

# Natuurtoets Windpark A15- Lingewaard

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming  
en Natuurnetwerk Nederland



**WAARDEN  
BURG**  
Ecology

**we  
consult  
nature.**

0000000009



# Natuurtoets Windpark A15- Lingewaard

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming  
en Natuurnetwerk Nederland





## Natuurtoets Windpark A15-Lingewaard

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland

██████████  
Status uitgave: eindrapport

Rapportnummer: 21-118 (deelrapport 1/2)  
Projectnummer: 22-0930  
Datum uitgave: 06-07-2023  
Projectleider: ██████████  
Tweede lezer: ██████████  
Opdrachtgever: Windpark A15-Lingewaard b.v.  
Heidetuin 57  
3994PD Houten  
Referentie opdrachtgever: Gunning per mail 20 juni 2019 en 2 juni 2020  
Akkoord voor uitgave: ██████████  
Foto's omslag: ██████████ / Waardenburg Ecology  
Datum akkoord: 24-04-2023

Graag citeren als: ██████████, 2023. Natuurtoets Windpark A15-Lingewaard. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland. Rapport 21-118. Waardenburg Ecology, Culemborg.

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

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

© Waardenburg Ecology / Windpark A15-Lingewaard

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

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

**Waardenburg Ecology** Varkensmarkt 9, 4101 CK Culemborg, 0345 512710  
[info@waardenburg.eco](mailto:info@waardenburg.eco), [www.waardenburg.eco](http://www.waardenburg.eco)





## Voorwoord

Windpark A15-Lingewaard is van plan om langs de Linge, ten zuiden van de Betuweroute en de geplande doortrekking van de rijksweg A15 en tussen de bestaande hoogspanningsleidingen en ten noorden van de Linge Windpark A15-Lingewaard te realiseren. De bouw en het gebruik van dit windpark kan effecten hebben op beschermde soorten planten en dieren, beschermde natuurgebieden en Natuurnetwerk Nederland.

Windpark A15-Lingewaard heeft Waardenburg Ecology opdracht verstrekt om de effecten op beschermde natuurwaarden in beeld te brengen en aan te geven op welke wijze negatieve effecten kunnen worden beperkt.

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

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

■■■■■■■■■■ projectleiding, rapportage  
■■■■■■■■■■ veldwerk, rapportage.

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

Vanuit Windpark A15-Lingewaard B.V. werd de opdracht begeleid door de heer Berendts. 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. Waardenburg Ecology 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>4</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>8</b>
1.1 Aanleiding en doel	8
1.2 Leeswijzer	8
<b>DEEL 1 AFBAKENING VAN HET ONDERZOEK</b>	<b>9</b>
<b>2 Inrichting windpark en plangebied</b>	<b>10</b>
2.1 Inrichting windpark	10
2.2 Plangebied en onderzoeksgebied	13
<b>3 Aanpak toetsing in het kader van natuur-wetgeving en natuurbeleid</b>	<b>15</b>
3.1 Natura 2000-gebieden	15
3.2 Soortenbescherming	15
3.3 Natuurnetwerk Nederland	16
3.4 Provinciaal natuurbeleid	17
3.5 Gemeentelijk natuurbeleid	17
<b>4 Beschermde gebieden afbakening onderzoek</b>	<b>18</b>
4.1 Natura 2000-gebieden: afbakening effectbepaling en -beoordeling	18
4.2 Afbakening effectbepaling en -beoordeling Natura 2000-gebieden	19
4.3 Gelders Natuurnetwerk & Groene Ontwikkelingszone	27
4.4 Overige beschermde gebieden	29
<b>5 Materiaal en methoden</b>	<b>31</b>
5.1 Brongegevens	31
5.2 Stikstofberekening	34
5.3 Effectbepaling en –beoordeling vogels	39
5.4 Effectbepaling en –beoordeling vleermuizen	48
<b>DEEL 2 AANWEZIGE NATUURWAARDEN</b>	<b>52</b>
<b>6 Vogels in en nabij het plangebied</b>	<b>53</b>
6.1 Broedvogels	53
6.2 Niet-broedvogels	60
6.3 Seizoenstrek	66
<b>7 Vleermuizen in en nabij het plangebied</b>	<b>68</b>
7.1 Verblijfplaatsen	68
7.2 Vliegroutes, foerageergebied en migratieroutes	68
7.3 Vleermuizen in relatie tot Natura 2000-gebieden	69





<b>8 Overig beschermde soorten in en nabij het plangebied</b>	<b>71</b>
8.1 Flora	71
8.2 Amfibieën en reptielen	71
8.3 Grondgebonden zoogdieren	72
8.4 Vissen	72
8.5 Ongewervelden	73
<b>DEEL 3 EFFECTEN BEOORDEELD</b>	<b>74</b>
<b>9 Effectbepaling Natura 2000-gebieden</b>	<b>75</b>
9.1 Effecten op habitattypen	75
9.2 Effecten op Habitatrichtlijnsoorten	75
9.3 Effecten op vogels	75
<b>10 Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden</b>	<b>82</b>
10.1 Beoordeling van effecten op habitattypen	82
10.2 Beoordeling van effecten op Habitatrichtlijnsoorten	82
10.3 Beoordeling van effecten op vogels	82
10.4 Cumulatieve effecten	83
<b>11 Effecten op vogels (soortenbescherming)</b>	<b>85</b>
11.1 Effecten in de aanlegfase	85
11.2 Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase	86
11.3 Vermijding van windturbines in de gebruiksfase	88
11.4 Barrièrewerking in de gebruiksfase	89
<b>12 Effectbeoordeling vogels soortenbescherming</b>	<b>91</b>
12.1 Effecten in de aanlegfase	91
12.2 Effecten in de gebruiksfase	92
<b>13 Effecten op vleermuizen</b>	<b>100</b>
13.1 Effecten in de aanlegfase	100
13.2 Effecten in de gebruiksfase	100
<b>14 Effectbeoordeling vleermuizen</b>	<b>102</b>
14.1 Effecten in de aanlegfase	102
14.2 Effecten in de gebruiksfase	103
<b>15 Effectbepaling en -beoordeling overige beschermde soorten</b>	<b>106</b>
<b>16 Effectbepaling en -beoordeling NNN en overige beschermde gebieden</b>	<b>110</b>
16.1 Gelders Natuurnetwerk en Groene Ontwikkelingszone	110
16.2 Overige beschermde gebieden	114
<b>17 Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>115</b>
17.1 Natura 2000-gebieden (Wnb Hoofdstuk 2)	115
17.2 Beschermde soorten (Wnb Hoofdstuk 3)	115
17.3 Gelders Natuurnetwerk en Groene Ontwikkelzone	117





