleinste afstand tussen de geplande windturbines en het NNN bedraagt ca. 300 m, waardoor ook geen sprake is van overdraai. Daarnaast geldt geen externe werking voor de provincie Zuid-Holland. (Negatieve) effecten van de realisatie van Windwinning Hoeksebaan op het NNN zijn met zekerheid uit te sluiten.

16.4 Overig provinciaal natuurbeleid

De geplande windturbines staan ver buiten door de provincie aangewezen weidevogelgebieden. (Negatieve) effecten van de realisatie van Windwinning Hoeksebaan op gebieden die onder het provinciaal natuurbeleid vallen zijn met zekerheid uit te sluiten.

16.5 Aanbevelingen

Doorrekening populatiemodel sterfte meeuwen

Voor kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw zal middels een doorrekening met een populatiemodel onderzocht moeten worden of de sterfte in de gebruiksfase, rekening houdend met andere geplande windparken, invloed heeft op de gunstige staat van instandhouding.

Nader veldonderzoek rugstreep

Op dit moment zijn er geen waarnemingen van de rugstreep in het plangebied. Tijdens de werkzaamheden wordt habitat gecreëerd dat geschikt kan zijn voor de soort. Via mitigerende maatregelen (aanleg paddenschermen) kan kolonisatie worden voorkomen. De voorzieningen die getroffen zijn om het gebied ontoegankelijk te maken moeten zodanig beheerd worden dat ze hun functie ten allen tijden kunnen vervullen. De rugstreep komt op dit moment niet voor in het plangebied, maar kan zich mogelijk in de nabije toekomst vestigen. Nader veldonderzoek dient bij beide turbines uitgevoerd te worden om de aan- of afwezigheid van de rugstreep vast te stellen. Veldonderzoek dient zich dan te richten op voortplantingsbiotoop en potentie voor winter- en zomerbiotoop. Voor de onderzoeksmethode kan worden aangesloten bij de Soortinventarisatieprotocollen⁸ in het kader van de Wnb van het Netwerk Groene Bureaus.

⁸ <https://www.netwerkgroenebureaus.nl/werken-aan-kwaliteit/soortinventarisatieprotocollen/protocollen-vis-amfibie-reptiel-vogel>



Nader veldonderzoek in geval van bomenkap en/of sloop gebouwen

In voorliggend rapport is geen rekening gehouden met de kap van bomen en/of het slopen van gebouwen. In geval bomen moeten worden gekapt en/of gebouwen moeten worden gesloopt is het mogelijk dat hier verblijfplaatsen van vleermuizen en/of jaarrond beschermde nesten van vogels aanwezig zijn. Aanbevolen wordt in geval van dergelijke werkzaamheden hier nader onderzoek naar te laten doen.

Mitigatie broedvogels

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

Indien de werkzaamheden binnen dit seizoen zijn gepland kunnen deze worden uitgevoerd indien is vastgesteld dat met de werkzaamheden geen in gebruik zijnde nesten wezenlijk worden verstoord of worden vernietigd. De kans hierop wordt verkleind door voorafgaand aan het broedseizoen het projectgebied voor grondbroedende of in opgaande vegetatie broedende vogels ongeschikt te maken. Bijvoorbeeld door de vegetatie rondom de locaties waar gebouwd gaat worden te maaien of geheel te verwijderen. Dit zal worden vastgelegd in een ecologisch werkprotocol zodat conflicten met de Wnb in de aanlegfase worden voorkomen.

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.



