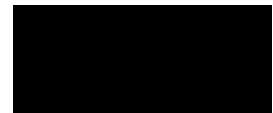




**Bureau Waardenburg**  
Ecologie & Landschap

# Natuurtoets Uitbreiding Windpark Rozenburg

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en  
Natuurnetwerk Nederland



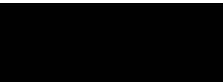
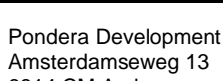






## Natuurtoets Uitbreiding Windpark Rozenburg

### Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland



Status uitgave: definitief versie 4

Rapportnummer: 21-349  
Projectnummer: 21-0882  
Datum uitgave: 26 oktober 2022  
Projectleider:   
Tweede lezer:   
Naam en adres opdrachtgever: Pondera Development II B.V.  
Amsterdamseweg 13  
6814 CM Arnhem  
Referentie opdrachtgever: E-mail d.d. 15 november 2021  
Akkoord voor uitgave:   
Paraaf: 

Graag citeren als:  &  2022. Natuurtoets Uitbreiding Windpark Rozenburg. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland. Rapport 21-349. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: Natura 2000, aanvaringslachtoffers, vogels, vleermuizen, meeuwen, sterns

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

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

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



Bureau Waardenburg, Varkensmarkt 9 4101 CK Culemborg, 0345 51 27 10, [info@buwa.nl](mailto:info@buwa.nl), [www.buwa.nl](http://www.buwa.nl)



## Voorwoord

Pondera Development II (hierna Pondera) onderzoekt de mogelijkheid om één windturbine te realiseren op de Landtong Rozenburg in het Rotterdamse havengebied. De beoogde turbinelocatie ligt in het verlengde van Windpark Landtong Rozenburg. De bouw en het gebruik van deze windturbine kan effecten hebben op beschermde soorten planten en dieren, beschermde natuurgebieden en Natuurnetwerk Nederland.

Pondera heeft Bureau Waardenburg opdracht verstrekt om de effecten op beschermde natuurwaarden in beeld te brengen en aan te geven op welke wijze negatieve effecten kunnen worden beperkt.

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

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

■■■■■	■■■■■	veldwerk, rapportage
■■■■■	■■■■■	rapportage, projectleiding en eindredactie
■■■■■	■■■■■	veldwerk
■■■■■	■■■■■	kaartmateriaal
■■■■■	■■■■■	kwaliteitsborging (tweede lezer)

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

Vanuit Pondera werd de opdracht begeleid door de ■■■■■ ■■■■■. Wij danken hem voor de prettige samenwerking.

### *Disclaimer*

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



# Inhoud

<b>Voorwoord</b>	<b>3</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>6</b>
1.1 Aanleiding en doel	6
1.2 Leeswijzer	6
<b>DEEL 1 AFBAKENING VAN HET ONDERZOEK</b>	<b>7</b>
<b>2 Inrichting windpark en plangebied</b>	<b>8</b>
2.1 Inrichting initiatief	8
2.2 Plangebied en onderzoeksgebied	9
<b>3 Aanpak toetsing in het kader van natuurwetgeving en natuurbeleid</b>	<b>10</b>
3.1 Natura 2000-gebieden	10
3.2 Soortenbescherming	10
3.3 Natuurnetwerk Nederland	11
<b>4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek</b>	<b>13</b>
4.1 Natura 2000-gebieden: afbakening effectbepaling en -beoordeling	13
4.2 Natuurnetwerk Nederland	21
<b>5 Materiaal en methoden</b>	<b>22</b>
5.1 Brongegevens	22
5.2 Effectbepaling en –beoordeling vogels	24
5.3 Effectbepaling en –beoordeling vleermuizen	27
5.4 Effectbepaling NNN	29
<b>DEEL 2 AANWEZIGE NATUURWAARDEN</b>	<b>30</b>
<b>6 Vogels in en nabij het plangebied</b>	<b>31</b>
6.1 Broedvogels	31
6.2 Niet-broedvogels	35
6.3 Seizoenstrek	43
<b>7 Vleermuizen in en nabij het plangebied</b>	<b>44</b>
7.1 NDFP-data	44
7.2 Transectonderzoek	44
7.3 Onderzoek op hoogte	44
7.4 Betekenis plangebied voor vleermuizen	45
7.5 Soorten in het plangebied	45
<b>8 Overige beschermde soorten in en nabij het plangebied</b>	<b>47</b>
8.1 Flora	47
8.2 Ongewervelden	47
8.3 Amfibieën	47



8.4	Grondgebonden zoogdieren	47
8.5	Zeezoogdieren	47
8.6	Vissen & reptielen	48
<b>DEEL 3 EFFECTEN BEOORDEELD</b>		<b>49</b>
<b>9</b>	<b>Effectbepaling Natura 2000-gebieden</b>	<b>50</b>
9.1	Effecten op habitattypen	50
9.2	Effecten op Habitatrichtlijnsoorten	50
9.3	Effecten op vogels	50
<b>10</b>	<b>Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden</b>	<b>54</b>
10.1	Beoordeling van effecten op vogels	54
10.2	Cumulatieve effecten	54
<b>11</b>	<b>Effecten op vogels (soortenbescherming)</b>	<b>56</b>
11.1	Effecten in de aanlegfase	56
11.2	Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase	57
11.3	Vermijding van windturbines in de gebruiksfase	64
11.4	Barrièrewerking in de gebruiksfase	65
<b>12</b>	<b>Effectbeoordeling vogels soortenbescherming</b>	<b>66</b>
12.1	Effecten in de aanlegfase	66
12.2	Effecten in de gebruiksfase	67
<b>13</b>	<b>Effecten op vleermuizen</b>	<b>69</b>
13.1	Effecten in de aanlegfase	69
13.2	Effecten in de gebruiksfase	70
<b>14</b>	<b>Effectbeoordeling vleermuizen</b>	<b>72</b>
14.1	Effecten in de aanlegfase	72
14.2	Effecten in de gebruiksfase	73
<b>15</b>	<b>Effectbepaling en -beoordeling overige beschermde soorten</b>	<b>75</b>
15.1	Effectbepaling overige beschermde soorten	75
15.2	Effectbeoordeling overige beschermde soorten	75
<b>16</b>	<b>Effectbepaling en -beoordeling NNN</b>	<b>77</b>
<b>17</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>79</b>
17.1	Natura 2000-gebieden (Wnb Hoofdstuk 2)	79
17.2	Beschermde soorten (Wnb Hoofdstuk 3)	79
17.3	Natuurnetwerk Nederland	80
17.4	Mitigerende maatregelen	80
<b>Literatuur</b>		<b>81</b>
<b>Bijlage I</b>	<b>Windturbines en vogels</b>	<b>84</b>
<b>Bijlage II</b>	<b>Windturbines en vleermuizen</b>	<b>94</b>



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding en doel

Pondera Development II (hierna Pondera) onderzoekt de mogelijkheid om één windturbine te realiseren op de Landtong Rozenburg in het Rotterdamse havengebied. De beoogde turbinelocatie ligt in het verlengde van Windpark Landtong Rozenburg. De bouw en het gebruik van deze windturbine kan effecten hebben op beschermde natuurwaarden. In voorliggend rapport worden de effecten beschreven. Hierbij is rekening gehouden met de Wet natuurbescherming (kortweg: Wnb) en natuurbeleid en is onderzocht hoe de bouw en het gebruik van de geplande windturbine zich verhoudt tot:

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

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 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 de windturbine in het kader van de natuurwetgeving en -beleid, de beschermde gebieden in (de omgeving van) het plangebied en de toegepaste methoden en gebruikte bronnen. Vervolgens wordt in deel 2 (hoofdstukken 6, 7 en 8) het gebiedsgebruik en de verspreiding van vogels, vleermuizen en overige beschermde soorten in en nabij het plangebied beschreven. In deel 3 worden de effecten van het project op natuur bepaald en beoordeeld. In hoofdstukken 9 en 10 wordt dit gedaan voor Natura 2000-gebieden, in hoofdstukken 11 t/m 15 voor beschermde soorten en in hoofdstuk 16 voor het NNN. De overkoepelende conclusies en aanbevelingen zijn tenslotte beschreven in hoofdstuk 17. 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 initiatief

De beoogde windturbine op landtong Rozenburg ligt in het verlengde van Windpark Landtong Rozenburg en zal worden gerealiseerd ter hoogte van het brede gedeelte van de landtong, ca. 2,5 km ten zuidoosten van de Maeslantkering (zie Figuur 2.1). De windturbine zal een rotordiameter van maximaal 190 meter en een tiphoogte van maximaal 234 meter krijgen. Het uitgangspunt in voorliggende natuurtoets is dat voor de aanleg van de windturbine en de (tijdelijke) toegangswegen geen gebouwen worden gesloopt, geen bomen worden gekapt of bosschages worden verwijderd en geen sloten of andere wateren worden gedempt of vergraven. Een uitzondering hierbij is dat er mogelijk een kleine waterpoel in de buurt van de geplande turbinelocaties voor de aanleg dient te worden verwijderd.

Voor de beoogde windturbine zijn twee mogelijke locaties onderzocht (zie Figuur 2.2). Deze locatiealternatieven liggen ca. 100 meter uit elkaar. Indien de locatiealternatieven op een aspect onderscheidend zijn zal dit worden toegelicht. Mochten de locatiealternatieven niet onderscheidend zijn, dan wordt gesproken over de beoogde windturbine. Daarnaast wordt de beoogde windturbine, waar relevant en onderscheidend, vergeleken met het MER VKA-uitbreidingsalternatief uit 2018. Dit betreft het in 2018 onderzochte MER VKA-uitbreidingsalternatief (Radstake & Prinsen, 2018) bestaande uit twee windturbineposities, ten oosten van Windpark Maasland. Deze twee windturbines zijn, in tegenstelling tot de opschaling van Windpark Landtong Rozenburg, destijds niet vergund omdat volgens het beleid van de grondeigenaar (Rijksvastgoedbedrijf) een aanbesteding nodig was.



Figuur 2.1 Plangebied van Uitbreiding Windpark Rozenburg





Figuur 2.2 Locatiealternatieven van Uitbreiding Windpark Rozenburg

## 2.2 Plangebied en onderzoeksgebied

### 2.2.1 Plangebied

Het plangebied wordt gevormd door het zuidoostelijke deel van de Landtong Rozenburg, welke ten noordwesten van Rozenburg ligt, midden in het Rotterdamse havengebied, met ten noorden de Nieuwe Waterweg, Maeslantkering & het Scheur en ten zuiden het Callandkanaal. Het plangebied bestaat voornamelijk uit grote percelen met gras, een doorlopende weg van zuidoost naar noordwest, enkele bomenrijen en een begrazingsweide van FREE Nature, waar momenteel Schotse hooglanders en Konikpaarden lopen en waar naast grasvegetaties ook struwelen aanwezig zijn.

### 2.2.2 Onderzoeksgebied

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



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

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

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

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

De effecten van de ingreep worden getoetst aan de IHD's die voor de Natura 2000-gebieden binnen de invloedssfeer van 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 Uitbreiding Windpark Rozenburg moet rekening worden gehouden met het huidige voorkomen van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied. Als



de voorgenomen ingreep leidt tot het overtreden van verbodsbepalingen betreffende beschermde soorten, zal moeten worden nagegaan of een vrijstelling geldt of dat een ontheffing moet worden verkregen.

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

- Welke beschermde soorten planten en dieren komen mogelijk of zeker voor in de invloedssfeer van de windturbine?
- Welke effecten op beschermde soorten heeft de realisatie van de windturbine?
- Kunnen deze effecten een wezenlijke negatieve invloed op de betrokken soorten hebben?
- Welke verbodsbepalingen worden overtreden en is hiervoor een ontheffing nodig?
- Is er mogelijk sprake van een effect op de Staat van Instandhouding (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 Omgevingsverordening Zuid-Holland (geconsolideerde versie augustus 2021).

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

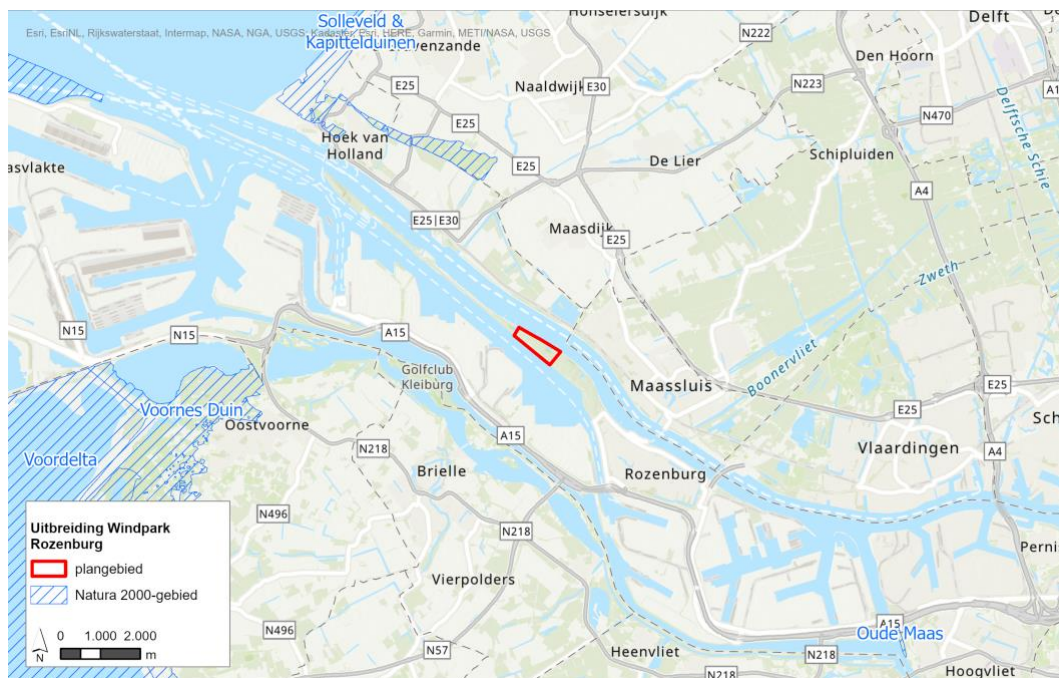
- Is de windturbine in of nabij het NNN gepland?
- Wat zijn de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN ter plaatse?
- Is er sprake van een significante aantasting van die wezenlijke kenmerken en waarden (waar nodig rekening houdend met externe werking)?
- Wat zijn de mogelijkheden om een eventuele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



## 4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek

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

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



Figuur 4.1 Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van het plangebied van Uitbreiding Windpark Rozenburg

#### 4.1.1 Stap 1: Dagelijkse foerageerafstanden van vogelsoorten

Wanneer vogels uit Natura 2000-gebieden gebruik maken van het plangebied of hier frequent overheen vliegen, kunnen zij negatieve effecten ondervinden van de geplande windturbine. Dit kan leiden tot effecten op het doelbereik van de IHD's die voor deze soorten in Natura 2000-gebieden gelden. Aan de hand van de maximale foerageer-afstanden van de betrokken vogelsoorten, gebaseerd op informatie uit o.a. Van der Vliet



*et al.* (2011), is bepaald welke Natura 2000-gebieden en bijbehorende IHD's in deze zin binnen de invloedssfeer van de windturbine liggen.

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

- Voornes Duin ca. 6 km ten ZW van het plangebied;
- Voordelta ca. 9 km ten ZW van het plangebied;
- Haringvliet ca. 13 km ten Z van het plangebied;
- Duinen van Goeree & Kwade Hoek ca. 15 km ten ZW van het plangebied;
- Grevelingen ca. 20 km ten ZW van het plangebied;
- Oudeland van Strijen ca. 27 km ten ZO van het plangebied;
- Krammer-Volkerak ca. 28 km ten Z van het plangebied;
- Hollandsch Diep ca. 29 km ten ZO van het plangebied;
- Oosterschelde ca. 30 km ten Z van het plangebied;
- Biesbosch ca. 39 km ten ZO van het plangebied;
- Veerse Meer ca. 54 km ten Z van het plangebied.

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

Voornoemde Natura 2000-gebieden zijn samen aangewezen voor 20 soorten broedvogels en voor 51 soorten niet-broedvogels (Tabel 4.1 en Tabel 4.2). Op basis van de maximale foerageerafstand van deze soorten in het broedseizoen, respectievelijk buiten het broedseizoen, en de minimale afstand tussen de Natura 2000-gebieden en het plangebied van Uitbreiding Windpark Rozenburg kan een eerste schifting gemaakt worden of vogelsoorten uit deze Natura 2000-gebieden een relatie met het plangebied 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 Uitbreiding Windpark Rozenburg op voorhand met zekerheid uitgesloten worden. Deze soorten komen in relatie tot gebiedenbescherming daarom verder niet meer aan bod in dit rapport.



**Tabel 4.1** Overzicht van de soorten broedvogels waarvoor Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van het plangebied van Uitbreiding Windpark Rozenburg zijn aangewezen. Voor iedere soort is in de laatste kolom de maximale foerageerafstand weergegeven voor het broedseizoen (van der Vliet et al. 2011, tenzij anders benoemd). Een kruisje geeft aan dat het Natura 2000-gebied voor de desbetreffende soort als broedvogel is aangewezen. Een oranje gekleurd hokje geeft aan dat de minimale afstand tussen het Natura 2000-gebied en het plangebied kleiner is dan de maximale foerageerafstand. De roodgekleurde soorten komen later in dit rapport nog verder aan bod.

		Voornes Duin	Haringvliet	Grevelingen	Krammer-Volkerak	Hollands Diep	Oosterschelde	Biesbosch	Veerse Meer	Maximale foerageerafstand (km)
	Minimale afstand tot plangebied (bij benadering in km)	6	13	20	28	29	30	39	54	
A008	geoorde fuut	x								0
A017	aalscholver	x						x	x	70
A021	roerdomp							x		0,4
A026	kleine zilverreiger	x								10
A034	lepelaar	x			x	x			x	40
A081	bruine kiekendief		x	x	x		x	x		13*
A119	porseleinhoen							x		0
A132	kluut		x	x	x	x	x			5
A137	bontbekplevier		x	x	x		x			3
A138	strandplevier		x	x	x		x			3
A176	zwartkopmeeuw		x		x					30
A183	kleine mantelmeeuw								x	30
A191	grote stern		x	x			x			54**
A193	visdief		x	x	x		x			30**
A194	noordse stern						x			30**
A195	dwergstern		x	x	x		x			11**
A229	ijsvogel							x		0
A272	blauwborst		x					x		0
A292	snor							x		0
A295	rietzanger		x					x		0

\* Bijlsma 1996 \*\* Thaxter et al. 2012



Tabel 4.2

Overzicht van de soorten niet-broedvogels waarvoor Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van het plangebied van Uitbreiding Windpark Rozenburg zijn aangewezen. Voor iedere soort is in de laatste kolom de maximale foerageer afstand weergegeven voor de periode buiten het broedseizoen (van der Vliet et al. 2011, tenzij anders benoemd). 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 foerageer afstand. De rood gekleurde soorten komen later in dit rapport nader aan bod.

		Voordelta	Haringvliet	Duinen Goeree & Kwa de Hoek	Grevelingen	Oudeland van Strijen	Krammer-Volkerak	Hollands Diep	Oosterschelde	Maximale foerageer afstand (km)
	Minimale afstand tot plangebied (bij benadering in km)	9	13	15	20	27	28	29	30	
A001	roodkeelduiker	x								0
A004	dodaars				x				x	0
A005	fuut	x	x	x	x		x		x	0
A007	kuifduiker	x			x		x		x	0
A008	geoorde fuut				x					0
A017	aalscholver	x	x	x	x		x		x	20
A026	kleine zilverreiger		x		x				x	15
A034	lepelaar	x	x	x	x		x	x	x	15
A037	kleine zwaan		x		x		x		x	12
A041	kolgans		x			x		x		30
A042	dwerggans		x			x				30
A043	grauwe gans	x	x	x	x		x	x	x	30
A045	brandgans		x	x	x	x	x	x	x	30
A046	rotgans				x		x		x	2
A048	bergeend	x	x	x	x		x		x	3
A050	smient	x	x		x	x	x	x	x	11
A051	krakeend	x	x		x		x	x	x	5
A052	wintertaling	x	x	x	x		x		x	9
A053	wilde eend		x		x			x	x	26
A054	pijstaart	x	x	x	x		x		x	2
A056	slobeend	x	x	x	x		x		x	1
A059	tafeleend						x			15
A061	kuifeend		x				x	x		15
A062	topper	x	x							15
A063	eider	x								0
A065	zwarte zee-eend	x								0
A067	brilduiker	x			x		x		x	5
A069	middelste zaagbek	x			x		x		x	5
A094	visarend		x				x			11
A103	slechtvalk		x		x		x		x	geen data
A125	meerkoet		x		x		x		x	0
A130	scholekster	x		x	x				x	15
A132	kluut	x	x	x	x		x		x	10
A137	bontbekplevier	x		x	x		x		x	8
A138	strandplevier				x				x	7
A140	goudplevier		x		x				x	15
A141	zilverplevier	x		x	x				x	10
A142	kievit		x						x	15
A143	kanoet								x	20
A144	drieteenstrandloper	x		x					x	1
A149	bonte strandloper	x		x	x				x	12
A156	grutto		x				x			geen data
A157	rosse grutto	x		x	x				x	15
A160	wulp	x	x	x	x				x	24*
A161	zwarte ruiter								x	8
A162	tureluur	x		x	x		x		x	2
A164	groenpootruiter								x	8
A169	steenloper	x			x				x	2
A177	dwergmeeuw	x								0
A191	grote stern	x								geen data
A193	visdief	x								geen data

\* 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.

Vanwege de beperkte omvang en de tijdelijkheid van de werkzaamheden is de omvang van de stikstofemissie bij de bouw van Uitbreiding Windpark Rozenburg naar verwachting verwaarloosbaar. Met ingang van de Wet stikstofreductie zijn bouwwerkzaamheden waaronder de realisatie van windturbines vrijgesteld van een vergunningsplicht voor het aspect stikstof. Natura 2000-gebieden waarvoor het optreden van andere effecten dan additionele stikstofdepositie op voorhand uitgesloten kan worden, zullen in dit rapport verder buiten beschouwing gelaten worden.

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

##### *Effecten op beschermde habitattypen*

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

Dit betekent dat op voorhand zeker is dat de realisatie van Uitbreiding Windpark Rozenburg geen effect heeft op het behalen van IHD's van beschermde habitattypen waarvoor Natura 2000-gebieden buiten de begrenzing van het plangebied zijn aangewezen. In dit rapport worden de IHD's van deze habitattypen daarom verder niet behandeld.

##### *Effecten op Habitatrictlijnsoorten*

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

Het plangebied grenst daarnaast ook niet aan Natura 2000-gebieden waardoor effecten van de realisatie van de windturbine die grensoverschrijdend kunnen zijn (denk aan trillingen als gevolg van heiwerkzaamheden of visuele verstoring als gevolg van de draaiende rotoren) geen invloed zullen hebben op het behalen van de IHD's van Habitatrictlijnsoorten waarvoor verder gelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Dit betekent dat op voorhand zeker is dat de realisatie van Uitbreiding Windpark Rozenburg geen effect heeft op het behalen van IHD's van (leefgebieden van) Habitatrictlijnsoorten waarvoor Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van het plangebied zijn



aangewezen. In dit rapport worden de IHD's van deze Habitatrichtlijnsoorten daarom verder niet behandeld.

#### *Effecten op vogels*

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

#### **4.1.4 Samenvatting**

In Tabel 4.3 is een overzicht opgenomen van de kwalificerende habitattypen, Habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, met argument of effecten van de windturbine wel of niet in voorliggend rapport nader worden behandeld. De ligging van Natura 2000-gebieden die later in dit rapport aan bod komen is weergegeven in Figuur 4.1. Natura 2000-gebieden die in Tabel 4.3 niet worden genoemd liggen buiten de invloedssfeer van de windturbine. Het optreden van (significant negatieve) effecten van de realisatie van Uitbreiding Windpark Rozenburg op het behalen van IHD's van Natura 2000-gebieden die niet in Tabel 4.3 zijn genoemd is op voorhand met zekerheid uit te sluiten.



Tabel 4.3 Overzicht van kwalificerende habitattypen, Habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, met argument of effecten van Uitbreiding Windpark Rozenburg wel of niet in het rapport worden behandeld. Groen = "Nee, buiten invloedssfeer". Oranje = "Ja, mogelijk effect onderzoeken". Grijs = N.v.t.