<b>Literatuur</b>	<b>118</b>
<b>Bijlage I Windturbines en vogels</b>	<b>124</b>
<b>Bijlage II Vleermuisonderzoek gebiedsgebruik vleermuizen 2020</b>	<b>132</b>
<b>Bijlage III Het Flux-Collision Model</b>	<b>134</b>
<b>Bijlage IV Effecten van luchtvaartverlichting windturbines op vogels en vleermuizen</b>	<b>138</b>
<b>Bijlage V Windturbines en vleermuizen</b>	<b>143</b>
<b>Bijlage VI Vleermuisonderzoek Regelink</b>	<b>153</b>
<b>Bijlage VII Resultaten AERIUS berekening</b>	





# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding en doel

Windpark A15-Lingewaard is van plan in de gemeente Lingewaard, ten zuiden van de Betuweroute en de geplande doortrekking van de rijksweg A15 en tussen de bestaande hoogspanningsleidingen en ten noorden van de Linge Windpark A15-Lingewaard te realiseren. De bouw en het gebruik van dit windpark 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 windturbines zich verhoudt tot:

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

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

Het geplande windpark, Windpark A15-Lingewaard, bestaat uit drie windturbines. Het plangebied ligt in de gemeente Lingewaard, tussen Bemmelen, Angeren en Haalderen langs de rivier de Linge en ten zuiden van de Betuweroute. De windturbines zullen in een lijnopstelling, parallel aan de Betuweroute lopen.

De drie geplande windturbines zullen worden geplaatst in een lijnopstelling (oost-west georiënteerd) langs de Linge (tabel 2.1, afbeelding 2.1 en bijlage 1).

Tabel 2.1 RD-coördinaten windturbines Windpark A15-Lingewaard.

Turbine nummer	X	Y
1	192,374	434,773
2	192,822	434,814
3	193,272	434,856

Het voornemen is om windturbines te realiseren met een ashoogte tussen de 115 en 160 meter. In voorliggend rapport is als uitgangspunt genomen dat de rotordiameter maximaal 185 m bedraagt.

Voor de ligging en maatvoering van tijdelijke en permanente infrastructuur (toegangswegen en kraanplaatsen) zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De oppervlakte van de tijdelijke verhardingen bedraagt 12.585 m<sup>2</sup>. Na afronding van de aanleg van het windpark worden deze verhardingen verwijderd. In afbeelding 2.2 tot en met 2.5 zijn deze op kaart weergegeven.
- De oppervlakte van de permanente verhardingen bedraagt 12.475 m<sup>2</sup>. Deze verhardingen blijven in de exploitatiefase van het windpark aanwezig. In afbeelding 2.2 tot en met 2.5 zijn deze op kaart weergegeven.
- Voor de tijdelijke en permanente toegangswegen en kraanopstelplaatsen moeten een aantal duikers in watergangen worden aangelegd. Ten behoeve van de aanleg van het windpark zijn aanpassingen aan de watergangen voorzien (zowel tijdelijk als permanent). Dit gaat om 5 permanente duikers en 4 tijdelijke duikers / voorzieningen. Er worden vijf sloten gekruist. Het gaat in de permanente situatie om 60 meter sloot. Ook wordt er een sloot over een lengte van 55 meter verplaatst. Daarnaast worden er voor 110 meter tijdelijke voorzieningen (duikers, buizen) aangelegd.





Het uitgangspunt in voorliggende natuurtoets is dat voor de aanleg van Windpark A15-Lingewaard en de (tijdelijke) toegangswegen geen gebouwen worden gesloopt, geen bomen worden gekapt of bosschages worden verwijderd. De aanleg van bekabeling buiten de planlocaties is niet in voorliggende natuurtoets meegenomen.

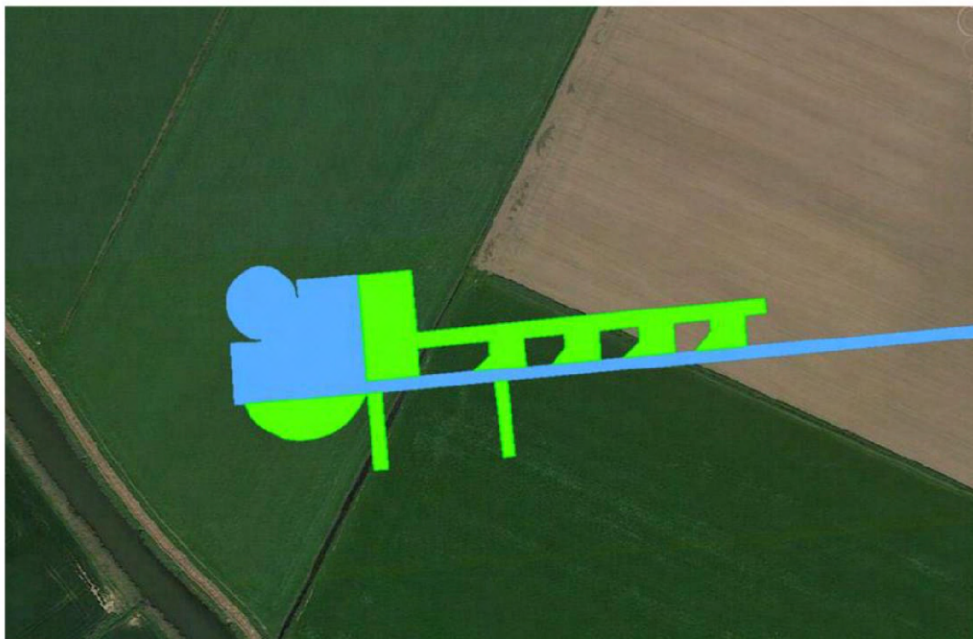


Afbeelding 2.1 Ligging turbine locaties en plangebied (blauw) WP A15-Lingewaard.