Literatuur

- 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
- 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. *Journal of Wildlife Management* 73: 1077-1081.
- Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.
- Barataud, M., 2015. Acoustic ecology of European bats. Species identification, study of their habitats and foraging behaviour. Biotope, Mèze / Museum national d'Histoire naturelle, Paris.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Waardenburg Ecology, Culemborg.
- Beuker, D., W. Lengkeek, R.C. Fijn & H.A.M. Prinsen, 2009. Duikeenden nabij Windpark Lely, Medemblik. Beknopt veldonderzoek naar gedrag en voedsel- beschikbaarheid. Rapport 09-142. Waardenburg Ecology, Culemborg.
- BIJ12, 2017. Kennisdocument Rugstreeppad, versie 1.0. Juli 2017. BIJ12-2017-017.
- Boele A., J. van Bruggen, F. Hustings, A. van Kleunen, K. Koffijberg, J.W. Vergeer &
- Boonman, M. & H.A.M. Prinsen, 2016. Vleermuizen in windpark Slufterdam. Activiteitsmetingen en aanvaringsslachtoffers. Rapport 15-239. Waardenburg Ecology, Culemborg.
- Boudewijn, T.J., R.C. Fijn & M.J.M. Poot, 2012. Effecten van onderzoek aan aalscholvers in het Breede Water op beschermde soorten en habitats van het Natura 2000-gebied Voornes Duin en aangrenzende gebieden Voordelta en Haringvliet. Oriëntatiefase Natuurbeschermingswet 1998. Rapport 12-041. Waardenburg Ecology, Culemborg.
- Brenninkmeijer, A. & C. van der Weyde, 2011. Monitoring vogelaanvaringen Windpark Delfzijl-Zuid 2006-2011. A&W-rapport 1656. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Buurma, L.S. & H. van Gasteren, 1989. Trekvogels en obstakels langs de Zuid-Hollandse kust. Provincie Zuid-Holland, DWEB, DRG, Den Haag.
- Buurma, L.S., R. Lensink & L. Linnartz, 1986. De hoogte van breedfronttrek overdag boven Twente, een vergelijking van visuele en radarwaarnemingen in oktober 1984. *Limosa* 60: 169-182.
- Cardinaals, J.T.B. 2023. Ecologische beoordeling stikstof Windwinning Hoeksebaan, Hoek van Holland. Rapport 23-0246. Waardenburg Ecology, Culemborg.
- Drachmann, J. S.R. Waagner & H. Haaning Nielsen, 2021. Pink-footed Goose and Common Crane exhibit high levels of collision avoidance at a Danish onshore wind farm. *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift* 115: 253-2721.
- Dürr, T., 2022. Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at windturbines in Europe. Stand 17 juni 2022. <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/>.
- 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.



- Everaert, J., 2014. Collision risk and micro-avoidance rates of birds with wind turbines in Flanders. *Bird Study* 61: 220-230.
- Fernley, J., S. Lowther & P. Whitfield, 2006. A review of goose collisions at operating wind farms and estimation of the goose avoidance rate. Rapport. Natural Research Ltd., West Coast Energy & Hyder Consulting, UK.
- 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. Waardenburg Ecology, Culemborg.
- Fijn, R.C., M.J.M. Poot, S.H.M. van Rijn, M.R. van Eerden & T.J. Boudewijn, 2014. Specialistisch gedrag door een generalist: een kustbroedende Aalscholver foerageert uitsluitend in het binnenland. *Limosa* 87: 129-134.
- Fijn, R.C., J.W. de Jong, J. Adema, P.W. van Horssen, M.J.M. Poot, S. van Rijn, M.R. van Eerden & T.J. Boudewijn, 2021. GPS-tracking of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* reveals sex-specific differences in foraging behaviour. *Ardea* 109: 491-505.
- Gerritsen G., 2017. De betekenis van Overijssel voor Overwinterende Wulpen. *Vogels in Overijssel* 16: 33-43
- Grünkorn, T., J. Blew, T. Coppack, O. Krüger, G. Nehls, A. Potiek, M. Reichenbach, J. von Rönn, H. Timmermann & S. Weitekamp, 2016. Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Schlussbericht zum durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des 6. Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS, FKZ 0325300A-D
- Gyimesi, A., J.C. Hartman, D. Beuker, L.S.A. Anema & H.A.M. Prinsen, 2013. Vliegbevingen van kolonievogels bij (toekomstige) windparken op de Eerste en Tweede Maasvlakte. Veldonderzoek naar flux, vlieghoogtes en aanvaringslactoffers. Rapport 12-194. Waardenburg Ecology, Culemborg.
- Heijligers, W., 2014. Voortoets, cumulatietoets en passende beoordeling. Een weg vol valkuilen. *Toets* 14(1): 6-10.
- 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
- 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. Waardenburg Ecology, 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. Waardenburg Ecology, 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. & D. Beuker, 2009. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Rapport 09-072. Waardenburg Ecology, 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. Waardenburg Ecology, Culemborg.
- 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., R.C. Fijn, M. Japink, P.W. van Horssen, C. Heunks, M.P. Collier, M.J.M. Poot, D. Beuker & S. Dirksen, 2011. Effect studies Offshore Wind farm Egmond aan Zee. Final report on fluxes, flight altitudes and behaviour of flying birds. Rapport 10-219. Waardenburg Ecology, Culemborg.
- Kuiper, K. & L. Jeninga, 2021. Basisrapport vliegbewegingen vogels in plangebied Windpark Brielse Maasdijk. Gebiedsgebruik, flux en vlieghoogte. Rapport 21-221. Waardenburg Ecology, Culemborg.
- Lagrange, H., P. Rico, Y. Bas, A.-L. Ughetto, F. Melki & C. Kerbiriou, 2013. Mitigating bat fatalities from wind-power plants through targeted curtailment: results from 4 years of testing CHIROTECH®. Book of abstracts CWE, Stockholm.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2020. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Stand 25. September 2020, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. Landesamt für Umwelt Brandenburg. Staatliche Vogelschutzwarte, Buckow.
- Lehnert LS, Kramer-Schadt S, Schönborn S, Lindecke O, Niermann I, Voigt CC, 2014. Wind farm facilities in Germany kill noctule bats from near and far. *PLoS ONE* 9:e10310.
- Lensink, R. & P.W. van Horssen, 2012. Een matrixmodel om effecten op een populatie te voorspellen van slachtoffers door windturbines. Rapport 11-198. Waardenburg Ecology, Culemborg.
- Lensink, R. & M. van der Valk, 2013. Effecten van luchtvaartverlichting aan windturbines op vogels en vleermuizen. Notitie bij project 12-278. Waardenburg Ecology, Culemborg.
- Lilipaly S.J. & M. Sluijter 2021. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2020. Rijkswaterstaat, Centrale informatievoorziening Rapport BM 21.09. Deltamilieu Projecten Rapportnr. 2021-05. Vlissingen.
- Lilipaly S.J. & M. Sluijter 2022. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2021. Rijkswaterstaat, Centrale informatievoorziening Rapport BM 22.04. Deltamilieu Projecten Rapportnr. 2022-03, Vlissingen.
- Limpens, H.J.G.A., M. Boonman, F. Korner-Nievergelt, E.A. Jansen, M. van der Valk, M.J.J. La Haye, S. Dirksen & S.J. Vreugdenhil, 2013. Wind turbines and bats in the Netherlands - measuring and predicting. Rapport 2013.12. Zoogdiervereniging & Waardenburg Ecology, Nijmegen / Culemborg.
- LWVT/Sovon, 2002. Vogeltrek over Nederland 1976-1993. Schuyt & Co, Haarlem.