		Voordelta	Voornes Duin	Haringvliet	Duinen Goeree & Kwade Hoek	Grevelingen	Oudeland van Strijen	Krammer-Volkerak	Hollands Diep	Oosterschelde	Biesbosch	Veerse Meer
	Habitattypen	9	10	13	15	20	27	28	29	30	39	54
H1110	permanent overstromde zandbanken	x			x							
H1140	slik- en zandplaten	x			x							
H1160	grote baaien									x		
H1310	zilde pionierbegroeiingen	x			x	x		x		x		
H1320	slijkgrasvelden	x			x					x		
H1330	schorren en zilte graslanden	x			x	x		x		x		
H2110	embryonale duinen	x			x							
H2120	witte duinen	x	x		x							
H2130	grijze duinen		x		x	x				x		
H2160	duindoornstruwelen		x		x	x		x		x		
H2170	kruiwilgstruwelen		x		x	x		x				
H2180	duinbossen		x		x							
H2190	vochtige duinvalleien		x		x	x		x				
H3260	beken en rivieren met waterplanten											x
H3270	slikkige rivieroeveren				x				x			x
H6120	stroomdalgraslanden											x
H6430	ruigten en zomen		x	x	x	x		x	x			x
H6510	glanshaver- en vossenstaartheuvelen							x				x
H7140	overgangs- en trilvenen									x		
H7210	galigaanmoerassen		x							x		
H91E0	vochtige alluviale bossen				x				x			x
	<b>Habitatrichtlijnsoorten</b>											
H1014	nauwe korfslak		x		x							
H1095	zeeprik	x			x				x			x
H1099	rivierprik	x			x				x			x
H1102	elft	x			x				x			x
H1103	fint	x			x				x	x		x
H1106	zalm				x				x			x
H1134	bittervoorn				x				x			x
H1145	grote modderkruiper								x			x
H1149	kleine modderkruiper							x	x			x
H1163	rivierdonderpad				x							x
H1318	meervleermuis											x
H1337	bever				x				x			x
H1340	noordse woelmuis		x	x	x	x		x	x	x		x
H1351	bruinvis	x								x		
H1364	grijze zeehond	x			x	x				x		
H1365	gewone zeehond	x			x	x				x		
H1387	tonghaarmuts											x
H1903	groenknolorchis		x			x						
H4056	platte schijfhoorn											x



Tabel 4.3 Vervolg.

		Voordelta	Voornes Duin	Haringvliet	Duinen Goenee & Kwade Hoek	Grevelingen	Oudeland van Strijen	Krammer-Volkerak	Hollands Diep	Oosterschelde	Biesbosch	Veerse Meer
	<b>Broedvogels</b>											
A008	geoorde fuut		x									
A017	aalscholver		x								x	x
A021	roerdomp										x	
A026	kleine zilverreiger		x									
A034	lepelaar		x				x	x				x
A081	bruine kiekendief			x		x	x			x	x	
A119	porseleinhoen										x	
A132	kluut			x		x		x	x	x		
A137	bontbekplevier			x		x		x		x		
A138	strandplevier			x	x	x		x			x	
A176	zwartkopmeeuw			x				x				
A183	kleine mantelmeeuw											x
A191	grote stern			x		x				x		
A193	visdief			x		x		x		x		
A194	noordse stern									x		
A195	dwergstern			x		x		x		x		
A229	ijsvogel											x
A272	blauwborst			x								x
A292	snor											x
A295	rietzanger			x								x
	<b>Niet-broedvogels</b>											
A001	roodkeelduiker	x										
A004	dodaars					x				x		x
A005	fuut	x		x	x	x		x		x	x	x
A007	kuifduiker	x				x		x		x		
A008	geoorde fuut					x						
A017	aalscholver	x		x	x	x		x		x	x	x
A026	kleine zilverreiger			x		x				x		x
A027	grote zilverreiger											x
A034	lepelaar	x		x	x	x		x	x	x	x	x
A037	kleine zwaan			x		x		x		x	x	x
A041	kolgans			x		x	x		x		x	x
A042	dwerggans			x			x					
A043	grauwe gans	x		x	x	x		x	x	x	x	x
A045	brandgans			x	x	x	x	x	x	x	x	x
A046	rotgans					x		x		x		x
A048	bergeend	x		x	x	x		x		x		
A050	smient	x		x		x	x	x	x	x	x	x
A051	krakeend	x		x		x		x	x	x	x	x
A052	wintertaling	x		x	x	x		x		x		x
A053	wilde eend			x		x			x	x	x	x
A054	pijlstaart	x		x	x	x		x		x	x	x
A056	slobeend	x		x	x	x		x		x	x	x
A059	tafeleend							x				x
A061	kuifeend			x				x	x		x	x
A062	topper	x		x								
A063	eider	x										
A065	zwarte zee-eend	x										
A067	brilduiker	x				x		x		x		x
A068	nonnetje											x
A069	middelste zaagbek	x				x		x		x		x
A070	grote zaagbek											x
A075	zeearend											x
A094	visarend			x				x				x
A103	slechtvalk			x		x		x		x		
A125	meerkoet			x		x		x		x	x	x
A130	scholekster	x			x	x				x		
A132	kluut	x		x	x	x		x		x		x
A137	bontbekplevier	x			x	x		x		x		
A138	strandplevier					x						x
A140	goudplevier			x		x				x		x
A141	zilverplevier	x			x	x				x		
A142	kievit			x								x
A143	kanoetstrandloper											x
A144	drieteenstrandloper	x			x							x
A149	bonte strandloper	x			x	x				x		
A156	grutto			x				x				x
A157	rosse grutto	x			x	x				x		
A160	wulp	x		x	x	x				x		
A161	zwarte ruiter											x
A162	tureluur	x			x	x		x		x		
A164	groenpootruiter											x
A169	steenloper	x				x				x		
A177	dwergmeeuw											
A191	grote stern			x								
A193	visdief	x										



## 4.2 Natuurnetwerk Nederland

De beoogde windturbinepositie(s) van Uitbreiding Windpark Rozenburg bevat geen delen van het NNN (zie Figuur 4.2). Wel behoort het water ten noorden van de Landtong Rozenburg (Nieuwe Waterweg tot het NNN. De Nieuwe Waterweg en enkele pieren behoren tot het onderdeel Grote Wateren, natuurdoeltype N02.01 Rivier. De smalle strook langs de noord- en zuidoever van de landtong behoren tot natuurdoeltype N12.02 Kruiden- en Faunarijk grasland.

In voorliggende rapportage zal nader worden beoordeeld of de windturbine significante effecten kan hebben op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN, waarbij ook overdraai in beschouwing wordt genomen.



Figuur 4.2 Natuurnetwerk Nederland in de omgeving van het plangebied



## 5 Materiaal en methoden

### 5.1 Brongegevens

Een kwantificering van effecten is deels mogelijk door middel van een analyse van reeds bestaande informatie:

- Godijn, N., 2017: Quick scan Landtong Rozenburg;
- Ohm, J.N., 2014: Aanvullend onderzoek vleermuizen en buizerd windpark Nieuwe Waterweg;
- Staro Natuur en Buitengebied & Buijs Eco Consult, 2017: Monitoren broedvogels havengebied Rotterdam in 2017;
- Arts *et al.* 2017a: Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta;
- Meerjarige monitoringsrapportages van kustbroedvogels in de Delta (Strucker *et al.* in serie & Arts *et al.* 2017b);
- 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.
- Radstake, Y.N. & ██████████ ██████████ 2018. Natuurtoets Windpark Landtong Rozenburg. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland. Rapportnr. 18-225. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- van Vliet, W. 2021. Rapportage Roofvogels-Broedvogels en PTT Monitoring. Rapportage Vogels Landtong Rozenburg. KNNV Hollandse Delta.
- van Vliet, W. 2020. Rapport inventarisatie Dagvlinders op de Landtong van Rozenburg – 2020. KNNV Hollandse Delta.
- Rijdsijk, K. & van Vliet, W. 2020. Inventarisatie nachtvinders op de Landtong van Rozenburg. KNNV Hollandse Delta.

#### 5.1.1 Veldwerk vogels

Tijdens de winter van 2021/2022, in de maanden december 2021, januari en februari 2022 heeft op Landtong Rozenburg veldonderzoek plaatsgevonden voor het kwantificeren van vliegbewegingen van relevante vogelsoorten over het plangebied. De resultaten van dat onderzoek zijn in onderhavige natuurtoets verwerkt en niet elders gerapporteerd.

In de maanden mei en juni 2018 hebben er ook tellingen plaatsgevonden op Landtong Rozenburg, waarbij alleen de vliegbewegingen van grote meeuwensoorten zijn geteld. Deze tellingen waren onderdeel van een stageproject (Jeninga 2018), maar de data is bewerkt als aanvulling op berekeningen van fluxen voor de betreffende meeuwensoorten.

#### 5.1.2 Veldwerk vleermuizen

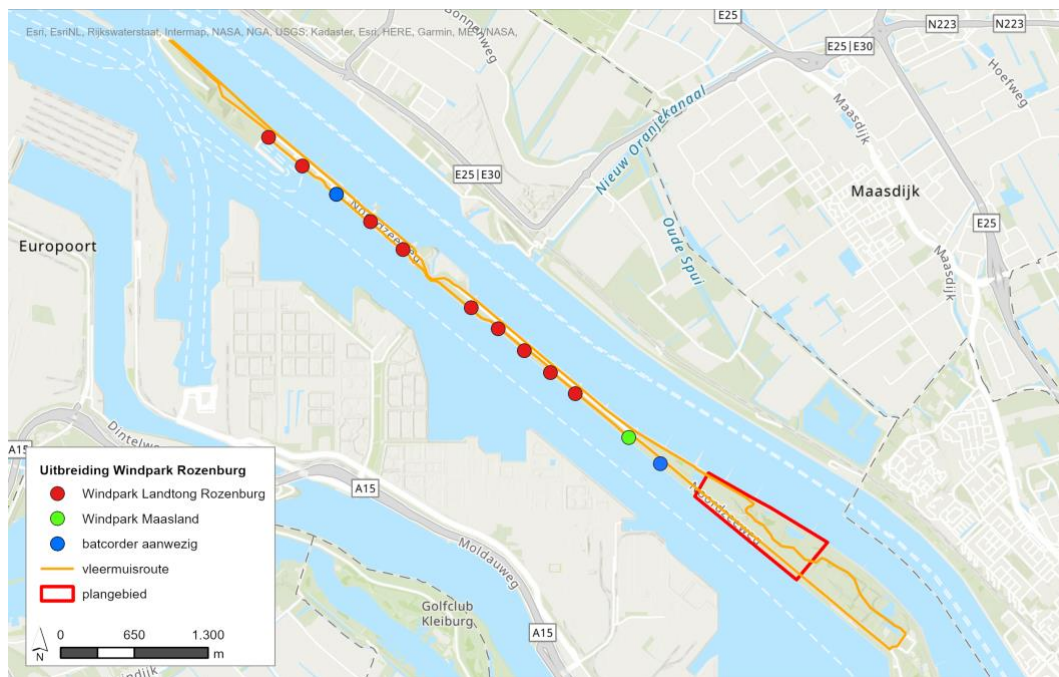
##### *Onderzoek aanwezigheid en gebiedsgebruik*

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



### *Metingen langs een transect*

Veldonderzoek naar de betekenis van het plangebied voor vleermuizen is uitgevoerd door met batloggers een vaste route in het onderzoeksgebied in de zomer (kraamtijd) en nazomer (paartijd en doortrek) te onderzoeken. De route is tijdens vier bezoeken met een batlogger op lage snelheid per auto afgelegd (zie Figuur 5.1). Een batlogger neemt automatisch vleermuisgeluiden op en legt daarbij de locatie vast. De opnames zijn geanalyseerd met het programma BatScope. De veldbezoeken hebben op 11 juli, 31 augustus, 17 september en 30 september 2018 plaatsgevonden.



Figuur 5.1 Vleermuisroute (oranje lijn) en metingen op gondelhoogte (blauwe stip) in relatie tot het plangebied en bestaande windturbines in 2018

### *Metingen vanuit de gondel*

De activiteit van vleermuizen op rotorhoogte is op twee locaties vanuit de gondel van bestaande windturbines gemeten: Rozenburg 3 en Maasland 2. In beide windturbines is in de gondel een batcorder (EcoObs) geplaatst. De batcorder neemt continu de geluiden van vleermuizen op. In Rozenburg 3 is de apparatuur geplaatst op 16 april 2018, in Maasland 2 op 23 mei 2018. In beide turbines zijn de batcorders op 22 november 2018 weer verwijderd. Hiermee is de activiteit gedurende het grootste deel van het voorjaar en de hele zomer en najaar gemeten (zie Figuur 5.1).

### 5.1.3 Telgegevens watervogels

Ter aanvulling is gebruik gemaakt van de meest actuele telgegevens van watervogels uit de periode 2015 - 2020 van een aantal telvakken (2221 en 2231) in de directe omgeving van het plangebied, die zijn opgevraagd bij SOVON (zie Figuur 5.2). Per telvak en per soort



zijn de watervogelgegevens bewerkt tot gemiddelde seizoensmaxima over de telseizoenen 2015/16- 2019/20. Een telseizoen loopt van juli tot en met juni van het volgende jaar.



Figuur 5.2 Telvakken in de omgeving van het plangebied

#### 5.1.4 Gegevens NDFF

Ten behoeve van het onderdeel soortbescherming in voorliggende natuurtoets is data van de NDFF voor alle beschermde en Rode Lijst-soorten gebruikt uit de periode 2016 - 2021 (opgehaald januari 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.

## 5.2 Effectbepaling en –beoordeling vogels

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

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

De aantallen slachtoffers en de mate van vermijding en barrièrewerking zijn zo veel mogelijk (en voor zover relevant) per soort gekwantificeerd. Bij deze kwantificering moet echter in aanmerking worden genomen dat, hoewel ze gebaseerd zijn op het meest recente onderzoek, de nodige aannames gedaan zijn en dat ruime marges realistisch zijn rondom





de gepresenteerde aantallen. Dat betekent dat de aantallen in absolute zin niet 100% nauwkeurig zijn, maar goed bruikbaar om een ordegrrootte van effecten in te schatten. De aannames in de berekeningen zijn op zo'n manier gedaan dat in alle gevallen met zekerheid het *worst case*-scenario is getoetst.

### 5.2.1 Bepaling of berekening van het aantal aanvaringslachtoffers

#### *Totaal aantal vogelslachtoffers – alle soorten samen*

Voor de bepaling van het aantal aanvaringslachtoffers is gebruik gemaakt van bestaande kennis over slachtoferaantallen 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 zoekefficiëntie, verdwijnen van lijken door aaseters, het aantal zoekdagen en type zoekgebied. Op basis van deze kennis, gecombineerd met kennis van de vliegactiviteit van soorten in het plangebied, is op basis van deskundigenoordeel het toekomstige aantal vogelslachtoffers (alle soorten samen) bij Uitbreiding Windpark Rozenburg bepaald.

#### *Soortspecifieke aantallen slachtoffers*

Voor sommige soort(groep)en is uit onderzoek in bestaande windparken een aanvaringskans beschikbaar. Voor deze soorten kan het aantal aanvaringslachtoffers 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 aanvaringslachtoffers bij Uitbreiding Windpark Rozenburg gemaakt, op basis van informatie over 1) aantallen vliegbewegingen over het plangebied, 2) vlieggedrag en 3) aantallen slachtoffers gevonden in slachtofferonderzoeken in Europa.



### 5.2.2 Effectbeoordeling in relatie tot sterfte door aanvaringen

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

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

#### *Berekening 1%-mortaliteitsnorm*

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

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

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

**Notabene:** deze 1%-mortaliteitsnorm wordt niet gebruikt om het begrip 'significantie' uit te leggen. Het wordt gebruikt om een ordegrootte van effecten aan te geven waarbij zeker geen significante effecten op zullen treden, omdat de sterfte procentueel zeer laag is ten opzichte van de jaarlijkse sterfte; een veilige 'eerste zeef' dus. De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State achtte dit een acceptabele werkwijze<sup>1</sup>. 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).

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



### 5.2.3 Verstoring en vermindering

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

In de gebruiksfase verschilt de vermindingsafstand (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 vermindingsafstand van windturbines in de gebruiksfase tussen soorten. Voor veel soorten bedraagt de vermindingsafstand voor broedende vogels (veel) minder dan 100 meter (in de gebruiksfase). Binnen de vermindingsafstand wordt de kwaliteit van het leefgebied aangetast door de fysieke aanwezigheid van de windturbines. Uit onderzoek blijkt dat grotere windturbines geen evenredig groter of kleiner verstorend effect hebben (Schekkerman *et al.* 2003, Pearce-Higgins *et al.* 2012). In de soortspecifieke beoordeling van vermindering is hier rekening mee gehouden en is gewerkt met een voor de desbetreffende soort toepasselijke vermindingsafstand. Het gebied dat binnen de vermindingsafstand ligt wordt niet voor de volle 100% vermeden (Krijgsveld *et al.* 2008).

### 5.2.4 Barrièrewerking

Voor het inschatten van de mate waarin barrièrewerking een probleem voor vogels vormt is gebruik gemaakt van literatuur en eigen waarnemingen uit veldonderzoek (o.a. Beuker *et al.* 2009, Fijn *et al.* 2007, 2012, Gyimesi *et al.* 2013, Jeninga 2018). Op grond hiervan en informatie over de dimensies van de geplande windturbineopstellingen is ingeschat of vogels de windturbine opstellingen zullen kruisen of omvliegen, en de mate waarin dat valt te verwachten. Een meer gedetailleerde kwantificering van barrièrewerking is, met name bij grote windturbines met ook grotere tussenafstanden, nog niet mogelijk omdat er nog onvoldoende onderzoek over beschikbaar is.

## 5.3 Effectbepaling en –beoordeling vleermuizen

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

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

Het effect van de obstakelverlichting op de windturbine op vleermuizen is in deze studie niet nader beschouwd. Uit eerder literatuuronderzoek (Lensink & van der Valk 2013) is vast



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

### 5.3.1 Bepaling van het aantal aanvaringslachtoffers

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

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

In 2018 is veldonderzoek, zowel transectmetingen als op rotorhoogte, uitgevoerd om soortensamenstelling, aantallen per soort en habitatgebruik van vleermuizen in het plangebied te bepalen. Er zijn geen aanwijzingen dat het voorkomen en/of gebiedsgebruik van vleermuizen nadien gewijzigd is. De data is gebruikt om risico's per vleermuissoort door Uitbreiding Windpark Rozenburg te bepalen. Bijlage II gaat in op hoe de aantallen slachtoffers per soort worden berekend op basis van deze velddata.

### 5.3.2 Effectbeoordeling in relatie tot sterfte door aanvaringen

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

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

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

Voor de landelijke staat van instandhouding zijn de schattingen voor de Nederlandse populaties gebruikt als gegeven in European Topic Centre on Biological Diversity (2021). Deze schattingen zijn te beschouwen als de populatieomvang van een soort voor de



periode 2013-2018 op basis van beschikbare gegevens en deskundigenoordeel. De lokale instandhouding is in voorliggende rapportage berekend met deze data (Bijlage II). Daar waar is afgeweken van deze schatting, is dit toegelicht.

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

#### **5.4 Effectbepaling NNN**

Doelen voor gebieden die behoren tot het NNN in de provincie Zuid-Holland zijn samengevat in natuurbeheertypen op de natuurbeheertypenkaart. De beheertypen hebben een vegetatiekundige basis, maar staan voor een hele levensgemeenschap van planten en dieren. Doel is om de gebieden geschikt te houden of te maken voor die levensgemeenschap en onder welke gebiedscondities. In bestaande natuurgebieden gaat het vooral om behoud van natuurkwaliteit; in nieuwe natuurgebieden moet die nog ontwikkeld worden. Effecten van geplande ingrepen dienen getoetst te worden op de omvang, samenhang en kwaliteit van het gebied.



## DEEL 2 AANWEZIGE NATUURWAARDEN



## 6 Vogels in en nabij het plangebied

### 6.1 Broedvogels

#### 6.1.1 Broedvogels in het plangebied

##### *Broedvogels van de Rode Lijst*

In het plangebied komen geen broedvogelsoorten van de Nederlandse Rode Lijst voor, met uitzondering van graspieper en kneu. In de ruime omgeving van het plangebied komen enkele andere soorten van de Nederlandse Rode Lijst tot broeden, o.a. de ransuil en tureluur (NDFFF 2022, Staro & BEC 2017).

##### *Jaarrond beschermde nesten*

In het plangebied zijn enkele nesten van vogelsoorten aanwezig waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn<sup>2</sup> (NDFFF 2022). Het betreffen vier nestlocaties van buizerd waarbij in de afgelopen vijf jaar enige (broed)activiteit is vastgesteld.

##### *Koloniebroedvogels*

Het Rotterdamse havengebied is een belangrijke broedplaats voor meeuwensoorten, vooral voor de kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw (Arts *et al.* 2017b, Staro & BEC 2020). Kleine meeuwensoorten, zoals de kokmeeuw en stormmeeuw, komen in het havengebied in relatief kleine aantallen tot broeden. In 2020 ging het om 133 broedparen stormmeeuw en 476 broedparen kokmeeuw. Zowel de zilvermeeuw als de kleine mantelmeeuw hebben daarentegen hogere aantallen broedparen binnen het havengebied, namelijk 2.733 respectievelijk 17.160 broedparen in 2020 (Staro & BEC 2020). Binnen het havengebied is de grootste broedkolonie kleine mantelmeeuwen in de Dintelhaven te vinden, voor de zilvermeeuw is dit de Kop van de Beer (Staro & BEC 2020).

Sinds het broedseizoen van 2020 hebben zich enkele broedparen lepelaar gevestigd op de landtong ter hoogte van de beoogde turbinelocaties; één broedpaar in 2020 en drie broedparen in 2021 (Van Vliet 2021, NDFFF 2022). Deze broedparen broeden in het struweel aangrenzend aan de aanwezige waterplas en gebruiken oude nesten van blauwe reigers als broedlocatie. Er zijn na het broedseizoen van 2021 ook enkele jonge vogels foeragerend in de waterplas vastgesteld, wat duidt op een of meerdere succesvolle legfels (Van Vliet 2021, NDFFF 2022).

Op ruim 500 meter ten oosten van het plangebied bevindt zich een oeverwaluwand, een afgeschaafde steilwand, waarin in ieder geval in het recente verleden ca. 150-200 paar oeverwaluwen jaarlijks tot broeden komen (Bakker & de Baerdemaeker 2014).

---

<sup>2</sup> Op grond van door het Ministerie van LNV (2009) verstrekte handleidingen worden nesten van de volgende soorten als jaarrond beschouwd: boomvalk, buizerd, gierzwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, kerkuil, oehoe, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, steenuil, wespandief en zwarte wouw.

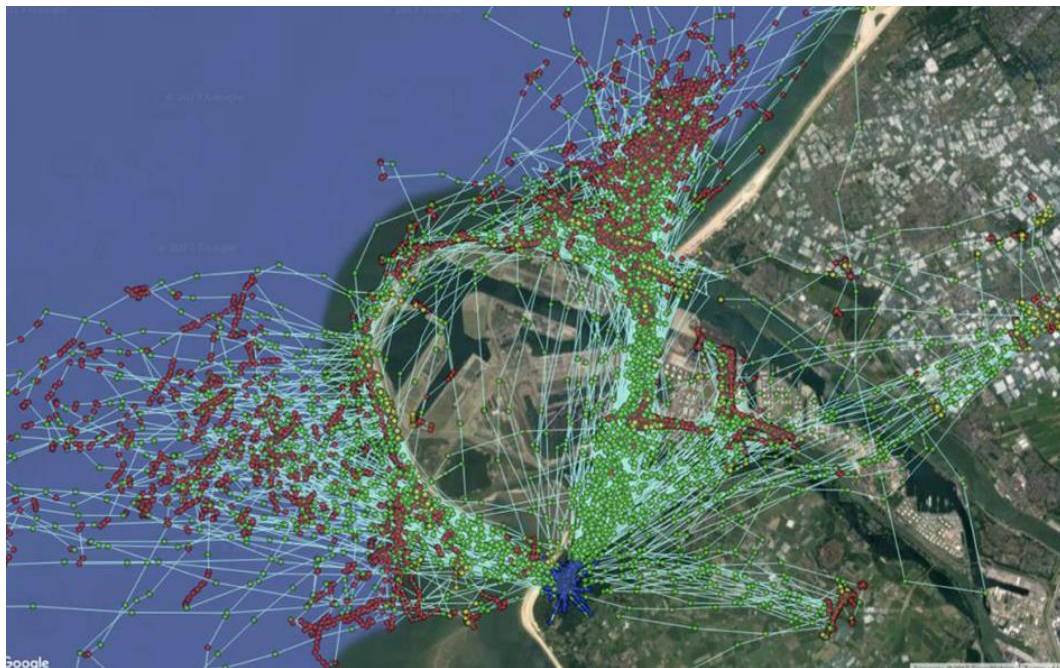


### 6.1.2 Broedvogels uit Natura 2000-gebieden in relatie tot het plangebied

In de ruime omgeving van het plangebied van Uitbreiding Windpark Rozenburg broeden meerdere soorten vogels, waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, die binnen het broedseizoen een actieradius hebben die reikt tot in het plangebied. Het gaat hierbij om aalscholver, kleine zilverreiger, lepelaar, bruine kiekendief, zwartkopmeeuw, grote stern, visdief en noordse stern. In onderstaande paragrafen wordt beschreven of deze soorten binding (kunnen) hebben met het plangebied.