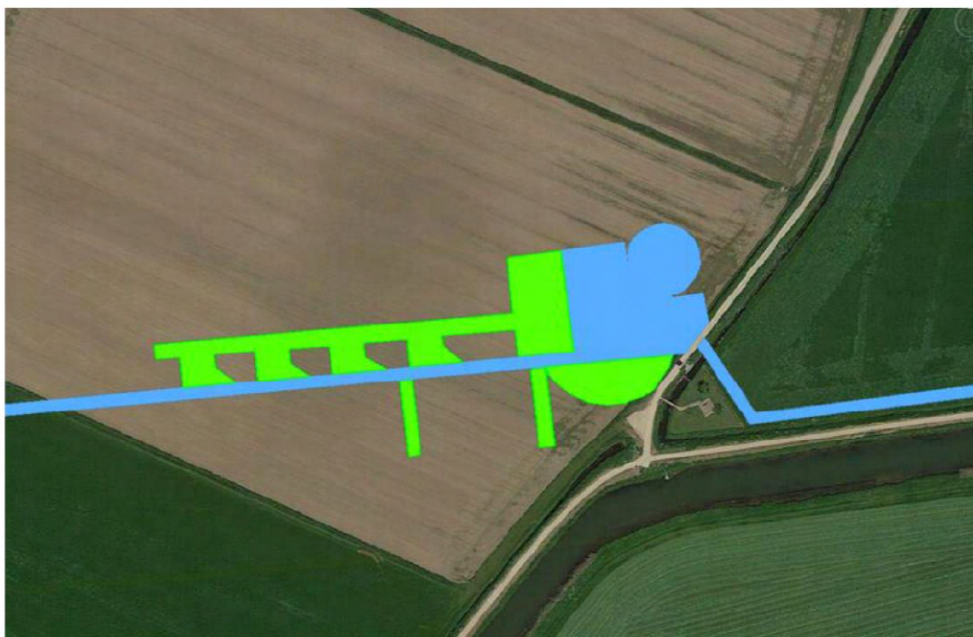


Afbeelding 2.2 Overzichtskaart tijdelijke (groen) en permanente (blauw) verhardingen WP A15-Lingewaard.



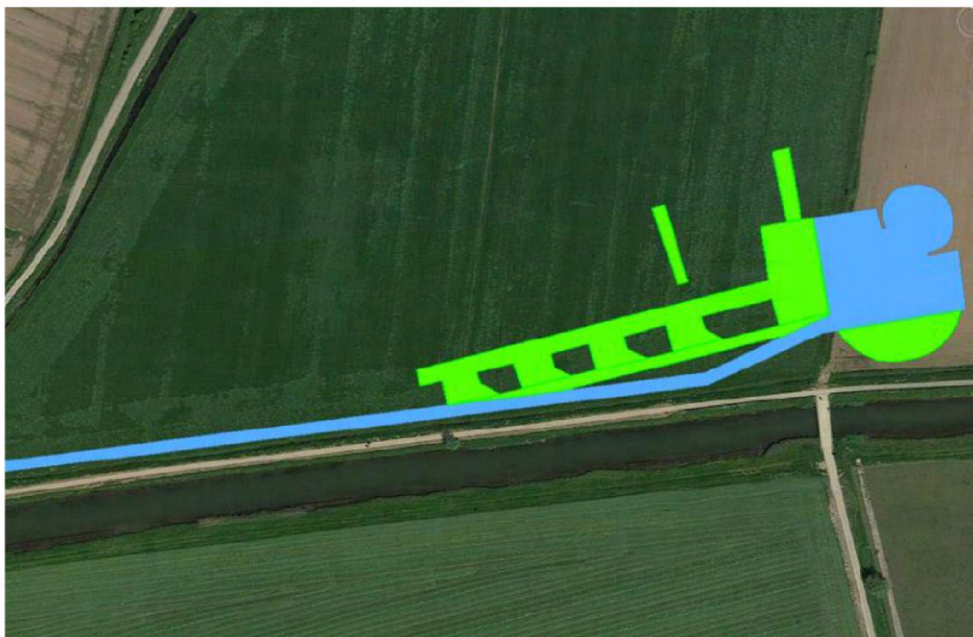


Afbeelding 2.3 Tijdelijke (groen) en permanente (blauw) verharding turbine 1.



Afbeelding 2.4 Tijdelijke (groen) en permanente (blauw) verharding turbine 2.





Afbeelding 2.5 Tijdelijke (groen) en permanente (blauw) verharding turbine 3.

## 2.2 Plangebied en onderzoeksgebied

### 2.2.1 Plangebied

De windparklocatie ligt in de gemeente Lingewaard, en wordt omsloten door de bebouwde kommen van Angeren en Doornenburg in het oosten, Bemmelen in het westen en Huissen in het noorden (afbeelding 2.1). De bebouwde kommen liggen op meer dan een kilometer afstand, in de omgeving van het plangebied liggen verspreid enkele boerderijen. Ten noorden van het plangebied loopt de Betuweroute. Het plangebied ligt in agrarisch gebied langs de rivier de Linge. De landbouwgronden in het plangebied bevatten grasland, mais-, aardappel- en graanakkers. Op ongeveer 500 m afstand ten noorden van het plangebied ligt het industrieterrein van Huissen. Dit industrieterrein is een zeer dominante lichtbron op korte afstand van het geplande windpark.

De locaties van de geplande windturbines en infrastructuur bestaan bijna geheel uit agrarisch bouwland. Op enkele plekken liggen smalle watergangen.

In de ruime omgeving van het plangebied ligt het Pannerdensch Kanaal in het oosten en de Waal in het zuiden, beide onderdeel van het Natura 2000-gebied Rijntakken. Op grotere afstand ten noordwesten van het plangebied ligt de Veluwe, eveneens een Natura 2000-gebied.





### 2.2.2 Onderzoeksgebied

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





## 3 Aanpak toetsing in het kader van natuurwetgeving en natuurbeleid

### 3.1 Natura 2000-gebieden

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

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

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

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

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

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

### 3.2 Soortenbescherming

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





Bij de realisatie van Windpark A15-Lingewaard moet rekening worden gehouden met het huidige voorkomen van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied. Als de voorgenomen ingreep leidt tot het overtreden van verbodsbepalingen betreffende beschermde soorten, zal moeten worden nagegaan of een vrijstelling geldt of dat een ontheffing moet worden verkregen.

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

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

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

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

Voor soorten vallend onder '*beschermingsregime andere soorten*' kan de provincie een vrijstelling verlenen voor handelingen in het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden (Wnb Art. 3.10 lid 2a).