- van der Meij, T.J., 2021. Broedvogels in Nederland in 2019. Sovon-rapport 2021/02. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- 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.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, A. Douse & R.H.W. Langston, 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology* 49: 386-394.
- Plonczkier, P. & I.C. Simms, 2012. Radar monitoring of migrating pink-footed geese: behavioural responses to offshore wind farm development. *Journal of Applied Ecology* 49: 1187-1194.
- 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. Waardenburg Ecology, Culemborg.
- Radstake, Y.N. & H.A.M. Prinsen, 2018. Natuurtoets Windpark Landtong Rozenburg. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland. Rapport 18-225. Waardenburg Ecology, Culemborg.
- Rydell, J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010. Bat mortality at wind turbines in Northwestern Europe. *Acta Chiropterologica* 12: 261-274.
- Schaut, C., K. Aper & C. Derde, 2008. Aanvaring van vogels met MW-windturbines in de haven van Antwerpen. Rapport 2008-CS1. Fortech Studie bvba, Vrasene.
- Schekkerman, H., L.M.J. van 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.
- 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.
- Verbeek, R.G. & H.A.M. Prinsen, 2008. Draadslachtoffers bij hoogspanningsverbinding Randstad380 Zuidring. Begeleidende notitie ten behoeve van ontheffingsaanvraag ex artikel 9 van de Flora- en faunawet. Rapport 08-122. Waardenburg Ecology, Culemborg.
- Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers. Rapport 11-189. Waardenburg Ecology, 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.
- Wetlands International, 2019. AEWA CSR 8. Website wpe.wetlands.org.
- 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 verstoringssafstand 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 verstoringssafstanden verdwijnen, maar dat de aantallen lager zijn in vergelijking met soortgelijke gebieden zonder de verstoringssbron. Voor de meeste soorten wordt aangenomen dat buiten het broedseizoen de verstoringssafstand 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 referentiegebieden) 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; Hötter 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; Hötter *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 steltloperssoorten, zoals wulp, kievit en goudplevier, ligt bijvoorbeeld tussen 150-400 m (Hötter *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 verstoringsafstanden 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 aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Waardenburg Ecology, 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 Natuurbeschoud, 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 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: 357-366.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2021. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Landesamt für Umwelt Brandenburg, Nennhausen. 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-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.
- 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* 27: 101-108.



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 tijdstaandeel 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 E *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 F *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 gangbaar⁹. Hierbij wordt uitgegaan van een drempelwaarde van 1% van de natuurlijke sterfte. Indien het aantal slachtoffers onder deze waarde blijft zijn effecten op populatieniveau op

⁹ 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.



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 sterftkans 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. Waardenburg Ecology, 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. Waardenburg Ecology, 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. Zoogdiervereeniging / Waardenburg Ecology, 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. Waardenburg Ecology, 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 Fledermause 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. Niemann & 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. Niemann & 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 & Waardenburg Ecology, 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. Niemann & S. Kramer-Schadt, 2012. The catchment area of wind farms for European bats: a plea for international conservation. *Biol. Conserv.* 153: 80-86.