#### *Aalscholver*

Het plangebied ligt op >10 km van aalscholverkolonies in het Natura 2000-gebied Voornes Duin. De foerageergebieden van aalscholvers uit het Voornes Duin zijn door Bureau Waardenburg in 2013 in kaart gebracht door een aantal aalscholvers in de broedtijd toe te rusten met een zender (Poot *et al.* 2013). De resultaten uit dit onderzoek (samengevat in Figuur 6.1) tonen aan dat de Voordelta en het Haringvliet veruit de belangrijkste foerageergebieden vormen. Dit was eerder ook al vastgesteld door Boudewijn *et al.* (2012). De gezenderde aalscholvers passeerden in de broedtijd ook zo nu en dan (maar niet dagelijks) het plangebied (zie Figuur 6.1). Het plangebied zelf vormt echter geen belangrijk foerageer- of rustgebied voor aalscholvers uit Voornes Duin en de gegevens wijzen erop dat er ook geen belangrijke vliegroutes over het plangebied liggen. Dit alles impliceert dat in het broedseizoen slechts kleine aantallen aalscholvers uit Natura 2000-gebied Voornes Duin het plangebied passeren of gebruiken.



**Figuur 6.1** Bewegingen van circa 10 aalscholvers broedend in Natura 2000-gebied Voornes Duin (blauw). Betekenis van kleur stippen: groen = vliegend; rood = foeragerend op het water; geel = rustend/pleisterend; blauw = verblijf in of nabij de broedkolonie in Voornes Duin (uit: Poot *et al.* 2013).





Naast Voornes Duin zijn de Natura 2000-gebieden Biesbosch (ca. 39 km ten zuidoosten) en het Veerse Meer (ca. 54 km ten zuiden) aangewezen voor de aalscholver als broedvogel. Het plangebied zelf beschikt niet over de juiste foerageergebieden voor de aalscholver en tussen deze Natura 2000-gebieden en het plangebied zijn voldoende andere (betere) foerageergebieden gelegen waardoor kan worden uitgesloten dat aalscholvers uit het ver weg gelegen Veerse Meer en de Biesbosch een binding hebben met het plangebied.

#### *Kleine zilverreiger*

Het Natura 2000-gebied Voornes Duin is ook aangewezen voor de kleine zilverreiger als broedvogel. Kleine zilverreigers komen in Nederland voornamelijk in de Delta en op de Waddeneilanden voor. In het binnenland is de soort een relatieve schaarse aanwezigheid. In de afgelopen 10 jaar zijn er geen waarnemingen van deze soort in of nabij het plangebied gedaan (NDFFF 2022). Het plangebied beschikt ook niet over de juiste foerageergebieden waardoor een binding met kleine zilverreigers vanuit het Natura 2000-gebied Voornes Duin kan worden uitgesloten.

#### *Lepelaar*

De lepelaar broedt in het Natura 2000-gebied Voornes Duin in het Quackjeswater. Uit onderzoek (Prinsen et al. 2009) is gebleken dat de lepelaars uit de kolonie in het Quackjeswater in vrijwel alle richtingen uit de kolonie vertrekken en ook uit vrijwel alle richtingen arriveren. Veel vogels vliegen van en naar het westen en noordwesten (o.a. Kwade Hoek), het zuidwesten (o.a. Scheelhoek) en het zuiden en zuidoosten (o.a. Quackgors). Daarnaast vliegen ook lepelaars van en naar het noordoosten om te foerageren in het veenweidegebied van Midden-Delfland nabij Delft (Prinsen et al. 2009). Mogelijk passeren deze vogels daarbij het plangebied. In het plangebied worden sinds 2020 veelvuldig waarnemingen van lepelaars gedaan, maar dit betreffen vliegbewegingen van lokale broedvogels die op de landtong broeden (zie §6.1.1). Het voorkomen van de lepelaar nabij het plangebied, vanuit de betrokken Natura 2000-gebieden welke voor deze soort zijn aangewezen, is daarom sporadisch.

De Natura 2000-gebieden Krammer-Volkerak (ca. 28 km ten zuiden) en Hollandsch Diep (ca. 29 km ten zuidoosten) zijn ook aangewezen voor lepelaar als broedvogel. Echter, beide gebieden beschikken zelf over geschikte foerageergebieden voor lepelaars waardoor enige binding met het plangebied van Uitbreiding Windpark Rozenburg kan worden uitgesloten.

#### *Bruine kiekendief*

Het Natura 2000-gebied Haringvliet is aangewezen voor bruine kiekendief als broedvogel. De soort prefereert natte en uitgestrekte rietlanden en akkergebieden waar hij kan jagen op voornamelijk muizen. Het plangebied van Windturbine Landtong Rozenburg beschikt over zeer beperkte foerageergebieden voor bruine kiekendieven. Ook verder noordelijk liggen weinig tot geen geschikte foerageergebieden waardoor dagelijkse passages vanuit het Haringvliet kunnen worden uitgesloten. Broedende bruine kiekendieven uit het Haringvliet zullen in het gebied zelf of de aangrenzende akkergebieden benutten als foerageergebied waardoor enige binding met het plangebied kan worden uitgesloten.



### *Zwartkopmeeuw*

De zwartkopmeeuw broedt op meerdere plaatsen in het Deltagebied. Het plangebied ligt voor de meeste kolonies niet binnen de actieradius van de zwartkopmeeuw (30 km). Zo zullen o.a. de broedvogels uit de Westerschelde en Oosterschelde niet tot in het plangebied komen. De kolonies die binnen de actieradius liggen, hebben in de omgeving van de betreffende kolonies genoeg foerageermogelijkheden. Het aantal waarnemingen van zwartkopmeeuwen nabij het plangebied is ook sporadisch. In de afgelopen jaren worden maar af en toe zwartkopmeeuwen waargenomen, waarvan de meeste bij Hoek van Holland worden gezien, aan de noordoever van de Nieuwe Waterweg (NDFP 2022).

### *Grote stern*

De grote stern broedt verspreid over het Deltagebied in een beperkt aantal kolonies die geregeld van plaats wisselen. Grote sterns hebben een grote actieradius, tot enkele tientallen kilometers, ze foerageren dus tot ver buiten de kolonies (Prins et al. 2013). De sterns foerageren ook buiten de begrenzing van Natura 2000-gebied Voordelta, o.a. ver op zee en (ver) ten noorden van de Tweede Maasvlakte (Prins et al. 2013). Hierdoor kunnen grote sterns die broeden in het Haringvliet en het Grevelingen tot in de omgeving van het plangebied foerageren. De grote stern is echter een echte kustvogel, die dan ook voornamelijk foerageert aan de kust of verder op zee, waarnemingen van foeragerende grote sterns landinwaarts zijn schaars. Waarnemingen uit de omgeving van het plangebied laten zien dat er in de afgelopen jaren slechts enkele waarnemingen zijn gedaan in de buurt van het plangebied. Deze waarnemingen werden allen gedaan ten noordwesten van het plangebied nabij Hoek van Holland, vaak aan de strandkant (NDFP 2022).

### *Visdief*

Veel omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen voor visdief als broedvogel, namelijk Haringvliet (ca. 13 km ten zuiden), Grevelingen (ca. 20 km ten zuiden), Krammer-Volkerak (ca. 28 km ten zuiden) en de Oosterschelde (ca. 30 km ten zuiden). Visdieven kunnen binnen het broedseizoen een grote actieradius hebben waarbinnen ze kunnen foerageren. De soort wordt ook veelvuldig in en rondom het plangebied waargenomen (NDFP 2022). Echter, dit zullen hoofdzakelijk lokale vogels zijn aangezien het dichtstbijzijnde aangewezen Natura 2000-gebied, het Haringvliet, al op 13 km ten zuiden van het plangebied is gelegen. Het plangebied beschikt over weinig geschikte foerageergebieden. De Nieuwe Waterweg kan potentieel fungeren als foerageergebied voor visdieven, maar de Natura 2000-gebieden bieden betere foerageergebieden in de nabijheid. Hierdoor kan worden uitgesloten dat broedende visdieven vanuit omliggende Natura 2000-gebieden een binding zullen hebben met het plangebied van Uitbreiding Windpark Rozenburg.

### *Noordse stern*

Het Natura 2000-gebied Oosterschelde (ca. 30 km ten zuiden) is aangewezen voor noordse stern als broedvogel. De noordse stern is een echte kustvogel, die dan ook voornamelijk foerageert aan de kust of verder op zee, waarnemingen van foeragerende noordse sterns landinwaarts zijn schaars. In de afgelopen 10 jaar zijn slechts twee waarnemingen van noordse sterns in de ruime omgeving van het plangebied gedaan, beide bij de monding van de Nieuwe Waterweg (NDFP 2022). Dit geeft aan dat de noordse



sterns vanuit de Oosterschelde geen binding hebben met het plangebied van Uitbreiding Windpark Rozenburg.

## 6.2 Niet-broedvogels

### 6.2.1 Niet-broedvogels in het plangebied

#### *Aanwezige aantallen*

Het plangebied en de omgeving van het plangebied bestaat uit gras en struwelen met struiken. Op basis van het gemiddelde seizoensmaxima van de afgelopen vijf jaar (2015/2016 t/m 2019/2020), in de telgebieden waar het plangebied deel van uit maakt of aan grenst, kan worden vastgesteld dat in het winterhalfjaar vooral grote aantallen knobbelzwanen, kokmeeuwen, krakeenden, scholeksters en zilvermeeuwen aanwezig zijn (soorten die mogelijk een binding hebben met nabijgelegen Natura 2000-gebieden, zoals smient, worden in §6.2.2 besproken) (zie Tabel 6.1). Hierbij is de zilvermeeuw vooral nabij het zuidelijk deel van het plangebied aanwezig, terwijl bijvoorbeeld de knobbelzwaan hoofdzakelijk nabij het noordelijk deel van het plangebied voorkomt (zie Figuur 5.2 voor kaart telvakken).

De ganzensoorten zijn slechts in kleine aantallen in de telvakken aanwezig, terwijl van de zwanensoorten, de knobbelzwaan zeer talrijk voorkomt. De steltlopers zijn ook slechts in kleine aantallen in het gebied aanwezig. Van de eendenssoorten zijn o.a. de wilde eend en kuifeend weinig talrijk, terwijl de krakeend en zeker de smient in grotere aantallen nabij het plangebied aanwezig zijn.

*Tabel 6.1 Gemiddeld seizoensmaxima voor een selectie van niet-broedvogelsoorten van telvakken 2221 en 2131 van vijf seizoenen 2015/2016 t/m 2019/2020, zie Figuur 5.2 voor kaart telvakken.*

<b>Soort</b>	<b>Telvak 2221</b>	<b>Telvak 2231</b>
Grauwe gans	48	37
Grote mantelmeeuw	5	2
Kievit	207	0
Knobbelzwaan	371	22
Kokmeeuw	117	18
Kolgans	0	0
Krakeend	221	19
Kuifeend	1	13
Meerkoet	60	23
Scholekster	17	103
Smient	214	6
Stormmeeuw	29	9
Topper	0	0
Tureluur	2	0
Visdief	12	16
Wilde eend	89	11
Wintertaling	102	0
Wulp	40	9

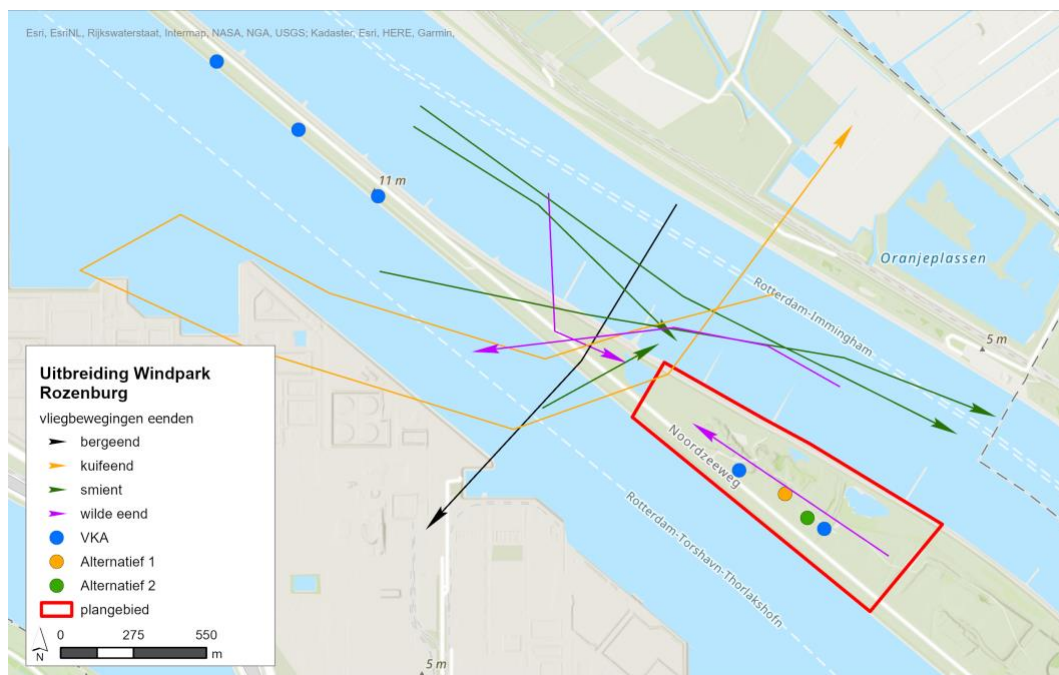


### Vliegbewegingen

Tijdens de drie veldbezoeken in de winter van 2021-2022 zijn vliegbewegingen van meerdere soortgroepen watervogels vastgesteld in en rondom het plangebied. Het gaat hierbij voornamelijk om eenden, ganzen, steltlopers en meeuwen. Per soortgroep zullen de vastgestelde vliegbewegingen in onderstaande paragrafen worden besproken.

### Eenden

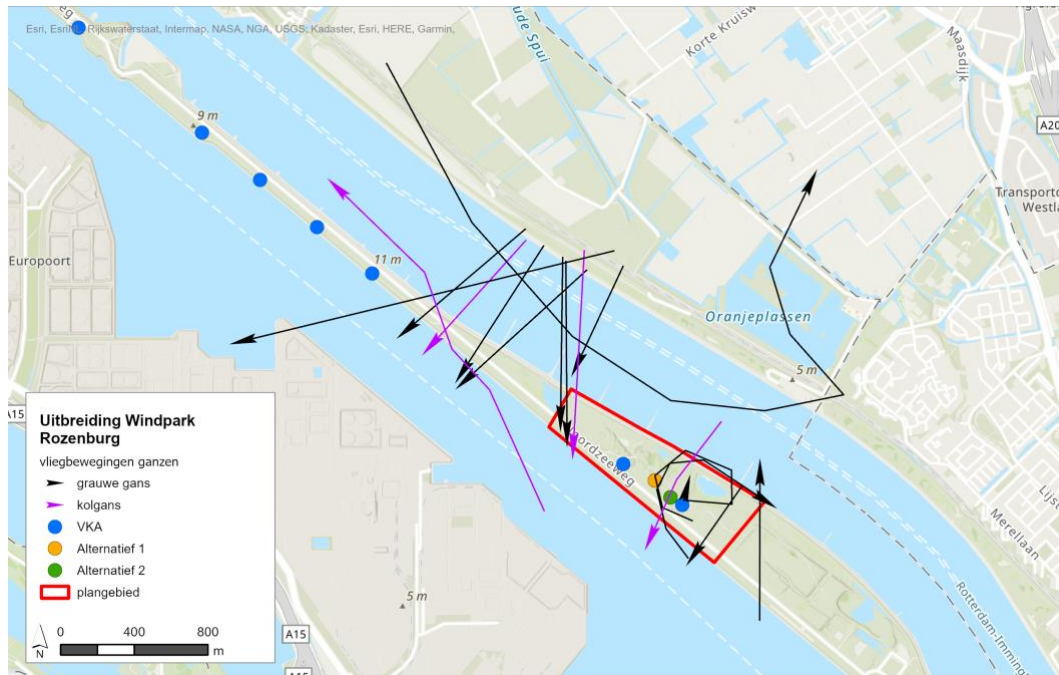
Tijdens de drie veldbezoeken zijn vliegbewegingen van meerdere soorten eenden vastgesteld in het plangebied. Het gaat hierbij om smient, bergeend, kuifeend en wilde eend. Smienten en kuifeenden maken veelal gebruik van de Nieuwe Waterweg als vliegroute van west – oost. Dit gebeurt veelal op een lage vlieghoogte. Lokale vliegbewegingen van wilde eenden zijn ook over het plangebied vastgesteld (zie Figuur 6.2).



Figuur 6.2 Vliegbewegingen eenden in de directe omgeving van plangebied Uitbreiding Windpark Rozenburg.

### Ganzen

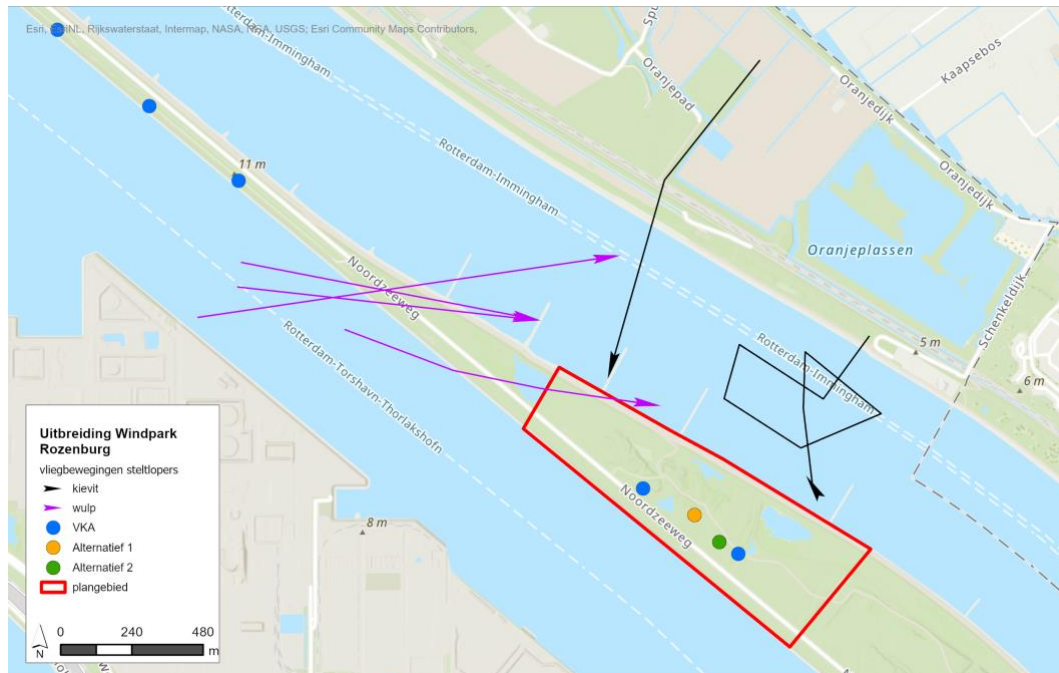
Tijdens de veldbezoeken zijn vliegbewegingen van twee soorten ganzen over het plangebied vastgesteld, namelijk kolgans en grauwe gans. Kolganzen kwamen voornamelijk op rotorhoogte vanuit het noorden en passeerden het plangebied in zuidelijke en zuidwestelijke richting op weg naar hun slaapplekken. Grauwe ganzen zijn voornamelijk lokaal vastgesteld met een relatief lage vlieghoogte (<40 meter). Groepen grauwe ganzen foerageerden op de grasdijk in het noorden van het plangebied waar zich veelvuldig kleine groepen aansloten of juist vertrokken. Deze vliegbewegingen gebeurden veelal lokaal over het plangebied (zie Figuur 6.3).



Figuur 6.3 Vliegbewegingen ganzen in de directe omgeving van plangebied Uitbreiding Windpark Rozenburg.

### Steltlopers

Tijdens de drie veldbezoeken zijn weinig vliegbewegingen van steltlopers vastgesteld. De voornaamste vliegbewegingen waren van Kieviten, die vanuit het noorden richting het plangebied vlogen om te slapen op de vooroever in de Nieuwe Waterweg. Hierbij zijn geen passages over het plangebied vastgesteld. Tijdens twee bezoeken zijn vliegbewegingen van wulpen over het plangebied vastgesteld. Dit waren kleine groepen (<10 exemplaren) die op rotorhoogte richting de vooroevers in de Nieuwe Waterweg vlogen om daar te rusten (zie Figuur 6.4).



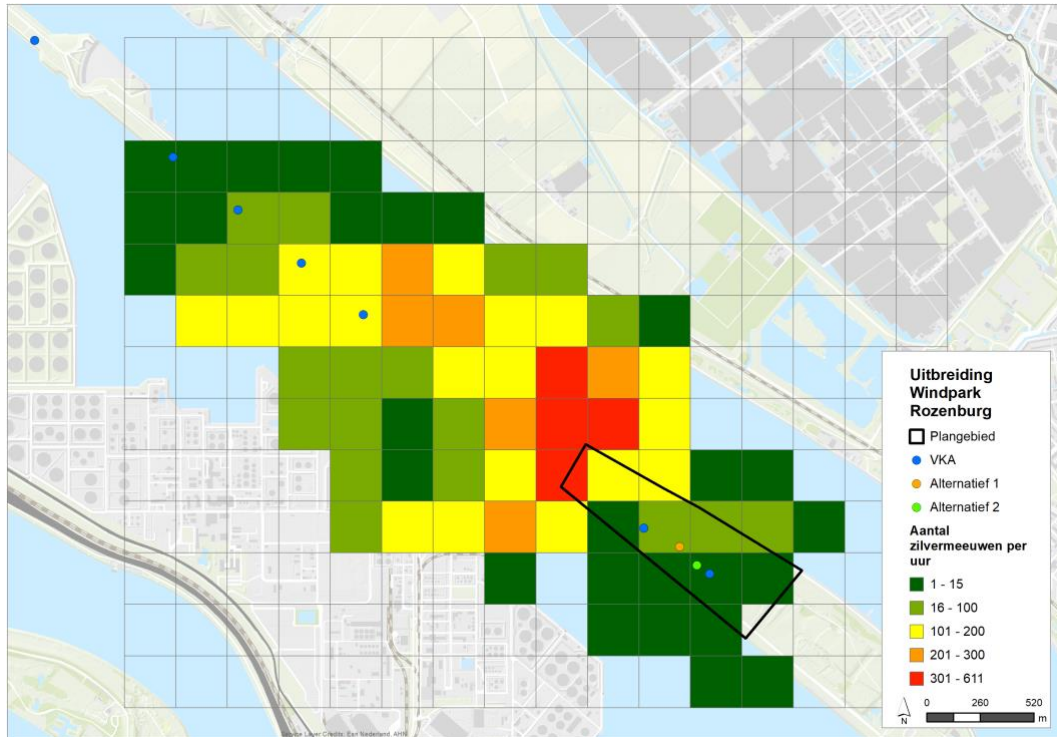
Figuur 6.4 Vliegbewegingen steltlopers in de directe omgeving van plangebied Uitbreiding Windpark Rozenburg.

## Meeuwen

Tijdens alle veldbezoeken zijn veelvuldig vliegbewegingen van meeuwen over het plangebied vastgesteld. De overgrote meerderheid van deze meeuwen betrof zilvermeeuwen. Daarnaast werden kleinere aantallen kleine mantel-, storm- en kokmeeuwen vastgesteld.

### Zilvermeeuw

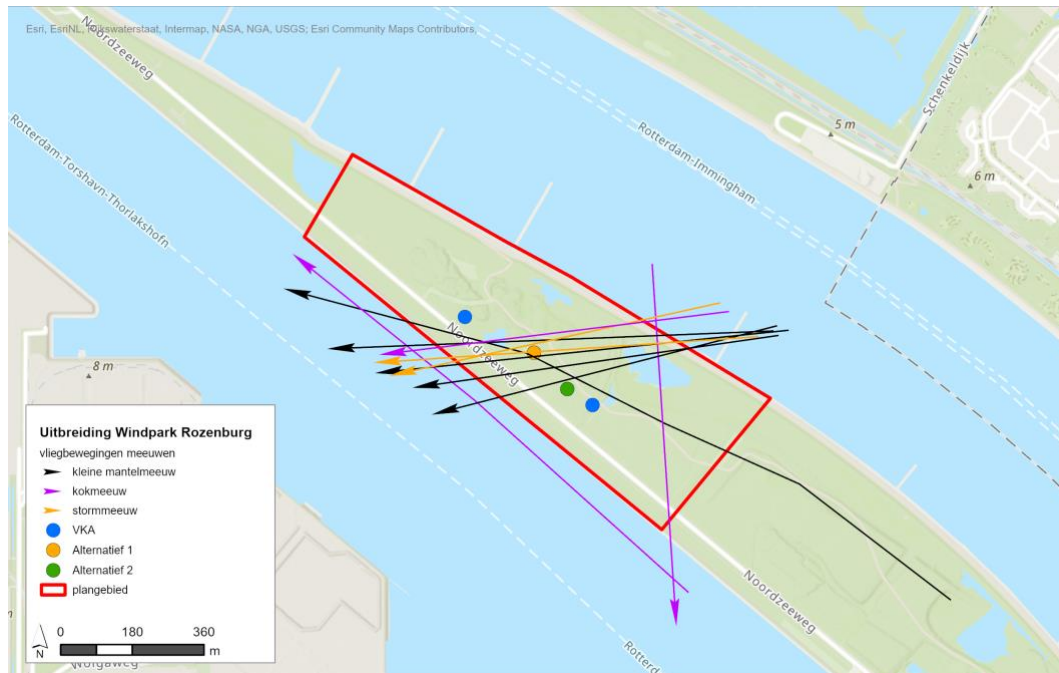
De meest talrijke soort in het plangebied en directe omgeving was de zilvermeeuw, deze soort werd voornamelijk ten noordwesten van het plangebied waargenomen. Dit is het gevolg van de aanwezige voorverzamelplaats in de Nieuwe Waterweg bij de strekdammetjes. Dit is meermaals vastgesteld tijdens de diverse veldbezoeken. Hieruit komt naar voren dat zilvermeeuwen vooral ten noordwesten van het plangebied, zuidoost van de Maeslantkering, de Landtong doorkruisten (zie Figuur 6.5).