### 3.3 Natuurnetwerk Nederland

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

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

Voor gebieden die zijn begrensd binnen het NNN, ecologische verbindingzones en gebieden met agrarisch natuurbeheer, geldt een planologisch beschermingsregime. Ingrepen in deze gebieden zijn alleen toegestaan als ze geen negatieve effecten hebben op deze gebieden, of als negatieve effecten kunnen worden tegengegaan door het nemen van mitigerende maatregelen. Heeft een ingreep wel een significant negatief





effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied dat behoort tot het NNN, dan geldt het 'nee, tenzij-regime'. Een project kan dan alleen doorgaan als er geen reële alternatieven zijn en als sprake is van een groot openbaar belang. Als een ingreep wordt toegestaan moet de schade zoveel mogelijk worden beperkt door mitigerende maatregelen en moet de resterende schade door de initiatiefnemer worden gecompenseerd. Dit beschermingsregime is verankerd in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)/Besluit Algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) en in de Omgevingsverordening van de provincie Gelderland. In de provincie Gelderland wordt het NNN aangeduid als het Gelders Natuurnetwerk (Kortweg: GNN).

Voor Windpark A15-Lingewaard is een toets uitgevoerd die antwoord geeft op de volgende vragen:

- Welke windturbines zijn in of nabij het Gelders GNN gepland?
- Wat zijn de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN ter plaatse?
- Is er sprake van een significante aantasting van die kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen?
- Wat zijn de mogelijkheden om een eventuele aantasting te beperken?
- Is er een noodzaak voor de compensatie van een eventuele aantasting van het GNN?

### 3.4 Provinciaal natuurbeleid

In de omgeving van het plangebied liggen enkele Weidevogelgebieden en Rustgebieden voor winterganzen. Beide zijn bijzondere onderdelen van het Gelders Natuurnetwerk en Groene Ontwikkelzone. De provincie wil landbouwpraktijken stimuleren en in stand houden die rekening houden met weidevogels binnen de perspectiefvolle weidevogelgebieden. Voor de rustgebieden voor winterganzen is het doel invulling te geven aan de internationale verplichting tot duurzame instandhouding van de ganzenpopulatie.

In voorliggend rapport wordt inzichtelijk gemaakt of sprake is van ligging in deze rustgebieden en weidevogelgebieden.

### 3.5 Gemeentelijk natuurbeleid

In het bestemmingsplan 'Buitengebied Lingewaard' hebben de planlocaties een agrarische bestemming (Agrarisch – Komgronden) en een bestemming voor water. Aan deze bestemmingen zijn geen natuurwaarden gekoppeld.

Voor de gemeente Lingewaard wordt op dit moment een Omgevingsvisie opgesteld. In de voorbereiding op de Omgevingsvisie is een koersdocument opgesteld (Gemeente Lingewaard 2021). Specifiek voor het buitengebied wordt het volgende vermeld: *"Het buitengebied van Lingewaard behoudt een klimaatbestendige inrichting door het natuurlijke (water)systeem te versterken. Lingewaard ontwikkelt de kwaliteit van het landschap verder. De natuurlijke omgeving wordt daarmee krachtiger, doordat biodiversiteit behouden blijft en versterkt wordt. Dit levert een bijdrage aan een gezonde samenleving."* Er zijn geen specifiek natuurbeleid bekend van de gemeente Lingewaard.





## 4 Beschermde gebieden afbakening onderzoek

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

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

#### *Natura 2000-gebieden in omgeving plangebied*

Windpark A15-Lingewaard ligt gepland in de nabijheid van twee Natura 2000-gebieden. Het Natura 2000-gebied Rijntakken loopt langs het Pannerdensch Kanaal ten oosten van het plangebied en ligt vanaf circa 1,5 kilometer afstand hier vandaan. Hetzelfde Natura 2000-gebied omvat tevens gebieden langs de Waal, ten zuiden van het plangebied, op ca. 1,5 kilometer afstand (**Error! Reference source not found.**). Op grotere afstand ligt het Natura 2000-gebied Veluwe (op ruim 11 kilometer). Het Duitse Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein is aangewezen voor vogels en ligt op een afstand van minimaal 7 km van het plangebied.

#### *Natura 2000-gebieden op grotere afstand plangebied*

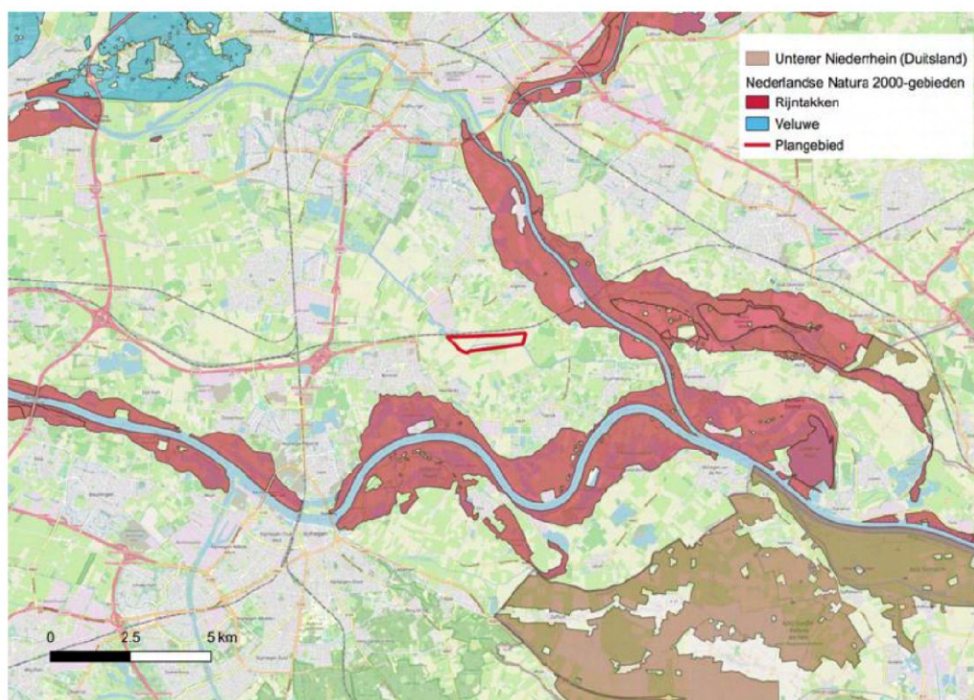
Andere Nederlandse Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van het plangebied (onder andere De Bruuk, Sint Jansberg, Zeldersche Driessen en Maasduinen) liggen op minimaal 14,5 km afstand van het plangebied. Deze gebieden zijn aangewezen voor habitattypen, habitatrichtlijnsoorten en vogels. Op een dergelijke afstand zijn effecten (directe effecten als ruimtebeslag en indirecte effecten zoals verstoring) in relatie tot de doelen van de Natura 2000-gebieden op voorhand uitgesloten. Ook is geen sprake van externe werking; de in het plangebied voorkomende plant- en diersoorten onderhouden geen relatie met de Natura 2000-gebieden omdat deze gebiedsgebonden zijn of omdat de actieradius kleiner is dan de afstand van het plangebied tot het Natura 2000-gebied (bijvoorbeeld aalscholver).





In de ruime omgeving van het plangebied liggen op Duits grondgebied een aantal andere Natura 2000-gebieden (onder andere Habitatrichtlijngebieden Emmericher Ward, Kellener Altrhein, Kalflack, Dornicksche Ward). Deze liggen op een afstand van minimaal 15 km van het plangebied. Deze gebieden zijn aangewezen voor habitattypen en habitatrichtlijnsoorten (kamsalamander, kleine modderkruiper). Op een dergelijke afstand zijn effecten (directe effecten als ruimtebeslag en indirecte effecten zoals verstoring) in relatie tot de doelen van de Natura 2000-gebieden op voorhand uitgesloten (met uitzondering van depositie van stikstof).

Ten aanzien van de effectbepaling van depositie van stikstof gedurende de aanlegfase van het windpark wordt de depositie op alle Nederlandse Natura 2000-gebieden, en een deel van de Duitse Natura 2000-gebieden (in ieder geval binnen een afstand van 50 km) meegenomen.



Afbeelding 4.1 Ligging plangebied ten opzichte van Natura 2000-gebieden.

#### 4.2 Afbakening effectbepaling en -beoordeling Natura 2000-gebieden

In deze paragraaf wordt voor de soorten waarvoor de Natura 2000-gebieden Rijntakken en Veluwe in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, beschreven of er (mogelijk) sprake is van een relatie met het plangebied. Wanneer dat het geval is wordt dat voor de desbetreffende soorten in hoofdstukken 6, 7 en/of 8 in meer detail beschreven. Voor de habitattypen waarvoor de Natura 2000-gebieden Rijntakken en Veluwe zijn aangewezen is beschreven of deze (mogelijk) binnen de invloedssfeer van het windpark liggen. Wanneer geen sprake is van een relatie met het plangebied, of de





habitattypen buiten de invloedssfeer van het windpark liggen, zijn effecten van de bouw en het gebruik van Windpark A15-Lingewaard op voorhand uitgesloten, en worden de desbetreffende habitattypen in dit rapport verder niet meer in detail behandeld (zie ook Tabel).

#### 4.2.1 Habitattypen

De beschermde habitattypen in het Natura 2000-gebieden Rijntakken en Veluwe (Tabel) liggen ruimschoots buiten het plangebied van Windpark A15-Lingewaard. De afstand tussen een beschermd habitatype binnen Natura 2000-gebied Rijntakken en een geplande windturbine bedraagt ca. 1,5 kilometer. Voor Natura 2000-gebied Veluwe bedraagt dit zelfs ruim 10 km. Er is daarom met zekerheid geen sprake van verlies van areaal van de beschermde habitattypen in de Natura 2000-gebieden door ruimtebeslag. Wel kan sprake zijn van een (zeer beperkte) depositie van stikstof gedurende de aanlegfase van het windpark. Effecten kunnen daarom niet op voorhand worden uitgesloten.

#### 4.2.2 Soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn

Het plangebied ligt op ca. 1,5 kilometer afstand van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied (Rijntakken). Vanwege deze afstand tussen het plangebied en de Natura 2000-gebieden, de ecologie en habitatvoorkeur van de betrokken soorten van Bijlage II, heeft het plangebied geen betekenis voor deze soorten. De meeste Bijlage II soorten zijn immers weinig mobiel (met uitzondering van de meervleermuis, zie hieronder) en komen dus niet vanuit de voornoemde Natura 2000-gebieden naar het plangebied. Hierdoor is met zekerheid geen sprake van verstoring (inclusief sterfte) van de betrokken soorten of verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats van deze soorten in de Natura 2000-gebieden Rijntakken en Veluwe als gevolg van de bouw en het gebruik van het windpark. Deze soorten worden hier niet nader behandeld.

##### *Meervleermuis*

De Natura 2000-gebieden Rijntakken en Veluwe zijn aangewezen voor de meervleermuis. De meervleermuis overwintert op de Veluwe in gebouwen. Aan de zuidkant van de Veluwe bevinden zich enkele zomerverblijven, waaronder één kraamverblijf. De meervleermuizen die in de zomer op de Veluwe verblijven, foerageren in de omgeving tot op maximaal 20 kilometer van de verblijfplaats (Haarsma 2006). Migratie tussen zomer- en winterverblijfplaatsen in Nederland vindt plaats over of direct langs de grote rivieren (Haarsma 2012). De meervleermuis is sterk aan water gebonden, en foerageert doorgaans niet ver van het water (maximaal 500 m), vlak boven het oppervlak (Haarsma 2006). De Gelderse Poort (onderdeel van Natura 2000-gebied Rijntakken) is foerageergebied voor meervleermuizen die afkomstig zijn van buiten dit gebied (Min. V. EZ 2014). In Angeren is een paarverblijf van de meervleermuis bekend (Haarsma 2012).





Hierdoor is er mogelijk een relatie van meervleermuizen uit de Natura 2000-gebieden Rijntakken en Veluwe met het plangebied. Deze soort wordt in voorliggend rapport nader geanalyseerd (zie hoofdstuk 7).

Significant verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark A15-Lingewaard op de populaties van de soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn in de Natura 2000-gebieden Rijntakken & Veluwe zijn, met uitzondering van de meervleermuis, op voorhand met zekerheid uit te sluiten en worden in dit rapport niet nader behandeld. De meervleermuis wordt in hoofdstuk 7 nader behandeld.