Figuur 6.5 *Dichtheidskaart zilvermeeuw (vliegbewegingen) in de directe omgeving van plangebied Uitbreiding Windpark Rozenburg.*

#### *Overige meeuwen*

Vliegbewegingen van kleine mantel-, storm- en kokmeeuwen zijn voornamelijk tijdens het laatste bezoek aan het plangebied vastgesteld. Hierbij vlogen deze soorten in groepen vanuit het noordoosten richting slaapplekken in het zuidwesten (zie Figuur 6.6). Hierbij passeerden ze veelal het plangebied op ca. 30 – 50 meter hoogte.



Figuur 6.6 Vliegbewegingen overige meeuwen in de directe omgeving van plangebied Uitbreiding Windpark Rozenburg.

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

In de ruime omgeving van het plangebied van Uitbreiding Windpark Rozenburg zijn buiten het broedseizoen veel vogelsoorten aanwezig, waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, die een actieradius hebben die reikt tot in het plangebied. In onderstaande paragrafen zullen deze soorten worden behandeld of ze een binding (kunnen) hebben met het plangebied.

### *Aalscholver, kleine zilverreiger en lepelaar*

De wateren binnen de Natura 2000-gebieden die zijn aangewezen voor de soorten **aalscholver** (Voordelta, Haringvliet, Duinen Goeree & Kwade Hoek, Grevelingen; actieradius 20 km), **kleine zilverreiger** (Haringvliet; actieradius 15 km) en **lepelaar** (Voordelta, Haringvliet, Duinen Goeree & Kwade Hoek; actieradius 15 km) vormen de belangrijkste foerageergebieden voor deze soorten. De belangrijkste rust- en slaapplekken voor deze soorten liggen ook binnen deze Natura 2000-gebieden. Het plangebied zelf biedt geen geschikt foerageer- of rustgebied voor deze soorten. Op basis van de afwezigheid van potentiële foerageergebieden voor kleine zilverreiger ten noorden van het plangebied, is de aanwezigheid van belangrijke vliegroutes van deze soort over het plangebied uit te sluiten. Deze soort wordt als niet-broedvogel verder buiten beschouwing gelaten.

De aalscholver heeft enkele slaapplekken in de wijde omgeving van het plangebied, namelijk in het Brielse Meer met ca. 1.400 ex. en het Quackjeswater met ca. 1.600 ex. (sovon.nl). Mogelijk dat de aalscholvers die nabij het plangebied aanwezig zijn van deze slaapplekken gebruik maken of ergens in het havengebied slapen. Dagelijkse





vliegbewegingen over het plangebied zijn waarschijnlijk. Aangezien voornoemde slaappleaatsen zich buiten de Natura 2000-gebieden bevinden, is voor aalscholver met zekerheid geen sprake van binding met deze Natura 2000-gebieden.

Slaappleaatsen van lepelaar zijn (buiten het broedseizoen) aanwezig in het Quackjeswater (ca. 20 ex.), en in de Duinen van Goeree (enkele exemplaren). Omdat buiten het broedseizoen geen belangrijke foerageergebieden in of ten noorden van het plangebied aanwezig zijn voor lepelaars, vinden er dan geen of zeer weinig vliegbewegingen over het plangebied plaats. Aangezien voornoemde slaappleaatsen zich buiten de Natura 2000-gebieden Voordelta en Haringvliet bevinden, is voor lepelaar met zekerheid geen sprake van binding met deze Natura 2000-gebieden.

#### *Ganzen*

Ganzen (**kolgans, dwerggans, grauwe gans en/of brandgans**) rusten over het algemeen op het open water in de Natura 2000-gebieden en foerageren frequent in het binnendijkse agrarische gebied buiten de Natura 2000-gebieden. De dwerggans (actieradius 30 km), waarvoor het Haringvliet en Oudeland van Strijen zijn aangewezen, hebben binnen en nabij het voornoemde Natura 2000-gebied voldoende foerageer- en rustgebieden en zullen niet tot in het plangebied komen.

Voor de kolgans, grauwe gans en brandgans (allen met actieradius van 30 km) geldt dat zij vanuit de betrokken Natura 2000-gebieden wel frequent over het plangebied kunnen vliegen. Op het Quackgors, nabij Hellevoetsluis op Voorne-Putten, bevindt zich een grote slaappleaats van ganzen met voornamelijk kolganzen (ca. 4.000 ex.), grauwe ganzen (ca. 600 ex.) en brandganzen (<150 ex.). Ook de Duinen van Goeree dienen voor de grauwe gans en brandgans als slaappleaats (ca. 600 respectievelijk ca. 3.000 ex.). Mogelijk dat de **grauwe ganzen** bij het plangebied in een van deze (of andere slaappleaatsen op Voorne-Putten) slapen en daarbij dagelijks het plangebied passeren. De slaappleaats op het Quackgors maakt onderdeel uit van Natura 2000-gebied Haringvliet, dus mogelijk dat grauwe ganzen die over het plangebied vliegen binding hebben met Natura 2000-gebied Haringvliet. Een binding met het plangebied van grauwe ganzen uit de Natura 2000-gebieden Duinen Goeree & Kwade Hoek, Grevelingen, Krammer-Volkerak, Hollandsch Diep en Oosterschelde kan op basis van de afstand worden uitgesloten. De aantallen passages zijn overigens gering vanwege de relatieve lage aantallen die in en nabij het plangebied worden geteld en de passages die tijdens het veldwerk zijn waargenomen.

#### *Eenden*

De eendensoorten (smient, wintertaling, wilde eend, kuifeend en topper) rusten of foerageren overdag of 's nachts mogelijk op of nabij de landtong of op het water nabij het plangebied (actieradius van 9 tot 26 km). De eendensoorten die overdag nabij het plangebied rusten, foerageren voornamelijk op het open water van de Nieuwe Waterweg of het Callandkanaal, mogelijk met uitzondering van wilde eend, kuifeend, topper en smient die 's nachts ook binnendijks foerageren. Grotere concentraties bevinden zich op verder weg gelegen dagrustplaatsen (bijvoorbeeld de Westplaat in het Natura 2000-gebied Voordelta is van belang voor o.a. smient, wintertaling en krakeend). Hoewel het plangebied op een afstand van de Voordelta en Haringvliet ligt die binnen de actieradius van



voornoemde soorten valt, zijn geen vliegbewegingen van deze eendensoorten vanuit deze gebieden over het plangebied te verwachten. Genoemde eendensoorten 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. Er bestaat derhalve geen binding met het plangebied.

#### *Slechtvalk*

Voor de slechtvalk (doelsoort voor Natura 2000-gebied Haringvliet) is in het plangebied geen potentiële rustlocaties in de vorm van opgaande begroeiing of hoge gebouwen aanwezig. Binnen het Haringvliet zijn er voldoende rust- en foerageergebieden aanwezig, waardoor slechtvalken vanuit het Haringvliet niet nabij het plangebied zal voorkomen. De individuen die nabij het plangebied worden gezien zullen niet afkomstig zijn uit Natura 2000-gebied Haringvliet. De slechtvalk heeft hierdoor geen binding met het plangebied en effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Haringvliet zijn daarom uitgesloten. Deze soort worden verder buiten beschouwing gelaten.

#### *Steltlopers*

Negen steltlopersoorten waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen (scholekster, kluut, goudplevier, zilverplevier, Kievit, bonte strandloper, grutto, rosse grutto, wulp) hebben een grotere actieradius die tot in het plangebied kan reiken (8 tot 20 km). Voor deze soorten geldt dat, vanwege de afwezigheid van potentieel foerageer- en rustgebied in of nabij het plangebied, deze soorten vanuit voornoemde Natura 2000-gebieden geen relatie hebben met het plangebied. Vliegbewegingen nabij de windturbine vinden hooguit incidenteel plaats. Een effect van de bouw en het gebruik van de windturbine op deze soorten is op voorhand met zekerheid uitgesloten. Deze worden verder buiten beschouwing gelaten.

#### *Grote stern en visdief*

De Voordelta is aangewezen voor grote stern en visdief. Buiten het broedseizoen fungeert de Voordelta met name als foerageergebied voor deze soorten. Deze soorten zijn gebonden aan de kust en open water. Hierdoor zullen deze soorten tijdens de trek hooguit incidenteel over het plangebied vliegen. Daarnaast bevinden de slaapplekken van grote stern en visdief zich buiten het broedseizoen ruim ten zuiden van het plangebied in de Voordelta zelf. Deze niet-broedvogelsoorten worden verder buiten beschouwing gelaten.



### 6.3 Seizoenstrek

Veel vogelsoorten trekken jaarlijks van broed- naar overwinteringsgebied en *vice versa*. Deze trek vindt vooral plaats in het voor- en najaar en wordt daarom geclassificeerd als seizoenstrek (LWVT/Sovon 2002). Seizoenstrek vindt plaats in een brede range aan hoogtes, van enkele meters boven het maaiveld tot enkele kilometers hoogte (Kleyheeg-Hartman & Potiek 2020a, Shinneman *et al.* 2020). Bij tegenwind trekken vogels over het algemeen lager (Buurma *et al.* 1986), maar dat zijn niet de omstandigheden waaronder grote hoeveelheden vogels trekken. Voor de najaarstrek is in de Eemshaven en op de Tweede Maasvlakte aangetoond dat bij intense trek ook grote aantallen vogels op rotorhoogte vliegen (Kleyheeg-Hartman & Potiek 2020a, b).

Al in de 80'er jaren is door Buurma & van Gasteren (1989) middels radaronderzoek vastgesteld dat tijdens de seizoenstrek in het **najaar** belangrijke aantallen vogels over de Eerste Maasvlakte trekken. Nabij Hoek van Holland zijn twee duidelijke trekstromen te onderscheiden: één parallel aan de kust naar het zuidwesten toe en één zeewaarts gericht in westelijke richting. Overdag vindt langs de kust veel stuwing plaats. Stuwing wordt omschreven als de reactie van trekkende vogels op het onderliggende landschap waarbij 'soortvreemde' landschappen die in de hoofdtrekrichting liggen worden gemedan (Tinbergen 1956, Alerstam 1990). De stroom vogels steekt bij Hoek van Holland de Nieuwe Waterweg over, waarna in de richting van de westpunt van Voorne wordt gevlogen. In de nacht is er minder stuwing, waarbij de trekstroom parallel aan de kustlijn enkele kilometers breed is (Spaans & van den Bergh 2001). Uit de studie van Buurma & van Gasteren (1989) kwam naar voren dat 's nachts in de zeewaarts gerichte trekstroom de vogeldichtheid ruim driemaal zo groot is als in de zuidwestwaarts gerichte trekstroom.

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 Uitbreiding Windpark Rozenburg, al geen sprake meer is van gestuwde trek, maar van breed front trek. 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 NDFF-data

In het plangebied is een twintigtal waarnemingen gedaan van vleermuizen in de afgelopen 10 jaar (NDFF 2022). Het betrof waarnemingen van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis. Voor zover bekend betrof het foeragerende exemplaren, waarbij de aantallen per waarneming beperkt bleef tot maximaal 3 exemplaren.

### 7.2 Transectonderzoek

Er zijn tijdens het transectonderzoek in 2018 door Bureau Waardenburg 46 opnames van vleermuizen gemaakt. In drie gevallen stonden er meer dan één soort op een opname zodat er uiteindelijk 49 registraties zijn. De gewone dwergvleermuis is de meest frequent waargenomen soort (21 registraties), gevolgd door laatvlieger (12 registraties) en ruige dwergvleermuis (11 registraties). Voor de overige soorten bleef het aantal registraties beperkt tot minder dan 10: rosse vleermuis (4 registraties) en watervleermuis (1 registratie).

### 7.3 Onderzoek op hoogte

De detector in Maasland 2 is enkele weken later geplaatst dan Rozenburg 3 (zie Figuur 5.1). In deze weken in het voorjaar is vanuit Rozenburg 3 geen vleermuisactiviteit vastgesteld. Omdat de ashoogte van de onderzochte turbines vrijwel gelijk is en de microfoons na montage in de gondel gekalibreerd zijn, mag de geregistreeerde activiteit van vleermuizen rond beide turbines vergeleken worden. Tijdens het onderzoek op rotorhoogte zijn in totaal 372 opnames van vleermuizen verzameld vanuit de gondels van de twee onderzochte windturbine.

De detector in Rozenburg 3 heeft 86 opnames van vleermuizen geregistreerd. De ruige dwergvleermuis is de meest frequent geregistreeerde soort (48 registraties), gevolgd door rosse vleermuis (36 registraties). Tot slot is de gewone dwergvleermuis nog tweemaal waargenomen (2 registraties).

De detector in Maasland 2 heeft 286 opnames van vleermuizen geregistreerd. De ruige dwergvleermuis is de meest frequent geregistreeerde soort (152 registraties), gevolgd door rosse vleermuis (129 registraties). Voor de overige soorten bleef het aantal registraties beperkt tot minder dan 10: Eptesicus/Nyctalus spec. (4 registraties) en laatvlieger (1 registratie).

De gemeten activiteit is voor Rozenburg 3 laag en voor Maasland 2 vergelijkbaar met de meeste andere windparken. Een mogelijke verklaring voor dit verschil is de aanwezigheid van een natuurgebied op de landtong waar Maasland 2 vlakbij staat terwijl Rozenburg 3 hier meer dan 4 km vanaf staat.



De verhouding tussen de soorten komt vrij goed overeen tussen beide locaties. Op beide locaties vormen ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis het grootste deel van de vleermuisactiviteit. Ongeveer de helft van alle opnames bestaat uit rosse vleermuis en ruige dwergvleermuis. Daarnaast zijn er slechts enkele opnames van gewone dwergvleermuis en laatvlieger.

Het aantal waarnemingen is niet hetzelfde als het aantal individuen. Dezelfde vleermuizen kunnen meerdere keren zijn opgenomen. Ook de soortensamenstelling is geen exacte weergave van de werkelijke soortensamenstelling. Soorten verschillen namelijk in de maximale afstand waarop ze nog door een detector kunnen worden opgenomen. Dit wordt in hoofdstuk 13 nader besproken.

## 7.4 Betekenis plangebied voor vleermuizen

### Verblijfplaatsen

Er zijn geen verblijfplaatsen van vleermuizen in de omgeving van het plangebied bekend (NDFP 2022). Door het ontbreken van bomenlanen, oude bomen en gebouwen in de omgeving van de toekomstige windturbine(s) zijn deze ook uit te sluiten.

### Vliegroutes

In het plangebied zijn bomenrijen, bosschages en waterwegen gelegen. Deze elementen kunnen door diverse soorten gebruikt worden ter oriëntatie in de vlucht.

### Foerageergebied

De opgaande beplanting, begroeide oevers en watergangen in het plangebied bieden vleermuizen geschikt foerageergebied vanwege de structuurvariatie. De open delen, waaronder de locatie van de beoogde windturbine, dienen eveneens als foerageergebied bij goede weersomstandigheden. Echter, vanwege de geringere betekenis voor vleermuizen door het ontbreken van beschutting en daardoor een geringere beschikbaarheid aan insecten is de locatie niet van groot belang.

## 7.5 Soorten in het plangebied

### 7.5.1 Transectonderzoek

Zoals in §7.2 is beschreven zijn de meest talrijke soorten die zijn waargenomen tijdens het transectonderzoek de gewone dwergvleermuis, laatvlieger en ruige dwergvleermuis. In mindere mate komt ook rosse vleermuis voor binnen het plangebied. Tot slot komt de soort watervleermuis incidenteel voor. Figuur 7.1 geeft de verspreiding van voornoemde vleermuissoorten binnen het plangebied weer.



Figuur 7.1 Verspreiding van vleermuizen in het plangebied, vastgesteld tijdens vleermuisonderzoek in 2018

### 7.5.2 Onderzoek op rotorhoogte

Zoals in §7.3 is beschreven zijn de meest talrijke soorten die zijn geregistreerd tijdens het onderzoek op rotorhoogte de ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis. De soorten gewone dwergvleermuis en laatvlieger zijn incidenteel geregistreerd.



## 8 Overige beschermde soorten in en nabij het plangebied

### 8.1 Flora

In de nabijheid van het plangebied groeien rode/akkerogentroost en rood/blauw guichelheil, waarvan de akkerogentroost en blauw guichelheil beschermde soorten planten zijn (NDFP 2022, §3.3 Wnb Beschermingsregime andere soorten). Determinatie van beide soorten is onzeker, waardoor de kans bestaat dat het hier alsnog om de andere (lees: rode ogentroost en rood guichelheil), niet beschermde soorten gaat, welke met zekerheid voorkomen in het gebied. Beide soorten zijn buiten het plangebied van de geplande windturbine vastgesteld.

### 8.2 Ongewervelden

In en nabij het plangebied is het voorkomen van enkele kwetsbare dagvlinders bekend, zoals het bruin blauwtje en oranje zandogje (van Vliet 2020). Andere soorten strikt beschermde ongewervelden zijn in de afgelopen vijf jaar nog vastgesteld (NDFP 2022).

### 8.3 Amfibieën

In en nabij het plangebied komen de bruine kikker, gewone pad, kleine watersalamander en meerkikker voor, voornamelijk in de plassen in het plangebied (NDFP 2022). Voor deze algemene soorten verleent de provincie Zuid-Holland een vrijstelling bij ruimtelijke projecten.

### 8.4 Grondgebonden zoogdieren

De aanwezigheid van strikt beschermde soorten grondgebonden zoogdieren in en nabij het plangebied kan met zekerheid uitgesloten worden, omdat geschikt leefgebied ontbreekt. In en nabij het plangebied zijn wel de relatief algemene soorten bunzing, egel, haas, hermelijn, konijn en vos aanwezig (NDFP 2022). Voor deze soorten verleent de provincie Zuid-Holland een vrijstelling bij ruimtelijke projecten.

### 8.5 Zeezoogdieren

De aanwezigheid van strikt beschermde soorten zeezoogdieren in en nabij het plangebied kan met zekerheid uitgesloten worden, omdat geschikt leefgebied ontbreekt. De gewone zeehond is enkele keren waargenomen in de Nieuwe Waterweg aan de noordkant van de landtong, waarbij het om individuele dieren ging (NDFP 2022). Het plangebied zelf en de ruime omgeving bevat geen foerageer- en/of rustgebieden voor de gewone zeehond. De aanwezigheid van de gewone zeehond is derhalve als incidenteel te beschouwen.



## 8.6 Vissen & reptielen

De landtong waarop de windturbine gepland is, biedt weinig tot geen geschikt habitat voor beschermde soorten uit deze soortgroepen. In het plangebied en de ruime omgeving van het plangebied zijn geen observaties van beschermde soorten vissen en reptielen bekend (NDFP 2022). De aanwezigheid van beschermde soorten vissen en reptielen in en nabij het plangebied kan daarom met zekerheid uitgesloten worden.





## 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. Verslechtering van de kwaliteit van natuurlijke habitats in nabijgelegen Natura 2000-gebieden als gevolg van de aanleg en het gebruik van Uitbreiding Windpark Rozenburg is met zekerheid uitgesloten. De locatiealternatieven (incl. het MER VKA-uitbreidingsalternatief) zijn hierin niet onderscheidend.

### 9.2 Effecten op Habitatrictlijnsoorten

Een aantal van de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen voor soorten van Bijlage II van de Habitatrictlijn. Geen van deze soorten heeft binding met het plangebied (zie hoofdstuk 4). Er bestaat voor deze soorten geen relatie met het plangebied en verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitat van deze soorten in deze Natura 2000-gebieden als gevolg van de bouw en het gebruik van de windturbine zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten. De twee locatiealternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

### 9.3 Effecten op vogels

In deze paragraaf wordt op basis van beschikbare kennis over aanwezigheid, gebiedsgebruik (zie hoofdstuk 6) en gedrag een overzicht gegeven van de effecten van de geplande windturbine op een selectie van vogelsoorten uit Natura 2000-gebieden. Uit hoofdstuk 6 komt naar voren dat alleen de **grauwe gans** als niet-broedvogel uit de Natura 2000-gebieden Voordelta en Haringvliet een mogelijke binding kan hebben met het plangebied. Onderstaande paragrafen zullen zich daarom richten op deze soort.

#### 9.3.1 Aanvaringssslachtoffers

De berekeningen zijn deels gebaseerd op aannames omdat op sommige punten gedetailleerde en locatiespecifieke informatie van betrokken soorten niet voorhanden is. Deze aannames zijn altijd op zo'n manier gedaan dat in alle gevallen met zekerheid het *worst case-scenario* is getoetst. Dit geldt bijvoorbeeld voor het aantal vogels dat bij het windpark rondvliegt, het aandeel vogels dat op rotorhoogte vliegt en het aandeel vogels dat uitwijkt voor het windpark.

##### *Aanvaringskans*

Voor ganzen wordt een aanvaringskans van 0,0008% gehanteerd, zoals is vastgesteld in Windpark Sabinapolder (Verbeek et al. 2012). Dit is de enige soortgroep-specifieke aanvaringskans die voor ganzen beschikbaar is en heeft daardoor de voorkeur boven de aanvaringskans die voor ganzen en zwanen samen is vastgesteld in de Wieringermeer (Fijn et al. 2007). Daarnaast zijn bij het onderzoek in Windpark Sabinapolder, in



tegenstelling tot het onderzoek in de Wieringermeer, enkele aanvaringslachtoffers van ganzen gevonden. Op basis daarvan is nu een daadwerkelijke aanvaringskans berekend, en hoeft geen worst case scenario gevolgd te worden.

#### *Bepaling soortspecifieke flux*

Voor de berekening van de flux is uitgegaan van gegevens over verspreiding en aantallen in (de omgeving van) het plangebied en hun vlieggedrag (zie ook hoofdstuk 6). Op basis van radaronderzoek naar vliegpatronen in het plangebied in de winter is bepaald uit welke telgebieden vogels mogelijk de windturbine in de verschillende alternatieven kruisen tijdens hun dagelijkse pendelvluchten tussen slaappleaatsen en foerageergebieden. Voor fluxen van grauwe ganzen is gebruik gemaakt van de getelde aantallen aanwezige vogels in de nabijgelegen watervogelmonitoringgebieden (gegevens SOVON). Hiervan is, als worst case, telkens het gemiddelde seizoensmaximum over de periode 2015/16-2019/20 gebruikt om de dagelijkse flux (intensiteit vliegbewegingen) door de betreffende opstelling te bepalen. Hierbij is rekening gehouden met het seizoensverloop (zie sovon.nl) en is aangenomen dat de aantallen in de periode van aanwezigheid tweemaal daags tussen slaappleaats in Natura 2000-gebieden Haringvliet en/of Voordelta en foerageergebied in (de omgeving van) het plangebied pendelen.

#### *Uitwijking*

Voor grauwe gans is aangenomen dat 85% van de vogels uit zal wijken voor de windturbine. Deze waarde komt overeen met uitwijkpercentages (80-98%) die zijn gemeten voor een divers aantal soorten, waaronder ganzen en zwanen (o.a. Plonczkier & Simms 2012, Dirksen et al. 2007, Fijn et al. 2007, Fernley et al. 2006, Poot et al. 2001, Tulp et al. 1999).

#### *Aandeel vogels op rotorhoogte*

In een berekening met het Flux-Collision Model (Kleyheeg-Hartman *et al.* 2018) wordt gecorrigeerd voor een mogelijk verschil in het aandeel van de flux op rotorhoogte tussen het referentiewindpark en het te toetsen windpark (Kleyheeg-Hartman *et al.* 2018). Voor grauwe gans is, op basis van veldwaarnemingen, aangenomen 25% van de vogels op rotorhoogte passeren. Het gaat in alle gevallen voornamelijk om vogels die lokaal verblijven en vanaf het water of vanaf de landtong naar rust- of foerageergebieden vliegen en dat niet op grotere hoogte doen.