#### 4.2.3 Broedvogels

##### *Veluwe*

Het Natura 2000-gebied Veluwe is aangewezen voor 10 soorten broedvogels. De broedvogelsoorten **nachtzwaluw**, **ijsvogel**, **draaihals**, **zwarte specht**, **boomleeuwerik**, **duinpieper**, **roodborsttapuit**, **tapuit** en **grauwe klauwier** zijn in de broedtijd sterk gebonden aan het Natura 2000-gebied Veluwe en/of de actieradius reikt niet tot in het plangebied, waardoor geen sprake is van een wezenlijke binding met het plangebied. Significant verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark A15-Lingewaard op de broedpopulaties van deze soorten in het Natura 2000-gebied Veluwe is op voorhand met zekerheid uit te sluiten en wordt in dit rapport niet nader behandeld.

De **wespendief**, daarentegen, kan in theorie tot in het plangebied voorkomen. De wespendif broedt in de bossen op de Veluwe en kan tot op 10 kilometer afstand van het nest foerageren (van Manen 2001, Van der Vliet *et al.* 2011). Daarmee ligt het plangebied net aan de rand van actieradius van de wespendif (op ruim 10 km afstand van de Veluwe). Onderzoek waarin wespendifen zijn voorzien van een satellietzender heeft laten zien dat de wespendifen van de Veluwe open gebieden grotendeels vermijden (van Manen & Sierdsema 2008; Klop *et al.* 2020). Het plangebied zal daarom niet gebruikt worden door foeragerende wespendifen afkomstig van de Veluwe. Significant verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark A15-Lingewaard op de broedpopulaties van de wespendif in het Natura 2000-gebied Veluwe is op voorhand met zekerheid uit te sluiten en wordt in dit rapport niet nader behandeld.

##### *Rijntakken*

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor 12 soorten broedvogels. De broedvogelsoorten **roerdomp**, **dodaars**, **woudaapje**, **porseleinhoen**, **kwartelkoning**, **watersnip**, **ijsvogel**, **blauwborst** en **grote karekiet** zijn in de broedtijd sterk gebonden aan het Natura 2000-gebied Rijntakken en/of de actieradius reikt niet tot in het plangebied, waardoor geen sprake is van een wezenlijke binding met het plangebied. Significant verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark A15-Lingewaard op de broedpopulaties van deze soorten in het Natura 2000-gebied Rijntakken is op voorhand met zekerheid uit te sluiten en wordt in dit rapport niet nader behandeld.





De **oeverzwaluw** foerageert tot op 6 km afstand van de broedlocatie (Van der Vliet *et al.* 2011). Met deze actieradius kunnen oeverzwaluwen uit het Natura 2000-gebied Rijntakken tot in het plangebied van Windpark A15-Lingewaard voorkomen. Deze soort wordt in voorliggend rapport nader geanalyseerd (zie hoofdstuk 6).

De **zwarte stern** foerageert tijdens het broedseizoen tot 2 km afstand van de broedlocatie (Van der Vliet *et al.* 2011). Met deze actieradius kunnen zwarte stern uit het Natura 2000-gebied Rijntakken tot in het plangebied van Windpark A15-Lingewaard voorkomen. Deze soort wordt in voorliggend rapport nader geanalyseerd (zie hoofdstuk 6).

De **aalscholver** foerageert tijdens het broedseizoen dagelijks tot op grote afstand (maximaal ca. 70 km) van de broedgebieden, waaronder in het plangebied. Deze soort wordt in voorliggend rapport nader geanalyseerd (zie hoofdstuk 6).

#### *Unterer Niederrhein*

Het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein is aangewezen voor 36 soorten broedvogels. Het grootste deel van de broedvogels (zoals nachtegaal, dodaars en grutto), zijn in de broedtijd sterk gebonden aan het Natura 2000-gebied Rijntakken en/of de actieradius reikt niet tot in het plangebied, waardoor geen sprake is van een wezenlijke binding met het plangebied.

Een aantal soorten broedvogels heeft een ruime actieradius die gelijk of groter is dan de afstand tot het plangebied (7 km). Dit gaat om **bruine kiekendief** (13 km), **zwartkopmeeuw** (30 km), **zwarte wouw** en **visdief** (30 km). Deze soorten wordt in voorliggend rapport nader geanalyseerd (zie hoofdstuk 6).

#### 4.2.4 Niet-broedvogels

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor niet-broedvogelsoorten, het gaat hierbij om 26 soorten. De **fuut**, **slobeend**, **meerkoet** en **nonnetje** zijn buiten het broedseizoen gebiedsgebonden (Van der Vliet *et al.* 2011) of hebben zoals bij de **slobeend** een zeer kleine actieradius van 1 km (Van der Hut *et al.* 2007). De bekende foerageerstanden van deze soorten reiken vanuit het Natura 2000-gebied Rijntakken niet tot in het plangebied. Deze soorten hebben daarom geen binding met het plangebied van Windpark A15-Lingewaard. Significant versturende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark A15-Lingewaard op deze niet-broedvogelsoorten in het Natura 2000-gebied Rijntakken is op voorhand met zekerheid uit te sluiten en wordt in dit rapport niet nader behandeld.

Verder is het Natura 2000-gebied Rijntakken voor de **aalscholver**, **kleine zwaan**, **wilde zwaan**, **toendrarietgans**, **kolgans**, **grauwe gans**, **brandgans**, **bergeend**, **smient**, **krakeend**, **wintertaling**, **wilde eend**, **pijlstaart**, **tafeleend**, **kuifeend**, **scholekster**, **goudplevier**, **kievit**, **wulp** en **tureluur**. Al deze vogelsoorten foerageren buiten het broedseizoen dagelijks tot op grote afstand vanuit het Natura 2000-gebied Rijntakken





(bv. 2 km voor slobeend tot 30 km voor ganzensoorten), waaronder in potentie tot in het plangebied. Deze soorten worden in voorliggend rapport nader behandeld.

Het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein is aangewezen voor 34 soorten niet-broedvogels. De **pijlstaart, slobeend, krakeend, roerdomp, brilduiker, watersnip, bokje, nonnetje, grote zaagbek, kemphaan, dodaars, zwarte ruit, bosruiter, groenpootruiter, witgat** en **kievit** zijn buiten het broedseizoen gebiedsgebonden (Van der Vliet *et al.* 2011) of hebben zoals bij de **slobeend** een zeer kleine actieradius van 1 km (Van der Hut *et al.* 2007). De bekende foerageerafstanden van deze soorten reiken vanuit het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein (afstand minimaal 7 km) niet tot in het plangebied. Deze soorten hebben daarom geen binding met het plangebied van Windpark A15-Lingewaard. Significant versturende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark A15-Lingewaard op deze niet-broedvogelsoorten in het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein is op voorhand met zekerheid uit te sluiten en wordt in dit rapport niet nader behandeld.

Verder is het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein aangewezen voor de **wintertaling, smient, kolgans, kleine rietgans, dwerggans, taigarietgans, brandgans, tafeleend, bonte strandloper, krombekstrandloper, grote zilverreiger, kleine zwaan, wilde zwaan, zeearend, wulp, visarend, lepelaar en goudplevier**. Al deze vogelsoorten foerageren buiten het broedseizoen dagelijks tot op grote afstand vanuit het Natura 2000-gebied Rijntakken (tot 30 km voor ganzensoorten), waaronder in potentie tot in het plangebied. Deze soorten in voorliggend rapport nader behandeld.

#### 4.2.5 Samenvatting

In deze paragraaf is een overzicht opgenomen van de habitattypen en soorten, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, die in voorliggend rapport aan bod komen (tabel 4.1).

*Tabel 4.1 Overzicht van habitattypen en soorten, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, die in voorliggend rapport worden behandeld.*

Tabel 4.1 - 1		
Instandhoudingsdoelstelling	Rijntakken (1,5 km)	Vetuwe (>10 km)
Habitattypen		
Alle habitattypen	Ja, mogelijk effect onderzoeken	Ja, mogelijk effect onderzoeken





Tabel 4.1 - 2

Instandhoudingsdoelstelling		Rijntakken (1,5 km)	Veluwe (>10 km)
<b>Habitatsoorten</b>			
H1042	Gevlekte witsnuffel	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied
H1083	Vliegend hert	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied
H1095	Zeeprk	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
H1096	Beekprk	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied
H1099	Rivierprk	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
H1102	Elft	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
H1106	Zalm	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
H1134	Bittervoorn	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
H1145	Grote modderkruiper	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
H1149	Kleine modderkruiper	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
H1163	Rivierdonderpad	Nee, (ruim) buiten plangebied	Nee, (ruim) buiten plangebied
H1166	Kamsalamander	Nee, (ruim) buiten plangebied	Nee, (ruim) buiten plangebied
H1318	Meerleermuis	Ja, mogelijk effect onderzoeken	Ja, mogelijk effect onderzoeken
H1337	Bever	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
H1831	Drijvende waterweegbree	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied

Tabel 4.1 - 3

Instandhoudingsdoelstelling		Rijntakken (1,5 km)	Veluwe (>10 km)
<b>Broedvogels</b>			
A004	Dodaars	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
A017	Aalscholver	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A021	Roerdomp	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
A022	Woudaapje	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
A072	Wespendief	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied
A119	Porseleinhoen	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
A122	Kwartelkoning	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
A153	Watersnip	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
A187	Zwarte stern	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A224	Nachtzwaluw	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied
A229	Usvogel	Nee, (ruim) buiten plangebied	Nee, (ruim) buiten plangebied
A233	Draaihals	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied
A236	Zwarte specht	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied
A246	Boomleeuwenik	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied
A249	Oeverzwaluw	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A255	Duinpieper	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied
A272	Blauwborst	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
A276	Roodborsttapuit	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied
A277	Tapuit	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied
A298	Grote karekiet	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
A338	Grauwe klauwier	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied





Tabel 4.1 - 4

Instandhoudingsdoelstelling		Untere Niederrhein (9 km)
Broedvogels		
A297	Kleine karekiet	Nee, (ruim) buiten plangebied
A247	Veldieuewenik	Nee, (ruim) buiten plangebied
A229	Usvogel	Nee, (ruim) buiten plangebied
A056	Slozeend	Nee, (ruim) buiten plangebied
A704	Wintertaling	Nee, (ruim) buiten plangebied
A055	Zomertaling	Nee, (ruim) buiten plangebied
A703	Krakeend	Nee, (ruim) buiten plangebied
A257	Graspieler	Nee, (ruim) buiten plangebied
A059	Tafelend	Nee, (ruim) buiten plangebied
A045	Brandgans	Nee, (ruim) buiten plangebied
A726	Kleine plevier	Nee, (ruim) buiten plangebied
A197	Zwarte stern	Nee, (ruim) buiten plangebied
A667	Odevaar	Nee, (ruim) buiten plangebied
A081	Bruine kiekendief	Ja, mogelijk effect onderzoeken
A122	Kwartelkoning	Nee, (ruim) buiten plangebied
A708	Slechtvalk	Nee, (ruim) buiten plangebied
A099	Boomvalk	Nee, (ruim) buiten plangebied
A153	Watersnip	Nee, (ruim) buiten plangebied
A176	Zwarfkopmeue	Ja, mogelijk effect onderzoeken
A614	Gruif	Nee, (ruim) buiten plangebied
A271	Nachtegal	Nee, (ruim) buiten plangebied
A612	Blauwborst	Nee, (ruim) buiten plangebied
A073	Zwarte wouwer	Ja, mogelijk effect onderzoeken
A768	Wulp	Nee, (ruim) buiten plangebied
A337	Wielewaal	Nee, (ruim) buiten plangebied
A274	Gekraagde roodstaart	Nee, (ruim) buiten plangebied
A119	Porseleinhoen	Nee, (ruim) buiten plangebied
A718	Waterwal	Nee, (ruim) buiten plangebied
A249	Oeverwalwau	Nee, (ruim) buiten plangebied
A276	Roodborstapuit	Nee, (ruim) buiten plangebied
A193	Visdief	Ja, mogelijk effect onderzoeken
A690	Dodaars	Nee, (ruim) buiten plangebied
A397	Casarca	Nee, (ruim) buiten plangebied
A048	Bergeend	Nee, (ruim) buiten plangebied
A162	Tuneluur	Nee, (ruim) buiten plangebied
A142	Kievit	Nee, (ruim) buiten plangebied