Tabel 9.1 *Aanvaringskans, flux richting windturbine (totaal aantal vliegbewegingen), percentage macro-uitwijking en percentage op rotorhoogte. 1 = Verbeek et al. (2012), 2 = Prinsen et al. (2013), 3 = Everaert (2008).*

soort	aanvaringskans (%)	flux per seizoen (n vluchten)	macro-uitwijking (%)	aandeel op rotorhoogte (%)
grauwe gans	0,0008 <sup>1</sup>	6.000	85	25



### *Resultaten*

Van grauwe gans, waarvan bekend is dat de soort het plangebied tijdens dagelijkse slaaptrekluchten passeert (en/of mogelijk een binding hebben met nabijgelegen Natura 2000-gebieden) is een ordegrootte van het jaarlijks aantal aanvaringslachtoffers berekend met behulp van het Flux Collision Model (zie Kleyheeg-Hartman et al. 2018). Uit de berekening volgt dat, gedurende de exploitatiefase van het windpark, **geen** aanvaringslachtoffers van grauwe gans voorzien worden. De locatiealternatieven (incl. het MER VKA-uitbreidingsalternatief) zijn hierin niet onderscheidend.

### 9.3.2 **Verstoring en vermijding**

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

#### *Verstoring in de aanlegfase*

De aanleg van een windturbine gaat gepaard met veel lokale activiteiten. De versturende 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 versturende effecten van de aanleg van Uitbreiding Windpark Rozenburg op het behalen van IHD's van grauwe ganzen zijn verwaarloosbaar; er is met zekerheid geen sprake van maatgevende verstoring waarbij grauwe ganzen permanent Natura 2000-gebieden verlaten. De locatiealternatieven (incl. het MER VKA-uitbreidingsalternatief) zijn hierin niet onderscheidend.

#### *Vermijding in de gebruiksfase*

In het kader van Wnb-gebiedenbescherming is in de omgeving van Uitbreiding Windpark Rozenburg alleen vermijding van het windpark door rustende en pleisterende grauwe ganzen van belang. Voor lokaal foeragerende en rustende vogels varieert de vermijdingsafstand tussen soorten en soortgroepen van enkele tientallen tot maximaal enkele honderden meters (zie 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.



Grauwe ganzen kunnen met beperkte aantallen in het plangebied foerageren. Uitgaande van een verstoringafstand van maximaal 400 meter (zie Bijlage I) wordt een beperkt deel van het foerageergebied minder geschikt. Binnen de foerageerafstand van grauwe gans (30 km; van der Vliet et al. 2011) is dit echter een verwaarloosbare oppervlakte en zijn alternatieve rust- en foerageergebieden ruim voorhanden. De maatgevende verstoring is nul. Overigens staan in het plangebied al meerdere windturbines, waardoor per saldo een toename van het verstoringseffect sowieso nihil is. De locatiealternatieven (incl. het MER VKA-uitbreidingsalternatief) zijn hierin niet onderscheidend.

### 9.3.3 **Barrièrewerking**

In algemene zin is sprake van een effectieve barrière als vogels door een windpark hun voedsel- of rustgebied niet kunnen bereiken of dergelijke gebieden in belangrijke mate minder functioneel worden. Uitbreiding Windpark Rozenburg staat in het verlengde van Windpark Landtong Rozenburg en vormt hierdoor samen met deze turbines een lijnopstelling. Voor Uitbreiding Windpark Rozenburg geldt in alle alternatieven dat noord-zuid verplaatsingen en west-oost verplaatsingen van vogels zowel om de windturbines als tussen de windturbines door kunnen plaatsvinden. Bij dergelijke relatief korte lijnopstellingen is het voor vogels vrij eenvoudig om het volledige windpark heen te vliegen. De ruimte tussen de geplande windturbines van Windpark Landtong Rozenburg is vrij groot (ca. 400-700 m), waardoor vogels ook gemakkelijk tussen de windturbines door kunnen vliegen. Dit laatste is regelmatig waargenomen in windparken met kleinere tussenruimtes tussen de windturbines dan in Windpark Landtong Rozenburg (o.a. Fijn et al. 2007 en Verbeek et al. 2012 ten aanzien van ganzen en kleine zwaan en Prinsen et al. 2013 ten aanzien van lepelaar en meeuwen). De foerageervluchten van aalscholver, ganzen, eenden en meeuwen kunnen bovendien vele kilometers lang zijn en de extra inspanning voor het eventuele omvliegen vallen in het niet bij de energetische kosten van de normale dagelijkse foerageer- en slaapvluchten. Er is geen sprake van barrièrewerking waarin foerageergebieden of slaapplekken onbereikbaar worden. De locatiealternatieven (incl. het MER VKA-uitbreidingsalternatief) zijn hierin niet onderscheidend.



## 10 Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden

### 10.1 Beoordeling van effecten op vogels

#### 10.1.1 Aanlegfase

In hoofdstuk 9 is beschreven dat versturende effecten van de aanleg van de windturbine verwaarloosbaar is; er is met zekerheid geen sprake van maatgevende verstoring. De windturbine zal met zekerheid geen negatief effect hebben op het behalen van de IHD's van voornoemde kwalificerende (broed)vogelsoorten in de betrokken Natura 2000-gebieden. De locatiealternatieven (incl. het MER VKA-uitbreidingsalternatief) zijn hierin niet onderscheidend.

#### 10.1.2 Gebruiksfase

##### *Sterfte*

De sterfte van grauwe gans uit de Natura 2000-gebied Voordelta en Haringvliet bij Uitbreiding Windpark Rozenburg gedurende de exploitatiefase wordt niet verwacht. De windturbine zal derhalve met zekerheid geen negatief effect hebben op het behalen van de IHD van deze soort in het/de betrokken Natura 2000-gebied(en). De locatiealternatieven (incl. het MER VKA-uitbreidingsalternatief) zijn hierin niet onderscheidend.

##### *Vermijding*

In hoofdstuk 9 is beschreven dat versturende effecten tijdens de gebruiksfase van de windturbines verwaarloosbaar is; er is met zekerheid geen sprake van maatgevende verstoring. Significant versturende effecten van de bouw en het gebruik van Uitbreiding Windpark Rozenburg op het behalen van de IHD's van voornoemde kwalificerende vogelsoorten in de betrokken Natura 2000-gebieden zijn met zekerheid uitgesloten.

##### *Barrièrewerking*

Er is geen sprake van barrièrewerking (hoofdstuk 9). Significant versturende effecten van de het gebruik van Uitbreiding Windpark Rozenburg op het behalen van de IHD's van voornoemde kwalificerende vogelsoorten in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn met zekerheid uitgesloten.

### 10.2 Cumulatieve effecten

In een cumulatiestudie hoeft alleen rekening te worden gehouden met projecten waarvoor een vergunning in het kader van de Wnb is afgegeven en die nog niet (volledig) zijn gerealiseerd<sup>3</sup>. Daarnaast hoeft ook alleen gecumuleerd te worden met projecten die eenzelfde 'type' effect sorteren op het behalen van IHD's waar het te toetsen project ook een effect op heeft (Heijligers 2014).

---

<sup>3</sup> Zie uitspraak van ABRS van 16 april 2014 in zaaknr. 201304768/1/R2



Voor alle soorten uit nabijgelegen Natura 2000-gebieden vastgesteld dat een effect op IHD's als gevolg van Uitbreiding Windpark Rozenburg op zichzelf met zekerheid is uitgesloten. Er worden geen effecten verwacht en een cumulatiestudie kan derhalve achterwege blijven. De locatiealternatieven (incl. het MER VKA-uitbreidingsalternatief) 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 Uitbreiding Windpark Rozenburg. De volgende effecten op vogels kunnen in theorie optreden (zie Bijlage I):

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

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

### 11.1 Effecten in de aanlegfase

Tijdens de aanleg van de windturbine zijn verschillende effecten op vogels mogelijk. Vogelaanvaringen met windturbines zijn dan nog niet aan de orde, maar verstoring (als gevolg van o.a. geluid, beweging, trillingen) kan wel optreden bij de aanleg van windturbines. Er moeten mogelijk ontsluitingswegen worden aangelegd of verbreed, er wordt geregeld heen en weer gereden met vrachtwagens en personenauto's, gewerkt met draglines en grote kranen, en in het veld wordt heen en weer gelopen door landmeters en bouwers. Zo kunnen bouwwerkzaamheden leiden tot de verstoring van vogels en de vernietiging of verstoring van hun nesten en/of eieren. Op beperkte schaal kunnen deze werkzaamheden ook (tijdelijk) habitatverlies opleveren voor vogels.

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

#### 11.1.1 Effecten op broedvogels

##### *Lepelaar*

Sinds het broedseizoen van 2020 hebben zich enkele broedparen lepelaar gevestigd op de landtong in de nabijheid (ca. 100 m) van de beoogde turbinelocaties (NDFF 2022). Lepelaars zijn relatief verstoringsgevoelige broedvogels, met name voor menselijke





activiteiten, vooral tijdens de vestigingsfase (Krijgsveld *et al.* 2008). De soort kiest daarom vaak voor gebieden waarin deze rust geboden kan worden, er zijn echter ook uitzonderingen bekend, zoals een lepelaarkolonie in bomen op korte afstand van een fietspad in Haarlemmerliede. De lepelaar heeft een verstoringafstand van 25 meter tijdens het broedseizoen en vanaf 75 meter treedt enige alertheid op (Wallis & Ysebaert 2019). Tijdens de bouw van Uitbreiding Windpark Rozenburg kunnen hierdoor mogelijk de broedende lepelaars worden verstoord. Negatieve effecten tijdens de aanlegfase van Uitbreiding Windpark Rozenburg zijn eenvoudig te voorkomen door buiten het broedseizoen te bouwen. De locatiealternatieven (incl. het MER VKA-uitbreidingsalternatief) zijn hierin niet onderscheidend.

#### *Oeverwaluw*

Op ruim 500 meter ten oosten van het plangebied ligt een oeverwaluwwand waarin recente jaren jaarlijks 150 – 200 broedparen van oeverwaluw broeden. De verstoringafstand van deze soort is ca. 100 meter (tot een maximum van 300 m), waardoor effecten tijdens de bouw en het gebruik van Uitbreiding Windpark Rozenburg kunnen worden uitgesloten. De locatiealternatieven (incl. het MER VKA-uitbreidingsalternatief) zijn hierin niet onderscheidend.

#### *Buizerd*

In de afgelopen vijf jaar is in het plangebied bij vier nesten van buizerd enige vorm van (broed)activiteit vastgesteld (NDFF 2022). Drie van de vier nesten liggen op een grote afstand ten oosten van het initiatief (minimaal >370 meter). Echter, op ca. 100 meter ten noordoosten van de beoogde turbinelocatie van alternatief 1 is een nest aanwezig waarbij (broed)activiteit van buizerd is vastgesteld. De verstoringafstand van een broedende buizerd is minimaal 75 meter bij de meeste ingrepen die behoren tot ruimtelijke ontwikkeling (BIJ12 2017). Hierdoor kunnen effecten tijdens de bouw en het gebruik van Uitbreiding Windpark Rozenburg worden uitgesloten. De locatiealternatieven (incl. het MER VKA-uitbreidingsalternatief) zijn hierin niet onderscheidend.

#### *Overige broedvogels*

Voor overige vogels die in het plangebied en omgeving broeden zijn effecten in de aanlegfase met gepaste preventieve maatregelen (bijvoorbeeld niet bouwen in het broedseizoen) goed te voorkomen. De locatiealternatieven (incl. het MER VKA-uitbreidingsalternatief) zijn hierin niet onderscheidend.

## **11.2 Aanvaringssslachtoffers in de gebruiksfase**

### **11.2.1 Globaal overzicht van het aantal aanvaringssslachtoffers**

Op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in bestaande windparken (zie hoofdstuk 5) is voor Uitbreiding Windpark Rozenburg een inschatting te maken van de totale jaarlijkse vogelsterfte als gevolg van aanvaringen met de windturbine. 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.

Rekening houdend met voornoemde factoren bedraagt het totale aantal slachtoffers voor Uitbreiding Windpark Rozenburg naar schatting **20 slachtoffers per jaar** (deskundigenoordeel). Dit is inclusief seizoenstrekken en lokaal talrijke soorten, zoals meeuwen. De twee locatiealternatieven zijn hierin niet onderscheidend. Deze ene geplande windturbine heeft de helft minder slachtoffers dan de 40 slachtoffers berekend voor de twee windturbines in het MER VKA-uitbreidingsalternatief, hier worden namelijk 40 slachtoffers per jaar voorzien (ook 20 slachtoffers per windturbine per jaar).

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

Tijdens eerder slachtofferonderzoek in vergelijkbare habitats in Nederland zijn vooral eenden, meeuwen en zangvogels als aanvaringslachtoffer 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 plangebied (zie hoofdstuk 6), is het te verwachten dat bij de geplande windturbine in het plangebied vooral deze soortgroepen slachtoffer zullen worden van een aanvaring met de geplande windturbines. Eenden vooral in het winterhalfjaar, meeuwen vooral in het broedseizoen en zangvogels tijdens seizoenstrek in voor- en najaar. In de onderbouwing van de ontheffingsaanvraag zal in meer detail worden getreden binnen welke soortgroepen de meeste slachtoffers en in welke ordegrootte deze worden verwacht.

### 11.2.2 Aanvaringslachtoffers onder broedvogels

Van het totale aantal aanvaringslachtoffers die voor Uitbreiding Windpark Rozenburg op jaarbasis wordt geschat, zal een zeer beperkt aandeel lokale broedvogels betreffen, met uitzondering van meeuwen (zie hieronder). Voor het merendeel van de broedvogelsoorten in en nabij het plangebied gaat het op jaarbasis om niet voorzienbare incidenten, oftewel een toevallig slachtoffer gedurende de looptijd van de windturbine (o.a. lokaal broedende zangvogels en roofvogels).

#### **Lepelaar**

Sinds 2020 broedt de lepelaar op de landtong van Rozenburg. Zoals in hoofdstuk 6 staat beschreven gaat het om enkele broedparen die in het plangebied van Uitbreiding Windpark Rozenburg broeden op oude blauwe reigernesten. Deze lepelaars zullen gedurende het broedseizoen veelvuldig tussen de foerageergebieden en de kolonie heen en weer



pendelen om hun jongen te voorzien van voedsel. Hierdoor vinden er dagelijks meerdere voedselvuchten plaats in de nabijheid van de windturbine. Voor de lepelaar is het niet mogelijk om een modelberekening met het Flux Collision Model te maken vanwege het ontbreken van een soortspecifieke aanvaringskans.

Lepelaar is tot nu toe hooguit incidenteel als aanvaringslachtoffer van windturbines gevonden in Europa; er is slechts één slachtoffer bekend uit Spanje (Langgemach & Dürr 2021). Tijdens meerjarige intensief slachtoffermonitoring in het huidige Windpark Slufter waar dagelijks lepelaars aanwezig zijn en door het windpark vliegen is tot op heden geen slachtoffer onder lepelaar gevonden (Radstake & Kleyheeg-Hartman, 2021). Het vlieggedrag en de wendbaarheid van lepelaar is goed te vergelijken met die van blauwe reiger (dagelijkse voedselvuchten tussen kolonie en foerageergebieden van grote niet goed wendbare vogel), die ook weinig als aanvaringslachtoffer van windturbines worden gevonden (Langgemach & Dürr 2021, Everaert 2008). Bij windparken dicht bij kolonies van blauwe reigers (< 1 km) werden jaarlijks hooguit enkele slachtoffers gevonden (1,2 per jaar op broedpopulatie van 70-80 broedparen). De lepelaars van de Landtong Rozenburg broeden daarnaast in het plangebied van Uitbreiding Windpark Rozenburg. Hierdoor zullen aankomende of vertrekkende individuen van de kolonie over het algemeen een lagere vlieghoogte hebben, waardoor de kans op een aanvaring lager is dan hiervoor beschreven voor blauwe reiger op een kilometer afstand van de kolonie. Voor de lepelaar als broedvogel van de Landtong Rozenburg worden **<1 slachtoffer per jaar** voorspeld (deskundigenoordeel). In hoofdstuk 12 wordt beoordeeld of dit in het kader van de Wnb gevolgen heeft voor de uiteindelijke effectbeoordeling.

### **Grote meeuwen**

Het havengebied wordt als broedplaats gebruikt door meeuwensoorten zoals de **kleine mantelmeeuw** en **zilvermeeuw**. Zoals in hoofdstuk 6 beschreven gaat het bij deze twee meeuwensoorten om grote aantallen broedparen in de ruime omgeving van het plangebied. Doordat meeuwen geregeld in de hogere luchtlagen verkeren en voor voedsel voor de jongen heen en weer pendelen, waarbij ze dagelijks in grote aantallen het plangebied passeren (zie hoofdstuk 6), is een modelberekening gemaakt (Flux Collision Model, zie Kleyheeg-Hartman et al. 2018) om het totaal aantal aanvaringslachtoffers op jaarbasis te berekenen (zie Tabel 11.1 voor gehanteerde waarden).

#### *Aanvaringskans*

Voor de kleine mantelmeeuw zijn soortspecifieke aanvaringskansen beschikbaar uit Windpark Slufterdam en Windpark Distridam (Gyimesi et al. 2013). Beide aanvaringskansen zijn gebruikt voor de berekening van het aantal aanvaringslachtoffers van de kleine mantelmeeuw bij Uitbreiding Windpark Rozenburg. 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 aanvaringslachtoffers betreft het gemiddelde van de drie uitkomsten berekend met de aanvaringskansen uit deze drie referentiwindparken. De afzonderlijke windparken tellen even zwaar mee in de berekening van het gemiddelde.



Voor de zilvermeeuw zijn soortspecifieke aanvaringskansen beschikbaar uit Windpark Slufterdam (Gyimesi et al. 2013). 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 aanvaringssslachtoffers 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*

Voor de berekening van de flux van broed- en niet-broedvogels is uitgegaan van gegevens over verspreiding en aantallen in (de omgeving van) het plangebied en hun vlieggedrag (zie ook hoofdstuk 6). Voor de aantallen in de flux voor zilvermeeuw en kleine mantelmeeuw in het broedseizoen is gebruik gemaakt van in het veld vastgestelde fluxen door het plangebied (Jeninga 2018). Voor de flux van zilvermeeuw buiten het broedseizoen is gebruik gemaakt van de radar/visuele waarnemingen door Bureau Waardenburg in de wintermaanden.

#### *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 de 18% overgenomen die empirisch door Krijgsveld et al. (2011) voor meeuwen in een uitgebreide meerjarige studie naar het effect van de windturbines op zee op (o.a.) vogels is vastgesteld.

#### *Aandeel vogels op rotorhoogte*

In een berekening met het Flux-Collision Model (Kleyheeg-Hartman et al. 2018) wordt gecorrigeerd voor een mogelijk verschil in het aandeel van de flux op rotorhoogte tussen het referentiewindpark en het te toetsen windpark (Kleyheeg-Hartman et al. 2018). Voor kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw is het aandeel vogels op rotorhoogte afgeleid van metingen aan vlieghoogtes van meeuwen in het broedseizoen in Windpark Slufter en over de buitencontour van de Tweede Maasvlakte (Gyimesi et al. 2013).

*Tabel 11.1 Aanvaringskansen, flux richting windturbine (totaal aantal vliegbewegingen), percentage macro-uitwijking en de flux over het plangebied zoals gehanteerd voor de verschillende vogelsoorten in de slachtofferberekeningen. 1 = Verbeek et al. (2012); 2 = Gyimesi et al. (2013).*

<b>soort</b>	<b>aanvaringskansen (%)</b>	<b>flux per seizoen (in vluchten)</b>	<b>macro-uitwijkingen (%)</b>
Kleine mantelmeeuw	0,0055 0,0037 0,0108 <sup>1,2</sup>	8.562	0
Zilvermeeuw	0,0055	6.887	0



### *Resultaten*

Voor zowel kleine mantelmeeuw als zilvermeeuw wordt voorspeld dat er **<1 slachtoffer per soort per jaar** als slachtoffer zal vallen bij Uitbreiding Windpark Rozenburg. De berekende sterfte van zilvermeeuw ligt net onder de 1 slachtoffer per jaar. In hoofdstuk 12 wordt beoordeeld of dit in het kader van de Wnb gevolgen heeft voor de uiteindelijke effectbeoordeling.

#### 11.2.3 **Aanvaringssslachtoffers onder niet-broedvogels**

Van het totale aantal aanvaringssslachtoffers die voor de windturbine op jaarbasis wordt geschat, zal een beperkt aandeel lokaal verblijvende niet-broedvogels betreffen. De bulk van de slachtoffers betreft vogels op seizoenstrek die geen binding met het plangebied hebben (zie volgende paragraaf). Voor alle niet-broedvogelsoorten in en nabij het plangebied gaat het op jaarbasis om niet voorzienbare incidenten, oftewel een toevallig slachtoffer gedurende de looptijd van de windturbine. Van een selectie van soorten, waarvan bekend is dat ze het plangebied tijdens dagelijkse slaaptrekvluchten passeren is een ordegrootte van het jaarlijks aantal aanvaringssslachtoffers berekend met behulp van het Flux Collision Model, namelijk kievit, knobbelzwaan, kokmeeuw, krakeend, smient, wilde eend en scholekster (zie Kleyheeg-Hartman et al. 2018) (zie Tabel 11.2 voor gehanteerde waarden).

#### *Aanvaringskans*

In de berekeningswijze is voor **zwanen** een aanvaringskans aangehouden van 0,04% (Fijn et al. 2012). Dit is de enige soortgroep-specifieke aanvaringskans die voor zwanen beschikbaar is. Omdat in het desbetreffende onderzoek geen aanvaringssslachtoffers van zwanen zijn aangetroffen, betreft deze aanvaringskans een overschatting van de werkelijkheid.

Voor **eenden** is een aanvaringskans gehanteerd van 0,04%, zoals vastgesteld in Windpark Oosterbierum (Winkelman 1992). Het onderzoek in de Sep-proefwind-centrale in Oosterbierum is tot nu toe het enige onderzoek waarin aanvaringskansen voor eenden zijn bepaald. Winkelman (1992) heeft de aanvaringskans op verschillende manieren berekend, uitgaande van uiteenlopende fluxen en verschillende, al dan niet gecorrigeerde, aantallen aanvaringssslachtoffers. De gehanteerde aanvaringskans van 0,04% is door Winkelman (1992) berekend op basis van het maximale werkelijke (oftewel gecorrigeerde) aantal aanvaringssslachtoffers. Dit is berekend op basis van de zekere, zeer waarschijnlijke en mogelijke slachtoffers. De flux die Winkelman (1992) heeft gebruikt voor de berekening van deze aanvaringskans, betreft het minimale aantal geschatte vliegbewegingen door (of net over) het windpark in de namiddag/ avond, nacht en ochtend. Dit betreft waarschijnlijk een onderschatting van de werkelijke flux, omdat de fluxen in het onderzoek van Winkelman (1992) veelal visueel/auditief zijn gemeten, waardoor mogelijk vogels zijn gemist. De belangrijkste redenen voor het hanteren van specifiek deze aanvaringskans zijn: 1) Omdat de aanvaringskans berekend is op basis van het maximale werkelijke aantal slachtoffers, waarin ook de mogelijke aanvaringssslachtoffers zijn meegenomen, betreft de aanvaringskans met zekerheid een worst case scenario. 2) De flux waarop de aanvaringskans is gebaseerd (vliegbewegingen in de avond, nacht en ochtend) komt het



best overeen met de manier waarop de flux over het algemeen in de slachtofferberekeningen voor de te beoordelen windparken wordt bepaald.

Voor **steltlopers** is een aanvaringskans gehanteerd van 0,02%, zoals vastgesteld in Windpark Oosterbierum (Winkelman 1992). Het onderzoek in de Sep-proefwind-centrale in Oosterbierum is tot nu toe het enige onderzoek waarin aanvaringskansen voor steltlopers zijn bepaald. Winkelman (1992) heeft de aanvaringskansen op verschillende manieren berekend, uitgaande van uiteenlopende fluxen en verschillende, al dan niet gecorrigeerde, aantallen aanvaringssslachtoffers. De gehanteerde aanvaringskans van 0,02% is door Winkelman (1992) berekend op basis van het maximale werkelijke (oftewel gecorrigeerde) aantal aanvaringssslachtoffers. Dit is berekend op basis van de zekere, zeer waarschijnlijke en mogelijke slachtoffers. De flux die Winkelman (1992) heeft gebruikt voor de berekening van deze aanvaringskans, betreft het minimale aantal geschatte vliegbewegingen door (of net over) het windpark in de namiddag/avond, nacht en ochtend. Dit betreft waarschijnlijk een onderschatting van de werkelijke flux, omdat de fluxen in het onderzoek van Winkelman (1992) veelal visueel/auditief zijn gemeten, waardoor mogelijk vogels zijn gemist. De belangrijkste redenen voor het hanteren van specifiek deze aanvaringskans zijn: 1) Omdat de aanvaringskans berekend is op basis van het maximale werkelijke aantal slachtoffers, waarin ook de mogelijke aanvaringssslachtoffers zijn meegenomen, betreft de aanvaringskans met zekerheid een *worst case* scenario. 2) De flux waarop de aanvaringskans is gebaseerd (vliegbewegingen in de avond, nacht en ochtend) komt het best overeen met de manier waarop de flux over het algemeen in de slachtofferberekeningen voor de te beoordelen windparken wordt bepaald.

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

Voor **zilvermeeuw** zie §11.2.2.

#### *Bepaling soortspecifieke flux*

Voor de berekening van de flux van niet-broedvogels is uitgegaan van gegevens over verspreiding en aantallen in (de omgeving van) het plangebied en hun vlieggedrag (zie ook hoofdstuk 6). Voor fluxen is gebruik gemaakt van de getelde aantallen aanwezige vogels in de nabijgelegen watervogelmonitoringgebieden (gegevens SOVON). Hiervan is, als *worst case*, telkens het gemiddelde seizoensmaximum over de periode 2015/16-2019/20 gebruikt om de dagelijkse flux (intensiteit vliegbewegingen) door de betreffende opstelling te bepalen. Hierbij is rekening gehouden met het seizoensverloop van elke soort (zie [sovon.nl](http://sovon.nl)) en is aangenomen dat de aantallen in de periode van aanwezigheid tweemaal daags tussen slaappleats en foerageergebied pendelen. Voor de flux van zilvermeeuw



buiten het broedseizoen is gebruik gemaakt van de radar/visuele waarnemingen door Bureau Waardenburg in de wintermaanden.

#### *Uitwijking*

Voor eenden en steltlopers is een uitwijking van 70% aangehouden. Voor kokmeeuw is een geringe uitwijking aangehouden; zowel in windparken op zee (Krijgsveld *et al.* 2011) als in windparken op de Eerste Maasvlakte (Gyimesi *et al.* 2013) vertoonden kleine meeuwen nauwelijks uitwijking en vlogen ze veelal door het windpark heen. In deze natuurtoets is de 18% overgenomen die empirisch door Krijgsveld *et al.* (2011) voor meeuwen in een uitgebreide meerjarige studie naar het effect van de windturbines op zee op (o.a.) vogels is vastgesteld.

#### *Aandeel vogels op rotorhoogte*

In een berekening met het Flux-Collision Model (Kleyheeg-Hartman *et al.* 2018) wordt gecorrigeerd voor een mogelijk verschil in het aandeel van de flux op rotorhoogte tussen het referentiewindpark en het te toetsen windpark (Kleyheeg-Hartman *et al.* 2018). Voor de betrokken niet-broedvogelsoorten is aangenomen dat 25% van de vogels op rotorhoogte passeert (deskundigenoordeel). Het handelt in alle gevallen voornamelijk om vogels die lokaal verblijven en vanaf het water of vanaf de landtong naar rust- of foerageergebieden vliegen en dat niet op grotere hoogte zullen doen.

*Tabel 11.2 Aanvaringskansen, flux richting windturbine (totaal aantal vliegbewegingen), percentage macro-uitwijking en de flux over het plangebied zoals gehanteerd voor de verschillende vogelsoorten in de slachtofferberekeningen. 1 = Verbeek *et al.* (2012); 2 = Winkelman (1992); 3 = Fijn *et al.* (2012), 4= Prinsen *et al.* (2013), 5= Everaert (2008).*

soort	aanvaringskans (%)	flux per seizoen (in vluchten)	marco-uitwijkingen (%)
Kievit	0,02 <sup>2</sup>	1.874	70
Scholekster	0,02 <sup>2</sup>	7.916	70
Kokmeeuw	0,0055	6.790	18
	0,0021		
	0,019		
	0,019 <sup>1, 4, 5</sup>		
Knobbelzwaan	0,04 <sup>3</sup>	20.146	85
Wilde eend	0,04 <sup>2</sup>	1.254	70
Krakeend	0,04 <sup>2</sup>	5.275	70
Smient	0,04 <sup>2</sup>	6.877	70
Zilvermeeuw	0,0055	48.556	0
	0,0274		
	0,089		
	0,08 <sup>1, 4, 5</sup>		



### *Resultaten*

Voor de niet-broedvogelsoorten kievit, scholekster, kokmeeuw, zilvermeeuw, knobbelzwaan, wilde eend, krakeend en smient gaat het om **<1 slachtoffer per soort per jaar** die als slachtoffer kunnen vallen bij Uitbreiding Windpark Rozenburg. De berekende sterfte van zilvermeeuw ligt net onder de 1 slachtoffer per jaar. In hoofdstuk 12 wordt beoordeeld of dit in het kader van de Wnb gevolgen heeft voor de uiteindelijke effectbeoordeling.

## **11.3 Vermijding van windturbines in de gebruiksfase**

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

### **11.3.1 Vermijding broedvogels**

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

De lepelaars die broeden op de Landtong van Rozenburg zouden in potentie het broedgebied kunnen vermijden tijdens het eerstvolgende broedseizoen na de bouw van Uitbreiding Windpark Rozenburg. Nesten van lepelaars zijn niet jaarrond beschermd, maar de soort heeft een redelijke tot sterke mate van nest- of locatietrouw. Aantasting van deze nesten kan invloed hebben op de (lokale) populatie. Daarnaast hebben kolonievogels, zoals de lepelaar, weinig uitwijkmogelijkheden naar andere geschikte broedgebieden, vooral in de omgeving van het plangebied van Uitbreiding Windpark Rozenburg. Hierdoor is de alternatievenafweging van dit initiatief van belang.

De locatiealternatieven van de beoogde Uitbreiding Windpark Rozenburg zijn onderscheidend op dit aspect. Hoewel alle alternatieven buiten de effectafstand van 75 meter zijn gesitueerd kunnen de wieken van het oostelijke alternatief, en ook de oostelijke windturbine van VKA MER-uitbreidingsalternatief wel binnen de effectafstand van de





lepelaarkolonie draaien. In hoofdstuk 12 wordt beoordeeld of dit in het kader van de Wnb (onderdeel soortenbescherming) gevolgen heeft voor de uiteindelijke effectbeoordeling. Verstoring van oeverzwaluwen en overige broedvogelsoorten (o.a. diverse zangvogelsoorten, zie hoofdstuk 6) is, vanwege de geringe verstoringafstanden van deze soorten voor windturbines (veelal 50 meter of minder, maximaal 200 m, zie Bijlage I), niet aan de orde. De locatiealternatieven (incl. het MER VKA-uitbreidingsalternatief) zijn hierin niet onderscheidend.

### 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).

Diverse soorten watervogels (eenden, steltlopers) kunnen met beperkte aantallen in het plangebied foerageren of in de nabijheid rusten. Uitgaande van een verstoringafstand van maximaal 150 meter voor steltlopers (kievit en scholekster) en eenden (zie Bijlage I) wordt een beperkt deel van het foerageer- en/of rustgebied minder geschikt. Dit is echter een verwaarloosbare oppervlakte en in de directe omgeving zijn alternatieve rust- en foerageergebieden ruim voorhanden, zoals ten westen en oosten van het plangebied op de Landtong, ten noorden richting Delfland of ten zuiden richting het Brielse Meer en de omgeving hiervan. De maatgevende verstoring is nul. De locatiealternatieven (incl. het MER VKA-uitbreidingsalternatief) zijn hierin niet onderscheidend.

### 11.4 Barrièrewerking in de gebruiksfase

In algemene zin is sprake van een effectieve barrière als vogels door een windpark hun voedsel- of rustgebied niet kunnen bereiken of dergelijke gebieden in belangrijke mate minder functioneel worden. Uitbreiding Windpark Rozenburg staat in het verlengde van Windpark Landtong Rozenburg en vormt hierdoor samen met deze turbines een lijnopstelling. Voor Uitbreiding Windpark Rozenburg geldt in alle alternatieven dat noord-zuid verplaatsingen en west-oost verplaatsingen van vogels zowel om de windturbines als tussen de windturbines door kunnen plaatsvinden (voor een uitgebreidere beschrijving van barrièrewerking, zie §9.3.3. Er is geen sprake van barrièrewerking waarin foerageergebieden of slaapplekken onbereikbaar worden. De locatiealternatieven (incl. het MER VKA-uitbreidingsalternatief) zijn hierin niet onderscheidend.



## 12 Effectbeoordeling vogels soortenbescherming

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

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

In dit hoofdstuk wordt beoordeeld in hoeverre als gevolg van de bouw en het gebruik van Uitbreiding Windpark Rozenburg bovenstaande verbodsbepalingen overtreden (kunnen) worden. Wanneer dit het geval is kan ontheffing voor de bouw en het gebruik van de windturbine nodig zijn. Ter onderbouwing van een ontheffingsaanvraag dient beoordeeld te worden in hoeverre de overtreding kan leiden tot een effect op de Staat van Instandhouding (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

In het plangebied van Uitbreiding Windpark Rozenburg broeden verschillende soorten vogels (zie hoofdstuk 6). Bouwwerkzaamheden in het kader van de aanleg van de windturbine kunnen leiden tot verstoring van in gebruik zijnde nesten van vogels en de vernietiging van hun jongen en/of eieren. Hiermee kunnen verbodsbepalingen genoemd in Art. 3.1 lid 2, 4 en 5 Wnb overtreden worden. Tijdens de werkzaamheden en de voorbereiding daarvan dient vernietiging/verstoring van nesten die in gebruik zijn door vogels voorkomen te worden. Dit kan bijvoorbeeld preventief door bomen en struiken buiten het broedseizoen te verwijderen en/of ruigten voortijdig te maaien. Het rooien van beplanting, maaien van ruigte of uitvoeren van bouwwerkzaamheden binnen het broedseizoen is mogelijk als is vastgesteld dat met deze werkzaamheden geen nesten van vogels worden vernietigd/verstoord. Bij aanwezigheid van nesten dient te worden bepaald of de werkzaamheden van dien aard zijn dat ze tijdelijk moeten worden uitgesteld. Voor het broedseizoen kan geen standaardperiode worden aangegeven. Het broedseizoen verschilt namelijk per soort. Globaal moet rekening gehouden worden met de periode maart tot half augustus.



## 12.2 Effecten in de gebruiksfase

### 12.2.1 Sterfte

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

Voor lepelaar als broedvogel op de Landtong Rozenburg wordt **<1 slachtoffer per jaar** voorspeld. Dit aantal is verwaarloosbaar klein en zal met zekerheid geen negatief effect hebben op de (regionale) populatie.

Voor lokaal verblijvende soorten worden jaarlijks <1 slachtoffers per jaar als aanvaringslachtoffers per soort verwacht. Het gaat hierbij om soorten die in grote aantallen in het plangebied aanwezig zijn, die geregeld in de hogere luchtlagen verkeren en/of die in het donker foerageer- en/of baltsvluchten maken. In het broedseizoen betreft dit bijvoorbeeld kleine mantelmeeuw. In het winterhalfjaar betreft dit bijvoorbeeld knobbelzwaan. De aantallen slachtoffers onder andere lokaal verblijvende soorten zijn verwaarloosbaar klein (o.a. krakeend, smient, kokmeeuw en scholekster) of niet voorzienbaar.

De sterfte van zilvermeeuw, zowel als broedvogel als niet-broedvogel tezamen, komt uit op een ordegrootte van **1-2 slachtoffers per jaar**. Dit zal geen negatief effect hebben op de regionale populatie, maar dient wel in breder perspectief te worden beoordeeld.

Verder dient ter onderbouwing van een ontheffingsaanvraag een lijst met soorten opgesteld te worden waarvoor sterfte bij Uitbreiding Windpark Rozenburg wordt voorzien. Ook dient een inschatting gemaakt te worden van de ordegrootte van de sterfte per soort en dient onderbouwd te worden in hoeverre de staat van instandhouding (Svl) van de betrokken populaties(s) door de additionele sterfte bij Uitbreiding Windpark Rozenburg in het geding kan komen.

### 12.2.2 Vermijding

Het aantasten van nesten buiten het broedseizoen, die niet jaarrond beschermd zijn, wordt niet gezien als een overtreding van de verbodsbepaling genoemd in Artikel 3.1 lid 1 van de Wnb. Echter, de precieze status van nesten van kolonievogels, waaronder die van lepelaar, die op dit moment niet onder het beschermingsregime 'jaarrond beschermde nesten' vallen, staat, ook met het oog op de aankomende Omgevingswet, ter discussie (zie beschrijving §11.3.1). Aangezien uitwijkmogelijkheden in de (ruime) omgeving van het plangebied weinig tot niet voorhanden zijn, kan het verdwijnen van de kolonie op de Landtong van Rozenburg mogelijk effecten hebben op de betrokken populatie. Echter, de aantalsontwikkeling van de lepelaar is in Nederland al ruim 20 jaar zeer positief (>5% per jaar) en de huidige Svl staat als "gunstig" beoordeeld (Sovon 2022). Dit verklaart ook



waarom de lepelaar steeds vaker als broedvogel opduikt buiten de (van oudsher) bekende broedgebieden, zoals dus recent op de Landtong van Rozenburg. Het broedsucces en overleving laat daarentegen een negatieve trend zien (<5% per jaar; Sovon 2022). Hierdoor is de alternatievenafweging van Uitbreiding Windpark Rozenburg van belang.

Zoals gesteld in §11.3.1 vallen alle locatiealternatieven buiten de effectafstand. Echter, deze effectafstand is geen harde grens voor windturbines aangezien de resultaten niet zijn gebaseerd op windturbines. Mogelijk kunnen de lepelaars het broedgebied evengoed vermijden na realisatie. Dit is met name een risico voor het oostelijke alternatief, en ook de oostelijke windturbine van VKA MER-uitbreidingsalternatief. Hoewel dit geen directe overtreding van verbodsbepalingen betreft (bij realisatie buiten het broedseizoen), kan dit met oog op goede ruimtelijke besluitvorming worden meegewogen in de alternatievenkeuze.



## 13 Effecten op vleermuizen

Voor achtergrondinformatie over de effecten van windturbines op vleermuizen wordt verwezen naar bijlage 2. 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 Uitbreiding Windpark Rozenburg 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 windturbine(s). De ligging van deze voorzieningen is op dit moment echter nog niet bekend. Indien hiervoor gebouwen moeten worden gesloopt (niet voorzien) of bomen worden gekapt kunnen effecten optreden op verblijfplaatsen, vliegroutes en/of foerageergebieden van vleermuizen. Ook kan verstoring van verblijfplaatsen optreden hoewel de meeste werkzaamheden zullen plaats vinden overdag terwijl vleermuizen in de schemer of 's nachts actief zijn. Indien tijdens de aanleg buiten de daglichtperiode met verlichting gewerkt wordt dan kunnen effecten gemitigeerd worden (zie hoofdstuk 17).

#### 13.1.1 Verblijfplaatsen

In de aanlegfase kunnen effecten optreden bijvoorbeeld vanwege de aanleg van toegangswegen of bouwplaatsen vanwege de bouw van de nieuwe windturbines. Aantasting van verblijfplaatsen als gevolg van realisatie van het beoogde windpark kan worden uitgesloten. Kap van bomen of sloop van gebouwen is voor zover nu bekend niet aan de orde voor de realisatie van Uitbreiding Windpark Rozenburg, zodat effecten op verblijfplaatsen zijn uit te sluiten (zie §7.4). De locatiealternatieven (incl. het MER VKA-uitbreidingsalternatief) zijn hierin niet onderscheidend.

#### 13.1.2 Vliegroutes en foerageergebieden

De locatie van de beoogde windturbine dient vermoedelijk als foerageergebied. Vanwege het kleine aantal vleermuizen is deze locatie echter niet van groot belang. De aanwezigheid van windturbines vormt voor de vleermuizen op de landtong bovendien geen belangrijke belemmering omdat vliegroutes boven en rondom bomenrijen en andere opgaande begroeiing niet worden doorsneden. Effecten op de functionaliteit van het plangebied als foerageergebied of vliegroute zijn daarom niet aan de orde. De locatiealternatieven (incl. het MER VKA-uitbreidingsalternatief) zijn hierin niet onderscheidend.



## 13.2 Effecten in de gebruiksfase

### 13.2.1 Verstoring van verblijfplaatsen

Verstoring van verblijfplaatsen door in gebruik zijnde windturbine(s) is in directe zin niet aan de orde. De windturbines staan niet in de directe nabijheid van verblijfplaatsen. De locatiealternatieven (incl. het MER VKA-uitbreidingsalternatief) zijn hierin niet onderscheidend.

### 13.2.2 Sterfte door aanvaringen

#### Algemeen

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

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

#### Effectbepaling

Het aantal aanvaringsslachtoffers is geschat aan de hand van het aantal geregistreerde vleermuizen vanuit de gondel van twee (bestaande) windturbines (zie Tabel 13.1). Hiertoe is gebruik gemaakt van het zogenoemde BMU model "BCGondel Chiroptera" dat in Duitsland is ontwikkeld (Brinkmann et al. 2011). Het model gebruikt behalve het aantal opgenomen vleermuizen ook de windsnelheid om het aantal slachtoffers te berekenen. Het gebruik van de windsnelheid in het model is van belang omdat bij zeer lage windsnelheden de rotorbladen zeer langzaam draaien (of stil staan) en geen slachtoffers veroorzaken, terwijl aanwezige vleermuizen op dat moment wel door de detector worden opgenomen.

Tabel 13.1 *Het aantal aanvaringsslachtoffers (alle vleermuissoorten) per windturbine voor een geheel jaar berekend met het BMU model "BCGondel Chiroptera" (Brinkmann et al. 2011). BHI = betrouwbaarheidsinterval.*

Locatie	Totaal aantal aanvaringsslachtoffers	95 % BHI (onder- en bovengrens)	
Rozenburg 3	5,5	1,2	9,8
Maasland 2	5,5	1,6	9,4



Ondanks dat vanuit Maasland 2 een veel groter aantal vleermuisopnames is gemaakt dan vanuit Rozenburg 3, is het geschatte aantal slachtoffers voor beide turbines gelijk (zie Tabel 13.1). Dit komt doordat een aanzienlijk deel van de opnames van Maasland 2 betrekking heeft op momenten waarop de windsnelheid beneden de 2 m/s lag. De rotorbladen draaien dan niet snel genoeg om slachtoffers te veroorzaken.

### Soortensamenstelling onder vleermuislachtoffers

De soortensamenstelling van de slachtoffers is niet gelijk aan de door de detector in de gondels geregistreerde opnames. Vleermuissoorten verschillen namelijk in de geluidssterkte en de frequentie die ze gebruiken. Dit heeft gevolgen voor de maximale afstand waarop de soorten nog te detecteren zijn. Om hiervoor te corrigeren is gebruik gemaakt van de detectie coëfficiënten van open landschap van Barataud (2012). Deze correctiemethode is aanbevolen door Eurobats. De gecorrigeerde soortensamenstelling staat in Tabel 13.2.

Tabel 13.2 Aantal opnames, detectie coëfficiënten en gecorrigeerde soortensamenstelling. De nyctaloiden zijn naar rato verdeeld over rosse vleermuis en laatvlieger.

Soort	Aantal opnames	Correctie Coëfficiënten	Gecorrigeerde soortensamenstelling (%)
Ruige dwergvleermuis	200	0,83	79
Rosse vleermuis	169	0,25	20
Gewone dwergvleermuis	2	0,83	0,8
Laatvlieger	1	0,5	0,2

Op basis van de gecorrigeerde soortensamenstelling is voor Uitbreiding Windpark Rozenburg het aantal slachtoffers per soort berekend. Het maximale aantal slachtoffers onder alle vleermuissoorten is hierbij 6 aanvaringslachtoffers per jaar. Naar rato verdeeld over de twee soorten die meer dan incidenteel in het plangebied op nacellehoogte voorkomen betreft dit **5 ruige dwergvleermuizen** en **1 rosse vleermuis** per jaar. Aanvaringslachtoffers onder de soorten gewone dwergvleermuis en laatvlieger zijn uiterst incidenteel, (< 1 per jaar per soort). De locatiealternatieven van Uitbreiding Windpark Rozenburg zijn hierin niet onderscheidend.

Het voornemen is echter wel onderscheidend ten opzichte van het MER VKA-uitbreidingsalternatief, hier worden namelijk 11 slachtoffers per jaar voorzien, waarvan 9 ruige dwergvleermuizen en 2 rosse vleermuizen.



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

In dit hoofdstuk wordt beoordeeld in hoeverre als gevolg van de bouw en het gebruik van Uitbreiding Windpark Rozenburg 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 Gunstige Staat van Instandhouding (GSI) van de betrokken populatie(s). Wanneer een effect op de GSI niet met zekerheid uitgesloten kan worden, dienen mitigerende of compenserende maatregelen genomen te worden om ontheffing te kunnen verkrijgen.

### 14.1 Effecten in de aanlegfase

Effecten op eventuele verblijfplaatsen zijn op voorhand uitgesloten. Daarnaast komen geen windturbine(s) te staan in essentiële vliegroutes en foerageergebieden. Bij de aanleg van de windturbine(s) kan met vleermuisvriendelijke verlichting worden gewerkt zodat versturende effecten op eventueel laag langsvliegende vleermuizen worden voorkomen.





## 14.2 Effecten in de gebruiksfase

### 14.2.1 Sterfte door aanvaringen

#### Ruige dwergvleermuis

Tabel 14.1 laat zien dat de additionele maximale sterfte van 5 exemplaren per jaar voor Uitbreiding Windpark Rozenburg (ruim) onder de 1%-mortaliteitsnorm blijft. Een effect van aanleg en gebruik van de windturbine op de GSI van de lokale populatie van de ruige dwergvleermuis is met zekerheid uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten.

Tabel 14.1 *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van Uitbreiding Windpark Rozenburg aan de totale sterfte van de ruige dwergvleermuis in een catchment area met straal van 30km en een gemiddelde dichtheid van 3 vleermuizen / km<sup>2</sup>*

Beschrijving	Aantal
Catchment area (km <sup>2</sup> )	2.828
Aantal ruige dwergvleermuizen	8.484
Jaarlijkse sterfte (33%)	2.800
1%-mortaliteitsnorm	28
Maximale sterfte Uitbreiding Windpark Rozenburg	5

De additionele maximale sterfte als gevolg van het MER VKA-uitbreidingsalternatief ligt weliswaar hoger (9 ruige dwergvleermuizen per jaar), maar ook die aantallen blijven onder de 1%-mortaliteitsnorm.

#### Rosse vleermuis

Tabel 14.2 laat zien dat de additionele maximale sterfte van 1 exemplaar per jaar voor Uitbreiding Windpark Rozenburg (ruim) onder de 1%-mortaliteitsnorm blijft. Een effect van aanleg en gebruik van de windturbine op de GSI van de lokale populatie van de rosse vleermuis is met zekerheid uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten.

Tabel 14.2 *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van Uitbreiding Windpark Rozenburg aan de totale sterfte van de rosse vleermuis in een catchment area met straal van 30km en een gemiddelde dichtheid van 0,2 vleermuizen / km<sup>2</sup>*

Beschrijving	Aantal
Catchment area (km <sup>2</sup> )	2.828
Aantal rosse vleermuizen	566
Jaarlijkse sterfte (44%)	249
1%-mortaliteitsnorm	2,5
Maximale sterfte Uitbreiding Windpark Rozenburg	1

De additionele maximale sterfte als gevolg van het MER VKA-uitbreidingsalternatief ligt weliswaar hoger (2 rosse vleermuizen per jaar), maar ook die aantallen blijven onder de 1%-mortaliteitsnorm.



### **Overige vleermuissoorten**

Voor de overige vleermuissoorten, waaronder gewone dwergvleermuis en laatvlieger worden geen jaarlijkse slachtoffers verwacht. Er is hier hooguit sprake van incidentele sterfte (<1 slachtoffers per jaar). Effecten op de GSI van de populaties van deze soorten zijn op voorhand uitgesloten. De locatiealternatieven (incl. het MER VKA-uitbreidingsalternatief) zijn hierin niet onderscheidend.

### **Vervolgprocedure**

Het (opzettelijk) doden van vleermuizen is verboden, met inbegrip van voorwaardelijke opzet. Het per ongeluk doden van vleermuizen (bijvoorbeeld door windturbines) wordt ook beschouwd als een overtreding waarvoor ontheffing vereist is. Als gevolg van de geplande Uitbreiding Windpark Rozenburg kan, zonder het nemen van maatregelen, sprake zijn van voorzienbare sterfte van ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis gedurende de levensduur van de windturbine. Het gaat hierbij om één of meerdere slachtoffers per jaar. Vanwege de voorzienbare sterfte gedurende de gebruiksfase van de windturbine wordt voor deze twee soorten aanbevolen een ontheffing van de Wnb aan te vragen. Voor de gewone dwergvleermuis en laatvlieger is sprake van (uiterst) incidentele sterfte, (ruim) minder dan 1 slachtoffer per jaar.

Verder dient ter onderbouwing van een ontheffingsaanvraag in beeld gebracht te worden of Uitbreiding Windpark Rozenburg in combinatie met andere vergunde maar nog niet gerealiseerde windparken kan leiden tot effecten op de GSI van betrokken vleermuissoorten.



## 15 Effectbepaling en -beoordeling overige beschermde soorten

### 15.1 Effectbepaling overige beschermde soorten

Voor de aanleg van de windturbine(s) zal mogelijk een poel worden verwijderd. Het plangebied heeft echter geen betekenis voor strikt beschermde soorten, anders dan de soorten waarvoor een vrijstelling in de provincie Zuid-Holland geldt bij ruimtelijke ingrepen (zie hoofdstuk 8). Het plangebied biedt voor dergelijke soorten ook geen geschikt leefgebied (zie hoofdstuk 8). Effecten op deze soorten bij de bouw en het gebruik van de windturbine(s) en het al dan niet verwijderen van de poel zijn uitgesloten.

In het plangebied is het voorkomen van enkele kwetsbare soorten dagvlinders bekend (zie hoofdstuk 8). Windturbines hebben echter weinig negatieve effecten op dagvlinders. De meeste soorten vliegen doorgaans niet hoger dan 20 meter (De Vlinderstichting 2019), met uitzondering van trekkende soorten, als atalanta en distelvlinder. Dit geldt ook voor de soorten die zijn vastgesteld in het plangebied. Hierdoor kunnen effecten op deze soorten kwetsbare dagvlinders door het initiatief worden uitgesloten.

### 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, amfibie n, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel A, bij deze wet, opzettelijk te doden of te vangen;
- b. de vaste voorplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld onder a opzettelijk te beschadigen of te vernielen, of
- c. vaatplanten van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij deze wet, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Als gevolg van de bouw en het gebruik van Uitbreiding Windpark Rozenburg worden geen van de bovenstaande verbodsbepalingen in relatie tot beschermde soorten overtreden. De locatiealternatieven (incl. het MER VKA-uitbreidingsalternatief) zijn hierin niet onderscheidend.



## 16 Effectbepaling en –beoordeling NNN

Het plangebied bevat geen delen van het NNN. Wel behoort de Nieuwe Waterweg ten noorden van de Landtong Rozenburg inclusief enkele pieren in de Scheurhaven tot het NNN (zie hoofdstuk 4). De Nieuwe Waterweg en enkele pieren in de Scheurhaven behoren tot het onderdeel Grote Wateren, natuurdoeltype N02.01 Rivier. Een smalle strook aan de noord- en zuidoever van de landtong behoort tot natuurdoeltype N12.02 Kruiden- en Faunarijck grasland (zie Figuur 16.1).



Figuur 16.1 De natuurdoeltypen (NNN) in de directe omgeving van het plangebied

Natuurdoeltype N02.01 Rivier omvat al het stromende water van de rivieren Rijn en zijtakken, de Maas en de Overijsselse Vecht. De biotische kwaliteit van het natuurdoeltype wordt uitgedrukt in het voorkomen van kwalificerende flora- en faunasoorten (i.e. planten, vissen en libellen). Kwalificerende soorten planten voor stromende rivieren omvat o.a. bruin cypergras, kleine kattestaart en smalle waterweegbree. Voor vissen zijn dit o.a. elft, fint, rivierprik en zalm. De soortgroep libellen kent voor stromende rivieren slechts vijf kwalificerende soorten, namelijk de beekrombout, gaffellibel, kleine tanglibel, rivierrombout en weidebeekjuffer (BIJ12.nl).

Natuurdoeltype N12.02 Kruiden- en Faunarijck grasland omvat graslanden die kruidenrijk zijn, maar niet tot de schraallanden, vochtig hooiland, zilt grasland en overstromingsgrasland of glanshaverhooiland behoren. Het grasland wordt meestal extensief beweid of gehooid en niet of slechts licht bemest. Het wordt bij goede kwaliteit gekenmerkt door variatie in structuur en kruidenrijke graslandbegroeiing die rijk is aan kleine fauna. Kwalificerende soorten zijn alleen planten en dagvlinders. Kwalificerende



soorten planten zijn o.a. echte koekoeksbloem, klein vogelpootje en witte munt. Kwalificerende dagvlindersoorten zijn o.a. argusvlinder, groot dikkopje en kleine parelmoervlinder (BIJ12.nl).

#### *Omvang*

De beoogde windturbine(s) ligt buiten het NNN, waardoor de ingreep niet leidt tot ruimtebeslag en aantasting van de omvang van het NNN. Ruimtebeslag door de bouw van Uitbreiding Windpark Rozenburg is uitgesloten.

#### *Samenhang en kwaliteit*

De windturbine kan in theorie gevolgen hebben voor de wezenlijke waarden en kenmerken in de directe omgeving van de turbine, bijvoorbeeld als gevolg van verstoring. Windturbines kunnen leiden tot verstoring, waarbij zowel visuele als auditieve verstoring van belang zijn (bv. door overdraai). Echter, de geplande windturbine zal geen overdraai hebben boven een gebied dat is aangewezen voor het NNN. De betrokken soortgroepen, zoals libellen, vlinders en planten ondervinden geen negatieve effecten van draaiende rotorbladen buiten de begrenzing van deze gebieden.

#### *Conclusie*

De geplande windturbine staat buiten het NNN, er is dus geen sprake van ruimtebeslag. Vooropgesteld kan worden dat de biotische kwaliteit van de natuurdoeltypen N02.01 Rivier en N12.02 Kruiden- en Faunarijk grasland van direct aan het plangebied grenzende delen van het NNN wordt uitgedrukt in het voorkomen van kwalificerende soorten planten, vissen, dagvlinders en libellen. Het is uitgesloten dat de windturbine op deze soortgroepen een effect heeft. De windturbine leidt daarom met zekerheid niet tot aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN. De locatiealternatieven (incl. het MER VKA-uitbreidingsalternatief) zijn hierin niet onderscheidend.



## 17 Conclusies en aanbevelingen

### 17.1 Natura 2000-gebieden (Wnb Hoofdstuk 2)

De realisatie van Uitbreiding Windpark Rozenburg heeft geen effecten op habitattypen of soorten van Bijlage II waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen. Ook zijn er veel soorten broedvogels en niet-broedvogels waarvoor het optreden van effecten op voorhand kan worden uitgesloten, omdat ze niet of nauwelijks in of nabij het plangebied voorkomen (hoofdstuk 4). Voor de resterende soorten (zie hoofdstuk 4) is in hoofdstuk 9 geconcludeerd dat het totaaleffect van Uitbreiding Windpark Rozenburg verwaarloosbaar klein is. Significant negatieve (inclusief sterfte), met inbegrip van cumulatieve effecten, zijn met zekerheid uit te sluiten.

### 17.2 Beschermde soorten (Wnb Hoofdstuk 3)

#### *Vogels*

- In de aanlegfase kunnen bouwwerkzaamheden leiden tot verstoring van in gebruik zijnde nesten van vogels en de vernietiging van hun jongen en/of eieren. Hiermee kunnen verbodsbepalingen genoemd in Art. 3.1 lid 2, 4 en 5 Wnb overtreden worden. Tijdens de werkzaamheden en de voorbereiding daarvan dient vernietiging/verstoring van nesten die in gebruik zijn door vogels voorkomen te worden.
- In de gebruiksfase kan, afhankelijk van het gekozen inrichtingsalternatief, de aanwezige en nu nog kleine kolonie lepelaars op de Landtong van Rozenburg verdwijnen. Hoewel dit geen directe overtreding van verbodsbepalingen betreft (bij realisatie buiten het broedseizoen), wordt aanbevolen om de windturbine buiten de effectafstand te plaatsen.
- Voor alle overige broedvogels geldt dat de (zeer) beperkte verstoringseffecten (inclusief barrièrewerking in de gebruiksfase van het windpark de gunstige staat van instandhouding van landelijk algemene(re) broedvogelsoorten niet zullen beïnvloeden.
- Vanwege de voorzienbare sterfte gedurende de looptijd van de windturbine wordt voor betrokken vogelsoorten aanbevolen een ontheffing van de Wnb aan te vragen. Ter onderbouwing van een ontheffingsaanvraag dient een lijst met soorten opgesteld te worden waarvoor sterfte in Uitbreiding Windpark Rozenburg wordt voorzien. Tevens dient een inschatting gemaakt te worden van de orde grootte van de sterfte per soort en dient onderbouwd te worden in hoeverre de staat van instandhouding (SvI) van de betrokken populaties(s) door de additionele sterfte in Uitbreiding Windpark Rozenburg in het geding kan komen.

- 

#### *Vleermuizen*

- Bij de beoogde Uitbreiding Windpark Rozenburg kan, zonder het nemen van maatregelen, sprake zijn van voorzienbare sterfte van ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis gedurende de levensduur van de windturbine. Het gaat hierbij om één of enkele slachtoffers per jaar. Vanwege de voorzienbare sterfte gedurende



de looptijd van de windturbine wordt voor deze twee soorten aanbevolen een ontheffing van de Wnb aan te vragen.

### 17.3 **Natuurnetwerk Nederland**

De geplande windturbine staat buiten het NNN, er is dus geen sprake van ruimtebeslag. De aanleg en het gebruik van Uitbreiding Windpark Rozenburg leidt met zekerheid ook niet tot aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN.

### 17.4 **Mitigerende maatregelen**

#### *Mitigatie broedvogels*

Tijdens de werkzaamheden 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 standaard periode gehanteerd. Globaal moet rekening worden gehouden met de periode half maart tot en met half augustus.

Indien de werkzaamheden binnen dit seizoen zijn gepland kunnen deze worden uitgevoerd indien is vastgesteld dat met de werkzaamheden geen in gebruik zijnde nesten wezenlijk worden verstoord of worden vernietigd. De kans hierop wordt verkleind door voorafgaand aan het broedseizoen het plangebied 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

- Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Beuker, D., W. Lengkeek, R.C. Fijn & ██████████ ██████████, 2009. Duikeenden nabij Windpark Lely, Medemblik. Beknopt veldonderzoek naar gedrag en voedsel- beschikbaarheid. Rapport 09-142. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- BIJ12, 2017. Kennisdocument Buizerd. Buteo. Versie 1.0, juli 2017. BIJ12, Utrecht.
- Brenninkmeijer, A. & C. van der Weyde, 2011. Monitoring vogelaanvaringen Windpark Delfzijl-Zuid 2006-2011. A&W-rapport 1656. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Brinkmann R., O. Behr, I. Niermann, and M. Reich. 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen, volume 4 Umwelt und Raum. Cuvillier Verlag, Göttingen
- 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.
- Everaert, J., 2008. Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen. Onderzoeksresultaten, discussie en aanbevelingen. Rapport INBO.R.2008.44. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijssen, ██████████ ██████████ & 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, ██████████ ██████████, W. Tijssen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbines testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en verstoring van foeragerende vogels. Rapport 07-094. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Gyimesi, A., J.C. Hartman, D. Beuker, ██████████ ██████████ & ██████████ ██████████, 2013. Vliegbewegingen van kolonievogels bij (toekomstige) windparken op de Eerste en Tweede Maasvlakte. Veldonderzoek naar flux, vlieghoogtes en aanvaringslachtoffers. Rapport 12-194. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Heijligers, W., 2014. Voortoets, cumulatietoets en passende beoordeling. Een weg vol valkuilen. Toets 14(1): 6-10.
- Jeninga, S.K., 2018. De invloed van windturbines op het vlieggedrag van vogels. Onderzoek naar uitwijkingsgedrag, met aandacht voor de kleine mantelmeeuw. Afstudeerscriptie. WUR, Wageningen.
- Kleyheeg-Hartman, J.C. & A. Potiek, 2020a. Analyse nachtelijke vogeltrek met behulp van 3D-vogelradar: Showcase Eemshaven. Resultaten najaar 2018 en voorjaar 2019. Rapport 19-176. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Kleyheeg-Hartman, J.C. & A. Potiek, 2020b. Seizoenstrek van vogels over de buitencontour van de Tweede Maasvlakte. Radaronderzoek in najaar 2019. Rapport 20-059. Bureau Waardenburg, Culemborg.



- Kleyheeg-Hartman, J.C., K.L. Krijgsveld, M.P. Collier, M.J.M. Poot, A.R. Boon, T.A. Troost & S. Dirksen, 2018. Predicting bird collisions with wind turbines: Comparison of the new empirical Flux Collision Model with the SOSS Band model. *Ecological Modelling* 387: 144-153.
- Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2020. Aanvaringssslachtoffers Windpark Eemshaven najaar 2018 & voorjaar 2019. A&W-rapport 3189. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringssslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014. Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. *Ardea* 97: 357-366.
- Krijgsveld, K.L. & D. Beuker, 2009. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Rapport 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden, 2008. Verstoringgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Rapport 08-173. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2020. Informationen über Einflüsse der Windenergie-nutzung auf Vögel. Stand 7. Januar 2020, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. Landesamt für Umwelt Brandenburg. Staatliche Vogelschutzwarte, Buckow.
- Lensink, R. & P.W. van Horssen, 2012. Een matrixmodel om effecten op een populatie te voorspellen van slachtoffers door windturbines. Rapport 11-198. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lensink, R. & M. van der Valk, 2013. Effecten van luchtvaartverlichting aan windturbines op vogels en vleermuizen. Notitie bij project 12-278. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- LWVT/Sovon, 2002. Vogeltrek over Nederland 1976-1993. Schuyt & Co, Haarlem.
- Musters, C.J.M., M.A.W. Noordervliet & W.J.T. Keurs, 1996. Bird casualties caused by a wind energy project in an estuary. *Bird Study* 43: 124-126.
- Potiek, A., M.P. Collier, H. Schekkerman & R.C. Fijn, 2019. Effects of turbine collision mortality on population dynamics of 13 bird species. Rapport 18-342. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Radstake, Y.N. & J.C. Kleyheeg-Hartman. 2021. Slachtoffermonitoring Windpark Slufterdam. Rapport 21-262. Bureau Waardenburg, Culemborg
- Radstake, Y.N. & ██████████, 2018. Natuurtoets Windpark Landtong Rozenburg. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland. Rapportnr. 18-225. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Schaut, C., K. Aper & C. Derde, 2008. Aanvaring van vogels met MW-windturbines in de haven van Antwerpen. Rapport 2008-CS1. Fortech Studie bvba, Vrasene.
- Schekkerman, H., L.M.J. van den Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdijk. Alterra, Wageningen.
- Shinneman, S.M., E.E. van Loon, B.C. Wijers & W. Bouten, 2020. Prediction and measurements of high intensity bird migration using meteorological radar data in Eemshaven windpark. Instituut voor Biodiversiteit en Ecosysteem Dynamica, Universiteit van Amsterdam.
- Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringssslachtoffers. Rapport 11-189. Bureau Waardenburg, Culemborg.



- van der Vliet, R., W. Heijligers & J. Tilborghs, 2011. Maximale foerageerstanden. Op een rij gezet voor 97 beschermde vogelsoorten. Toets 18(4): 6-10.
- van Vliet, W. 2021. Rapportage Roofvogels-Broedvogels en PTT Monitoring. Rapportage Vogels Landtong Rozenburg. KNNV Hollandse Delta.
- Walles, B., & Ysebaert, T. (2019). Potentiële verstoringsbronnen voor vogels in de Westerschelde: een interactieve kaart (No. C047/19). Wageningen Marine Research.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringslachtoffers 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. Aanvaringslachtoffers. 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 luchtwervingen 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, Marques *et al.* 2014). Variatie in deze vliegintensiteit wordt veroorzaakt door het aantal vogels dat in het gebied voorkomt of doorkruist, de soortensamenstelling van deze vogels, hun vlieggedrag en vlieghoogte en mate van uitwijking (Hötker *et al.* 2006, Gove *et al.* 2013, Marques *et al.* 2014, Grünkorn *et al.* 2016). Het aantal slachtoffers varieert daarmee sterk per locatie. Zo vallen in en nabij vogelrijke gebieden, zoals wetlands en nabij broedkolonies, significant meer slachtoffers dan in en nabij minder vogelrijke gebieden (Hötker *et al.* 2006, Everaert 2014, Grünkorn *et al.* 2016).

Een deel van het aantal aanvaringslachtoffers 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, Thaxter *et al.* 2017). In recent onderzoek met vogelradars is aangetoond dat in Nederland met name over kustlocaties een belangrijk deel van de seizoenstrek in het najaar op rotorhoogte passeert (Kleyheeg-Hartman & Potiek 2020a,b). In het voorjaar vindt de trek vaak op grotere hoogte plaats. Hierdoor kan het percentage 's nachts trekkende zangvogels onder aanvaringslachtoffers variëren van nihil (Grünkorn *et al.* 2016), tot 9% op een Duits eiland in de Oostzee (Welcker *et al.* 2017), 13% in de Eemshaven (Klop & Brenninkmeijer 2014) en 29% in de Wieringermeer (Krijgsveld *et al.* 2009). Deze onderzoeken suggereren dat 's nachts langstrekkende vogelsoorten niet per sé een groter aanvaringsrisico hebben dan overdag actieve vogelsoorten. Een groot deel van de lokale vogels vliegt laag, vaak zelfs onder rotorhoogte, maar bepaalde soortgroepen, zoals roofvogels, meeuwen, duiven en zwaluwen vliegen regelmatig op rotorhoogte en worden ook vaker slachtoffer (Marques *et al.* 2014, 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 aanvaringslachtoffer van windturbines worden (Whitfield & Madders 2006, Hötker *et al.* 2013, Oliver 2013).



Het verschil in het aantal aanvaringslachtoffers tussen soorten wordt voor een groot deel ook bepaald door de mate van uitwijking voor windparken en windturbines (Cook *et al.* 2014). Ganzen en kraanvogels mijden zowel het hele windpark (macro-uitwijking) als individuele turbines (micro-uitwijking) (Fijn *et al.* 2012, Grünkorn *et al.* 2016, Drachmann *et al.* 2021). Ook steltlopers, zoals Kievit en wulp, worden relatief weinig als aanvaringslachtoffer gevonden, waarschijnlijk vanwege hun sterke uitwijkgedrag (Hötker *et al.* 2006, Winkelman *et al.* 2008). Daarentegen houden bijvoorbeeld roofvogels en meeuwen, en soorten zoals wilde eend, houtduif, veldleeuwerik en spreeuw, zich meer op in en nabij windparken dan andere soorten en worden daardoor ook vaker slachtoffer van een aanvaring met een windturbine (Everaert 2014, Morinha *et al.* 2014, Grünkorn *et al.* 2016).

#### *Aanvaringsrisico*

Het aanvaringsrisico is de kans op aanvaring met een windturbine voor een vogel die door een windpark vliegt. Dit aspect is minder goed onderzocht dan het aantal slachtoffers zelf. In het algemeen wordt aangenomen dat het aanvaringsrisico het hoogst is tijdens de nacht en onder slechte zichtomstandigheden (mist, regen). Winkelman (1992a) 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 soortspecifiek). 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*

In vergelijking met verkeer of hoogspanningslijnen vallen bij windturbines relatief weinig slachtoffers. Everaert (2014) presenteert de sterk variërende aantallen aanvaringslachtoffers van een groot aantal windparken in Europa die gemiddeld een range beslaan van 0 tot 63 vogelslachtoffers per turbine per jaar, met een maximum van 190 slachtoffers. De grote variatie in het aantal slachtoffers per turbine wordt ook geïllustreerd door onderzoek in de Eemshaven, een 'hot spot' voor vogels op seizoenstrek. Op deze ene locatie varieerden de aantallen slachtoffers per windturbine tussen de 1 en 213 vogels per jaar (Klop & Brenninkmeijer 2014). Voornoemde voorbeelden betreffen vooral windparken in vogelrijke gebieden. In windparken met lagere aantallen vliegbewegingen van vogels, zoals in het binnenland, liggen de gemiddelde aantallen slachtoffers aanmerkelijk lager, meestal 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 zijn met de aantallen bij kleinere windturbines (Krijgsveld *et al.* 2009, Smallwood & Karas 2009). Het aantal aanvaringen per windturbine neemt dus niet lineair met het rotoroppervlak toe. Dit impliceert een vermindering van het aantal aanvaringslachtoffers met een toename van de omvang van windturbines (Everaert 2014). Daarnaast is er geen lineair verband tussen turbinehoogte en het aantal aanvaringen (Erickson *et al.* 2014). Grotere windturbines staan verder uit elkaar en de rotoren draaien op grotere hoogte boven de grond en vaak ook langzamer, waardoor vogels er makkelijker tussendoor en onderdoor kunnen vliegen, zoals in bovengenoemde studies het geval was.

#### *Effecten op populatieniveau*

Effecten op populatieniveau zijn voor de meeste soorten niet aan de orde (Zimmerling *et al.* 2013, Erickson *et al.* 2014, Grünkorn *et al.* 2016). Aanwijzingen voor populatie-effecten zijn tot nu toe vooral gevonden voor langzaam reproducerende soorten, wanneer die in relatief hoge aantallen aanvaringslachtoffer worden. Voorbeelden hiervan zijn sommige zeevogelsoorten (Stienen *et al.* 2007) en roofvogelsoorten (Bellenbaum *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.* 2015, Grünkorn *et al.* 2016).

#### **Verstoring en vermindering**

Het verschil tussen het effect van verstoring en vermindering ligt bij de bron. Verstoringseffecten rond een windpark spelen vooral door menselijke handelingen, bijvoorbeeld aanwezigheid van mensen op de bouwplaats, heen en weer rijden van voertuigen of de productie van harde geluiden zoals tijdens heiwerkzaamheden. Verstoring speelt daarom vooral in de aanlegfase (en eventueel bij onderhoudswerkzaamheden ook in de gebruiksfase) en dit effect is daarmee veelal tijdelijk.

Het effect van vermindering van een windpark of windturbine door vogels is daarentegen vaak een permanent effect (hoewel gewenning kan optreden). Vogels vermijden windturbines waarschijnlijk vanwege (de combinatie van) draaiende rotoren (beweging en/of geluid) en/of de aanwezigheid van een groot, hoog opgaand object in een hun leefomgeving. In enkele windparken op berggruggen in Zuid-Spanje vermeden zwarte wouwen op trek bijvoorbeeld 3-14% van het areaal dat ze normaliter wel zouden gebruiken (Marques *et al.* 2019).



Het effect van verstoring tijdens de bouwfase van een windpark is over het algemeen groter dan het effect van vermijding tijdens de gebruiksfase (BirdLife Europe 2011, Pearce-Higgins *et al.* 2012).

Bij beide effecten geldt dat 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), een bepaald gebied rond de windturbine c.q. het windpark door vogels in lagere dichtheden wordt benut, of als habitat in zijn geheel verloren gaat. Dit kan effect hebben op de reproductie en de overleving van individuen, met als gevolg veranderingen in populatieomvang (Whalen 2015, Zwart *et al.* 2016, Hötcker 2017). In studies naar deze effecten wordt meestal aan de hand van de veranderde dichtheden een effectafstand bepaald. Met name van soorten van een open landschap (foeragerende watervogels, broedende weidevogels) is dit effect bekend.

#### *Factoren die een rol spelen bij verstoring en vermijding*

De mate waarin soorten een effect ondervinden verschilt per soort, seizoen, locatie en functie van het gebied voor de vogels en is daarnaast afhankelijk van de omvang en lay-out van het windpark. Verder geldt dat in de meeste gevallen niet alle exemplaren van een soort hetzelfde effect ondervinden. Om deze reden verdwijnen binnen een beschreven effectafstand ook niet alle exemplaren, maar zijn wel de aantallen lager dan in soortgelijke gebieden zonder een verstoringsbron.

Sommige studies tonen aan dat vogels gewend kunnen raken aan windturbines (Winkelman 1992b, Madsen & Boertmann 2008, Fijn *et al.* 2012), terwijl bij andere juist een afname in vogeldichtheden in de tijd is geconstateerd (Hötcker 2017). Daarnaast is aangetoond dat verschillende soorten, waaronder verschillende zangvogel- en roofvogelsoorten, niet of weinig beïnvloed worden door de aanwezigheid van de windturbines (Hötcker *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 kleiner effect kunnen hebben. Ze zijn echter veel groter, hetgeen even goed tot een groter effect kan leiden. Zowel Schekkerman *et al.* (2003) als Cook *et al.* (2014) vonden geen aanwijzingen voor een groter effect bij grotere turbines dan bij kleinere.

#### *Broedvogels*

Windturbines leiden in het algemeen tot geringe vermijdingsafstanden bij broedvogels (Pearce-Higgins *et al.* 2009, Hötcker 2017). Bij veel soorten zijn in het geheel geen vermijdingsafstanden in de broedperiode aangetoond, en waar dat wel het geval is, zijn de afstanden 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 vermijden windparken in het broedseizoen niet (het voorbeeld van zwarte wouw hiervoor betrof vogels op trek). In verschillende studies konden geen statistisch aantoonbare effecten worden gevonden van windturbines op het aantal nesten, nestplaatskeuze en/of foerageerareaal in het broedseizoen (Bellebaum *et al.* 2013, Hötker *et al.* 2013, Balotari-Chiebao *et al.* 2015, Hernández-Pliego *et al.* 2015, Grünkorn *et al.* 2016).

Steltlopers die in de open agrarische gebieden van NW-Europa broeden (o.a. scholekster, Kievit en wulp), 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 en roodborsttapuit) zijn tot nu toe geen of slechts geringe (< 50 m) effectafstanden vastgesteld. Alleen voor de graspieper laten verschillende onderzoeken uiteenlopende resultaten zien en kan op basis hiervan niet worden uitgesloten dat de soort windparken tot circa 100 m vermijdt (Steinborn *et al.* 2011).

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

#### *Foeragerende en rustende vogels buiten het broedseizoen*

Voor de meeste soorten wordt aangenomen dat buiten het broedseizoen de effectafstand toeneemt met de omvang van het windpark. Voor ganzen, smient, Kievit en goudplevier is deze relatie statistisch significant (Hötker *et al.* 2006). Onder een aantal vogelsoorten van agrarische gebieden (o.a. zaadeters, kraaiachtigen en leeuweriken) konden ook buiten het broedseizoen geen significante verminderingseffecten van windturbines worden vastgesteld (Devereux *et al.* 2008, Steinborn *et al.* 2011). Echter, voor veel andere vogelsoorten zijn wel effecten van vermindering door windturbines buiten de broedperiode vastgesteld. Als maximum effectafstand van windturbines op niet-broedende vogels wordt over het algemeen 600 m gebruikt (BirdLife Europe 2011), maar dit is sterk soortspecifiek en de werkelijke effectafstand is meestal kleiner. De gemiddelde verminderingafstand voor zwanen-, ganzen- en enkele steltlopersoorten, zoals Kievit, goudplevier en wulp, ligt bijvoorbeeld tussen 150-400 m (Hötker *et al.* 2006, Steinborn *et al.* 2011, Langgemach & Dürr 2021). Voor de meeste andere soort(groep)en die buiten het broedseizoen in groepen rusten of foerageren (o.a. eenden, meeuwen, duiven, spreeuw), vormen effectafstanden van 100-200 m veelal de bovengrens (Winkelman 1989, Hötker *et al.* 2006, Steinborn *et al.* 2011). Daarnaast kunnen alle voornoemde soortgroepen gewinning vertonen voor windparken. Zo is bij kleine rietganzen in een tienjarige studie vastgesteld





dat de vogels steeds dichterbij windturbines zijn gaan foerageren en op een gegeven moment tussen de windturbines verbleven (Madsen & Boertman 2008). Verder lijkt de omvang van het effect ook afhankelijk te zijn van het voedselaanbod. Voor kleine zwanen en brandganzen is bijvoorbeeld vastgesteld dat zij een grotere afstand tot de windturbines aanhouden aan het begin van de winter, wanneer meer voedsel beschikbaar is, dan aan het eind van de winter (Fijn *et al.* 2012). Ook is aangetoond dat een relatief grotere verplaatsing van vogels kan optreden als in de directe omgeving alternatieve foerageergebieden aanwezig zijn. Zo verreed 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 uit te wijken voor het gehele windpark, ofwel door uit te wijken voor individuele turbines. Uitwijking vermindert weliswaar de kans op een aanvaring, maar kan leiden tot een verhoogd energieverbruik. De reacties zijn afhankelijk van het type windturbine en de lay-out en 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 (Hötker 2017). Om barrièrewerking te minimaliseren kunnen windparken zo ontworpen worden dat lange lijnopstellingen van turbines voorkomen worden of op bepaalde afstanden met openingen onderbroken worden. Het opschalen van windparken heeft een gunstig effect, omdat bij een toename van de turbineomvang de tussenafstand tussen turbines ook groter wordt (Smallwood & Karas 2009, Everaert 2014).

### **Literatuurlijst**

- Balotari-Chiebao, F., J.E. Brommer, T. Niinimäki, & T. Laaksonen, 2015. Proximity to wind-power plants reduces the breeding success of the White-tailed Eagle. *Anim. Conserv.* 19: 265-272.
- Bellebaum, J., F. Korner-Nievergelt, T. Dürr & U. Mammen, 2013. Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. *J. Nature Conserv.* 21: 394-400.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- BirdLife Europe, 2011. Meeting Europe's renewable energy targets in harmony with nature. RSPB, Sandy, UK.
- Cook, A.S.C.P., E.M. Humphreys, E.A. Masden & N.H.K. Burton, 2014. The avoidance rates of collision between birds and offshore turbines. BTO-research report 656. British Trust for Ornithology, Thetford, 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: 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. 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. *J. Appl. Ecol.* 45: 1689-1694.
- 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 Ornitol. Foren. Tidsskr.* 115: 253-2721.
- Erickson, W.P., M.M. Wolfe, K.J. Bay, D.H. Johnson & J.L. Gehring, 2014. A comprehensive analysis of small-passerine fatalities from collision with turbines at wind energy facilities. *PLoS One* 9(9).
- Everaert, J., 2014. Collision risk and micro-avoidance rates of birds with wind turbines in Flanders. *Bird Study* 61: 220-230.
- Everaert, J., K. Devos & E. Kuijken, 2002. Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport 2002.3. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijssen, [REDACTED] & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus bewickii* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl* 62: 97-116.
- Garcia, D. A., G. Canavero, F. Ardenghi & M. Zamborn, 2015. Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines. *Renewable Energy* 80: 190-196.
- Gove, B., R. Langston, A. McCluskie, J. D. Pullan & I. Scrase, 2013. Windfarms and birds: an updated analysis of the effect of wind farm on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. BirdLife International on behalf of the Bern Convention, Strasbourg, 89.
- Grünkorn, T., J. Blew, T. Coppack, O. Krüger, G. Nehls, A. Potiek, M. Reichenbach, J. von Rönn, H. Timmermann & S. Weitekamp, 2016. Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Schlussbericht zum durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des 6. Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS, FKZ 0325300A-D.
- Hale, A.M., E.S. Hatchett, J.A. Meyer & V.J. Bennett, 2014. No evidence of displacement due to wind turbines in breeding grassland songbirds. *The Condor* 116: 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. *Biol. Conserv.* 191: 452-458.



- Hötker, 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.
- Hötker, H., O. Krone & G. Nehls, 2013. Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Schlussbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH. Berghusen, Berlin, Husum.
- Hötker, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Berghusen.
- Kleyheeg-Hartman, J.C. & A. Potiek, 2020a. Analyse nachtelijke vogeltrek met behulp van 3D-vogelradar: Showcase Eemshaven. Resultaten najaar 2018 en voorjaar 2019. Rapport 19-176. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Kleyheeg-Hartman, J.C. & A. Potiek, 2020b. Seizoenstrek van vogels over de buitencontour van de Tweede Maasvlakte. Radaronderzoek in najaar 2019. Rapport 20-059. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringssslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014, Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. *Ardea* 97: 357-366.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2021. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Landesamt für Umwelt Brandenburg, Nennhausen.
- Madsen, J. & D. Boertmann, 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. *Landscape Ecol.* 23: 1007-1011.
- Marques, A.T., H. Batalha, S. Rodrigues, H. Costa, M.J.R. Pereira, C. Fonseca, M. Mascarenhas & J. Bernardino, 2014. Understanding bird collisions at wind farms. An updated review on the causes and possible mitigation strategies. *Biol. Conserv.* 179: 40-52.
- Marques, A.T., C.D. Santos, F. Hanssen, A. Muñoz, A. Onrubia, M. Wikelski, F. Moreira, J.M. Palmeirim & J.P. Silva, 2019. Wind turbines cause functional habitat loss for migratory soaring birds. *J. Anim. Ecol.* 89: 93-103.
- Martin, G.R., 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153: 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: 255-259.
- Oliver, P., 2013. Flight heights of Marsh Harriers in a breeding and wintering area. *British Birds* 106: 405-408.



- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, R.H.W. Langston, I.P. Bainbridge & R. Bullman, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *J. Appl. Ecol.* 46: 1323-1331.
- 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. *J. Appl. Ecol.* 49: 386-394.
- Reichenbach, M., 2015. Gefährdung von Vögeln durch Windkraftanlagen. UVP-Report 29: 179-184.
- Schekkerman, H., L.M.J. van den Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdiijk. Alterra, Wageningen.
- Smallwood, K.S. & B. Karas, 2009. Avian and bat fatality rates at old-generation and repowered wind turbines in California. *J. Wildl. Manage.* 73: 1062-1070.
- Steinborn, H. & P. Steinmann, 2014. 13 Jahre später - wie entwickeln sich die Wiesenvogelbestände im Windpark Hinrichsfehnh? Positionen 06/2014. Arsu GmbH, Oldenburg.
- Steinborn, H., M. Reichenbach & H. Timmermann, 2011. Windkraft - Vögel - Lebensräume. Ergebnisse einer siebenjährigen Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und Habitatparametern auf Wiesenvögel. Arsu GmbH, Oldenburg.
- Stevens, T.K., A.M. Hale, K.B. Karsten, & V.J. Bennett, 2013. An analysis of displacement from wind turbines in a wintering grassland bird community. *Biodiv. Conserv.* 22: 1755-1767.
- Stienen, E.W.M., J. van Waeyenberge, E. Kuijken & J. Seys, 2007. Trapped within the corridor of the Southern North Sea: the potential impact of offshore windfarms and seabirds. In: M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer (eds.), *Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation.* Quercus, Madrid.
- Thaxter, C.B., G.M. Buchanan, J. Carr, S.H.M. Butchart, T. Newbold, R.E. Green, J.A. Tobias, W.B. Foden, S. O'Brien & J.W. Pearce-Higgins, 2017. Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through trait-based assessment. *Proc. Royal Soc. B: Biol. Sciences* 284: 20170829.
- 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: 366-373.
- Whalen, C.E., 2015. Effects of wind turbine noise on male Greater Prairie-Chicken vocalizations and chorus. M.Sc. thesis, University of Nebraska-Lincoln, Lincoln, NE, USA.
- Whitfield, D.P. & M. Madders, 2006. Flight height in the Hen Harrier *Circus cyaneus* and its incorporation in wind turbine collision risk modelling. Natural Research Information Note 2. Natural Research Ltd, Banchory, UK.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapport 89/15. RIN, Arnhem.



- Winkelman, J.E., 1992a. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringslachtoffers. RIN-rapport 92/2. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992b. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 3. Aanvliegedrag overdag. RIN-rapport 92/4. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra, Wageningen.
- Zimmerling, J.R., A.C. Pomeroy, M.V. d'Entremont & C.M. Francis, 2013. Canadian estimate of bird mortality due to collisions and direct habitat loss associated with wind turbine developments. *Avian Conserv. Ecol.* 8(2): 10.
- Zwart, M.C., J.C. Dunn, P.J.K. McGowan & M.J. Whittingham, 2016. Wind farm noise suppresses territorial defense behavior in a songbird. *Behav. Ecol.* 27: 101-108.



## Bijlage II Windturbines en vleermuizen

versie: 10 maart 2021

### 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-Weisshahn 2004). Jonge dieren zijn bij de rosse vleermuis oververtegenwoordigd (Lehnert *et al.* 2014), bij andere soorten is dat niet aangetoond.

Slachtoffers treden vooral op in de nazomer en herfst, ook bij niet-migrerende soorten (Arnett *et al.* 2007, Rydell *et al.* 2010a, Brinkmann *et al.* 2011). In deze periode trekken een groot aantal ruige dwergvleermuizen en in mindere mate ook rosse vleermuizen door ons land. Daarnaast komen waarschijnlijk insecten in die tijd van het jaar geregeld op grote hoogte voor en verzamelen zich dan rond objecten zoals windturbines (Rydell *et al.* 2010b). Dit verklaart tevens de aantrekkende werking die windturbines hebben op vleermuizen (Cryan *et al.* 2014).

### Aanvaringsrisico

Vleermuizen komen om het leven door direct trauma als gevolg van een aanvaring met een draaiend rotorblad. 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-Weisshahn 2004, Rydell *et al.* 2010a). In Nederland is in de intensief gebruikte agrarische gebieden gemiddeld genomen sprake van één slachtoffer per turbine per jaar (Limpens *et al.* 2013). In de kustzone of langs de oevers van grote meren kunnen meer dan 10 slachtoffers per turbine per jaar optreden (Boonman *et al.* 2011). In windparken op zee zal het aantal slachtoffers lager liggen door het ontbreken van niet-migrerende soorten zoals de gewone dwergvleermuis maar ook hier is het optreden van slachtoffers niet uit te sluiten (Boonman *et al.* 2014).

Er is vermoedelijk geen duidelijk effect van opschaling in windturbinegrootte omdat twee effecten een rol spelen die in tegengestelde richting werken. De activiteit van vleermuizen neemt af met toenemende hoogte (Brinkmann *et al.* 2011) waardoor het zwaartepunt van de vleermuisactiviteit bij grotere windturbines beneden tiplaaagte komt te liggen. Tegelijkertijd neemt bij opschaling de bestreken oppervlakte door rotorbladen sterk toe omdat hogere turbines ook langere rotorbladen hebben. Moderne windturbines met een zeer grote ashoogte veroorzaken daarom nog altijd slachtoffers. Relatief schadelijk zijn windturbines waarbij een grote rotordiameter wordt toegepast op een geringe ashoogte, bijvoorbeeld door een geldende hoogtebeperking (Behr *et al.* 2018).

### **Veldonderzoek ter bepaling van de omvang van het risico**

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

Voorafgaand aan de bouw van windparken is het veel moeilijker om het aantal slachtoffers te bepalen dat na realisatie zal gaan optreden. Er is namelijk geen (statistisch) significant verband tussen de activiteit van vleermuizen op grondhoogte gedurende de pre-constructie



fase en het aantal slachtoffers tijdens de exploitatie (Hein *et al.* 2013, Heist 2014). Om die reden is het verstandiger om uit te gaan van literatuuropgaven van het aantal slachtoffers in vergelijkbare gebieden. Zulke opgaven variëren echter geregeld (bijvoorbeeld 0-3 slachtoffers / turbine / jaar).

Door metingen van de activiteit van vleermuizen kan bekeken worden of er risicosoorten in een gebied voorkomen en of sprake is van veel of weinig activiteit. Onderzoek vanaf grondhoogte kan namelijk bruikbaar zijn om te bepalen welke literatuuropgaven het meest realistisch zijn voor een gepland windpark. Activiteit van vleermuizen is immers in alle gevallen hoger op grondhoogte dan op gondelhoogte wanneer bossen buiten beschouwing worden gelaten (Bach & Bach 2009, Brinkmann *et al.* 2011, Amorim *et al.* 2012, Limpens *et al.* 2013). Specifiek voor ruige dwergvleermuizen tijdens migratie geldt dat deze een vlieghoogte verkiezen waarop ze vanaf de grond goed waar te nemen zijn met een batdetector (Suba 2014). Door onderzoek vanaf de grond wordt de activiteit van vleermuissoorten dus niet stelselmatig onderschat behalve wellicht voor soorten die (vrijwel) alleen binnen bos foerageren (in de grootste delen van Nederland vooral gewone grootoorvleermuis, franjestaart en gewone baardvleermuis).

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

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

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





**Tabel 17.1** Soortspecifieke detectieafstand en tijdsaandeel dat bij foerageren binnen rotorbereik wordt doorgebracht.

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

## Bepaling en beoordeling van effecten

### *Het effect van additionele sterfte*

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

### *Effecten op gunstige staat van instandhouding*

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

Bij vleermuizen is het bepalen van de lokale populatiegrootte om diverse redenen zeer moeilijk. Bij migrerende soorten varieert het aantal dieren dat zich in een gebied bevindt sterk door het jaar heen. Daarnaast leven de meeste vleermuissoorten in netwerkpopulaties zonder duidelijke ruimtelijke begrenzingen. Ook bij soorten die niet migreren, verplaatsen dieren zich regelmatig tussen verblijfplaatsen. Hierdoor is de lokale populatie zeer moeilijk te begrenzen en is de grootte daarmee moeilijk te bepalen. Het meest effectief lijkt het om uit te gaan van een minimaal aantal dieren waaruit de lokale populatie kan bestaan en vervolgens te redeneren wat het effect is op de lokale populatie. Omdat vrijwel



alle Nederlandse vleermuissoorten in een netwerkpopulatie leven, is de grootte van deze netwerkpopulatie (c.q. metapopulatie) bepalend voor de grootte van de lokale populatie. De afstanden die door vleermuizen regelmatig overbrugd worden (bijvoorbeeld in de nazomer wanneer veel soorten paarplaatsen opzoeken) zijn bruikbaar voor het afbakenen van het gebied dat nog tot de lokale populatie gerekend kan worden. Dieren die dezelfde paargebieden delen hebben namelijk een gemeenschappelijke genepool. 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 17.2** *Schattingen en soorteigenschappen van vier vleermuissoorten in Nederland. Populatiegrootte op basis van European Topic Centre on Biological Diversity (2021). Gemiddelde dichtheid in Nederland op basis van een gemiddelde verspreiding over een landoppervlak van 33.893 km<sup>2</sup>.*

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 aanvaringssslachtoffers op populatieniveau. Bij enkele slachtoffers per turbine per jaar kan het totaal aantal (geschatte) slachtoffers bij grote windparken aanzienlijk oplopen. Bij effectbeoordelingen is bij zowel vogels als vleermuizen het gebruik van het 1% mortaliteitscriterium gangbaar<sup>4</sup>. Hierbij wordt uitgegaan van een drempelwaarde van 1% van de natuurlijke sterfte. Indien

<sup>4</sup> Uitspraak Europese Hof m.b.t. criterium ORNIS-comité HvJ EG 9 december 2004, zaak C-79/03, Commissie / Spanje; uitspraak van de ABRS in zaak 201107460/1/R1 m.b.t. vleermuizen.



het aantal slachtoffers onder deze waarde blijft zijn effecten op populatieniveau op voorhand uit te sluiten. Vleermuissoorten die vaak als slachtoffer worden aangetroffen in windparken zijn soorten met een relatief hoge natuurlijke sterfte. De migrerende soorten ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis hebben in vergelijking met andere vleermuissoorten een korte levensduur maar brengen gemiddeld genomen meer jongen per jaar groot. Dit is een logische strategie voor deze soorten die tijdens hun lange afstandsmigratie een grotere 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](http://www.batsandwind.org/pdf/Curtailment_2008_Final_Report.pdf)
- Bach, L. & P. Bach, 2009. Fledermausaktivität in und über einem Wald am Beispiel eines Naturwaldes bei Rotenburg/Wumme (Niedersachsen). Vortrag Fachtagung Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen, Berlin, 30.3.2009. Landesvertretung Brandenburgs beim Bund, Berlin.
- Baerwald, E.F., G.H. D'Amours, B.J. Klug & R.M.R. Barclay, 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Curr. Biol.* 18: 695-696.
- Baerwald, E.F., J. Edworthy, M. Holder & R.M.R. Barclay, 2009. A large scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. *J. Wildl. Manage.* 73: 1077-1081.
- Barataud, M., 2015. Acoustic ecology of European bats. Species identification, study of their habitats and foraging behaviour. Biotope, Mèze / Museum national d'Histoire naturelle, Paris.
- Behr, O., R. Brinkmann, K. Hochradel, J. Mages, F. Korner-Nievergelt, H. Reinhard, R. Simon, F. Stiller, N. Weber & M. Nagy, 2018. Bestimmung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen in der Planungspraxis - Endbericht des Forschungsvorhabens gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Förderkennzeichen 0327638E). Erlangen / Freiburg / Ettiswil.
- Boonman, M. & K. Kuiper, 2020. Vleermuizen in windpark Wieringermeer. Akoestische monitoring en slachtofferonderzoek 2020. Rapport 20-343. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Boonman, M., D. Beuker, M. Japink, K.D. van Straalen, M. van der Valk & R.G. Verbeek, 2011. Vleermuizen bij windpark Sabinapolder in 2010. Rapport 10-247. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Boonman, M., H.J.G.A. Limpens, M.J.J. La Haye, M. van der Valk & J.C. Hartman, 2013. Protocollen vleermuisonderzoek bij windturbines. Rapport 2013.28. Zoogdierverseniging / Bureau Waardenburg, Nijmegen / Culemborg.
- Boonman, M., M.P. Collier & M.J.M. Poot, 2014. Cumulative effects of offshore wind farms in the Southern North Sea on bats. Notitie 14-408/14.07021/MarPo. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Brinkmann, R. & H. Schauer-Weisshahn, 2006. Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in Southern Germany. Final report submitted by the Administrative District of Freiburg, Department of Conservation and Landscape management and supported by the foundation Naturschutzfonds Baden-Württemberg. Brinkmann Ecological Consultancy, Gundelfingen / Freiburg.
- Brinkmann, R., O. Behr, I. Niermann & M. Reich, 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. *Umwelt und Raum* 4. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- Chauvenet, A.L.M., A.M. Hutson, G.C. Smith & J.N. Aegerter, 2014. Demographic variation in the U.K. Serotine bat: filling gaps in knowledge for management. *Ecol. Evol.* 4: 3820-3829.
- Cryan, P.M., P.M. Gorresen, C.D. Hein, M.R. Schirmacher, R.H. Diehl, M.M. Huso, D.T.S. Hayman, P.D. Fricker, F.J. Bonaccorso, D.H. Johnson, K. Heist & D.C. Dalton, 2014. Behavior of bats at wind turbines. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 111: 15126-15131.
- Dietz, C., O. von Helversen & D. Nill, 2011. Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Kosmos Naturführer, Stuttgart.
- Eurobats Advisory Committee, 2005. 10th Meeting of the Advisory Committee. Report of the intersessional working group on wind turbines and bat populations. Eurobats Secretariat, Bonn.



- European Topic Centre on Biological Diversity, 2021. Report on Article 17 of the Habitats Directive. <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/>. Geraadpleegd in 2021.
- Europese Commissie, 2007. Guidance document on the strict protection of animal species of Community interest under the Habitats Directive 92/43/EEC.
- Grodsky, S.M., M.J. Behr, A. Gendler, D. Brake, B.D. Dieterle, R.J. Rudd & N.L. Walrath, 2011. Investigating the causes of death for wind turbine-associated bat fatalities. *J. Mammal.* 92: 917-925.
- Hein, C.D., 2018. Evaluating the effectiveness of an ultrasonic acoustic deterrent in reducing bat fatalities at wind energy facilities. Research on bat detection and deterrence technologies. NWCC Webinar 14 March 2018.
- Hein, C.D., J. Gruver & E.B. Arnett, 2013. Relating pre-construction bat activity and post-construction bat fatality to predict risk at wind energy facilities: a synthesis. A report submitted to the National Renewable Energy Laboratory. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.
- Heise, G. & T. Blohm, 2003. Zur Altersstruktur weiblicher Abendsegler (*Nyctalus noctula*) in der Uckermark. *Nyctalus (N.F.)* 9: 3-13.
- Heist, K., 2014. Assessing bat and bird fatality risk at wind farm sites using acoustic detectors. Dissertation. University of Minnesota, Saint Paul, Minnesota, USA.
- Horn, J.W., E.B. Arnett, M. Jensen & T.H. Kunz, 2008. Testing the effectiveness of an experimental acoustic bat deterrent at the Maple Ridge wind farm. Report to the bats and wind energy cooperative. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.  
<http://www.batsandwind.org/wp-content/uploads/2007ThermalImagingFinalReport-1.pdf>
- Klop, E., J. Dekker & E. van der Zee, 2015. Vleermuismonitoring Windpark Noordoostpolder. Tussenrapportage najaar 2015. A&W-rapport 2134. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Korner-Nievergelt, F., R. Brinkmann, I. Niermann & O. Behr, 2013. Estimating bat and bird mortality occurring at wind energy turbines from covariates and carcass searches using mixture models. *PLoS One* 8(7): e67997.
- Lagrange, H., P. Rico, Y. Bas, A.-L. Ughetto, F. Melki & C. Kerbiriou, 2013. Mitigating bat fatalities from wind-power plants through targeted curtailment: results from 4 years of testing CHIROTECH©. Book of abstracts CWE, Stockholm.
- Lawson, M., D. Jenne, R. Thresher, D. Houck, J. Wimsatt & B. Straw, 2020. An investigation into the potential for wind turbines to cause barotrauma in bats. *PLoS One* 15(12): e0242485.
- Lehnert, L.S., S. Kramer-Schadt, S. Schönborn, O. Lindecke, I. Niermann & C.C. Voigt, 2014. Wind farm facilities in Germany kill Noctule Bats from near and far. *PLoS One* 9(8): e103106.
- Limpens, H.J.G.A., M. Boonman, F. Korner-Nievergelt, E.A. Jansen, M. van der Valk, M.J.J. La Haye, S. Dirksen & S.J. Vreugdenhil, 2013. Wind turbines and bats in the Netherlands - measuring and predicting. Rapport 2013.12. Zoogdierverseniging & Bureau Waardenburg, Nijmegen / Culemborg.
- Long, C.V., J.A. Flint & P.A. Lepper, 2010. Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? *Eur. J. Wildl. Res.* 57: 323-331.
- Nicholls, B. & P.A. Racey, 2009. The aversive 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 Rauhaufledermaus *Pipistrellus nathusii* in Ostbrandenburg. *Nyctalus (N.F.)* 5: 77-100.
- Sendor T. & M. Simon, 2003. Population dynamics of the pipistrelle bat: effects of sex, age and winter weather on seasonal survival. *J. Anim. Ecol.* 72: 308-320.
- Simon, M., S. Huttenbugel & J. Smit-Viergutz, 2004. Ecology and conservation of bats in villages and towns. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 77.
- Suba, J., 2014. Migrating Nathusius's pipistrelles *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera: Vespertilionidae) optimise flight speed and maintain acoustic contact with the ground. *Environ. Exp. Biol.* 12: 7-14.
- UNEP/EUROBATS IWG, 2019. Wind turbines and bat populations. Report of the IWG to the 24th Meeting of the Advisory Committee, Skopje, North Macedonia, 1–3 April, p 38. UNEP/EUROBATS.
- Voigt, C.C., A.G. Popa-Lisseanu, I. Niermann & S. Kramer-Schadt, 2012. The catchment area of wind farms for European bats: a plea for international conservation. *Biol. Conserv.* 153: 80-86.