Tabel 4.1 - 5

Instandhoudingsdoelstelling		Rijntakken (1,5 km)	Veluwe (>10 km)
<b>Niet-broedvogels</b>			
A005	Fuut	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
A017	Aalscholver	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A037	Kleine Zwaan	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A038	Wilde Zwaan	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A039	Toendriëtgans (f & s)	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A041	Kolgans (f & s)	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A043	Gauwe Gans (f & s)	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A045	Brandgans (f & s)	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A048	Bergeend	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A050	Smient	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A051	Kraakeend	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A052	Wintertaling	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A053	Wilde eend	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A054	Pijlstaart	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A056	Slobeend	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
A059	Tafeleend	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A081	Kuifeend	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A088	Nommetje	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
A125	Meerkoot	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
A130	Scholekster	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A140	Goudplevier	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A142	Kievit	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A151	Kemphaan	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A156	Grutto	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A180	Wulp	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A182	Tureluur	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt

Tabel 4.1 - 6

Instandhoudingsdoelstelling		Unterer Niederrhein (9 km)
<b>Niet-broedvogels</b>		
A054	Pijlstaart	Nee, (ruim) buiten plangebied
A056	Slobeend	Nee, (ruim) buiten plangebied
A704	Wintertaling	Ja, mogelijk effect onderzoeken
A050	Smient	Ja, mogelijk effect onderzoeken
A703	Kraakeend	Nee, (ruim) buiten plangebied
A394	Kolgans	Ja, mogelijk effect onderzoeken
A040	Kleine rietgans	Ja, mogelijk effect onderzoeken
A042	Dwerggans	Ja, mogelijk effect onderzoeken
A701	Taigarietgans	Ja, mogelijk effect onderzoeken
A059	Tafeleend	Ja, mogelijk effect onderzoeken
A688	Roerdomp	Nee, (ruim) buiten plangebied
A045	Brandgans	Ja, mogelijk effect onderzoeken
A067	Brilduiker	Nee, (ruim) buiten plangebied
A149	Bonte strandoper	Ja, mogelijk effect onderzoeken
A147	Krambekstrandoper	Ja, mogelijk effect onderzoeken
A698	Grote zilverreiger	Ja, mogelijk effect onderzoeken
A037	Kleine zwaan	Ja, mogelijk effect onderzoeken
A038	Wilde zwaan	Ja, mogelijk effect onderzoeken
A153	Watersnip	Nee, (ruim) buiten plangebied
A075	Zesarend	Ja, mogelijk effect onderzoeken
A152	Bokje	Nee, (ruim) buiten plangebied
A068	Nommetje	Nee, (ruim) buiten plangebied
A654	Grote zaagbek	Nee, (ruim) buiten plangebied
A768	Wulp	Ja, mogelijk effect onderzoeken
A094	Visarend	Ja, mogelijk effect onderzoeken
A151	Kemphaan	Nee, (ruim) buiten plangebied
A607	Lepelaar	Ja, mogelijk effect onderzoeken
A140	Goudplevier	Ja, mogelijk effect onderzoeken
A690	Dodaars	Nee, (ruim) buiten plangebied
A161	Zwarte ruitler	Nee, (ruim) buiten plangebied
A166	Bosruiter	Nee, (ruim) buiten plangebied
A164	Groenpootruiter	Nee, (ruim) buiten plangebied
A165	Wijgat	Nee, (ruim) buiten plangebied
A142	Kievit	Nee, (ruim) buiten plangebied





## 4.3 Gelders Natuurnetwerk & Groene Ontwikkelingszone

### 4.3.1 Ligging

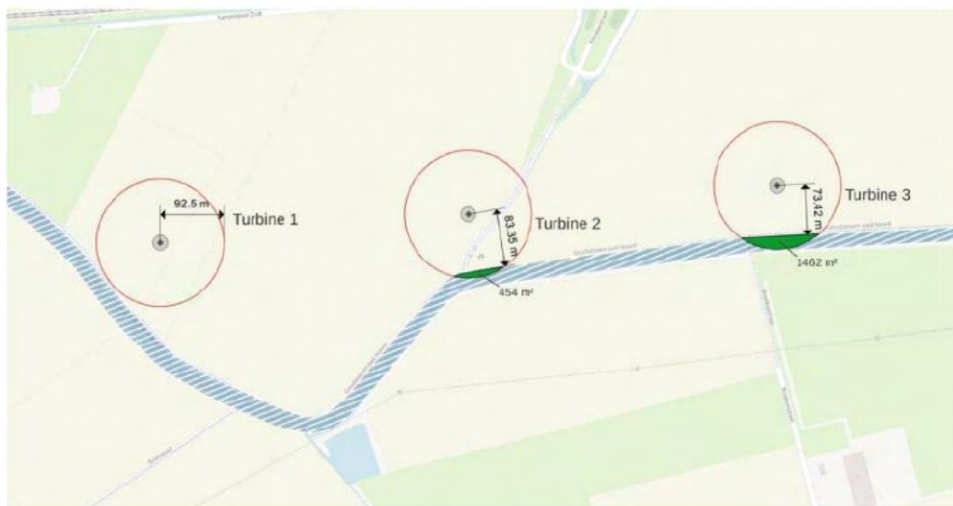
In en nabij het plangebied liggen enkele gebieden die deel uitmaken van het Gelders Natuurnetwerk (GNN; inclusief Ecologische Verbindingszones) of de Groene Ontwikkelingszone (GO) (Afbeelding 4.1).

De windturbines zijn gepland ten noorden van de Linge. De Linge zelf is onderdeel van het GNN en de oevers vormen (ten dele) onderdeel van de Groene Ontwikkelingszone (GO). De Linge is aangewezen voor het beheertype N03.01 Beek en bron. De rotorbladen van de windturbines 2 en 3 draaien voor een beperkt deel over het GNN (Afbeelding 4.2).



Afbeelding 4.1 Ligging Groene ontwikkelingszone en Gelders Natuurnetwerk in plangebied en omgeving.





Afbeelding 4.2 Overdraai van de windturbines over het Gelders Natuurnetwerk inclusief oppervlakte maximale overdraai (in m<sup>2</sup>).

#### 4.3.2 Kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen

Het plangebied ligt op de kaart van het GNN/GO binnen het deelgebied 58 Overbetuwe. Volgens de bijlage Kernkwaliteiten GNN/GO van de Omgevingsverordening bestaan de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen in dit grotere deelgebied uit:

- variabel, agrarisch cultuurlandschap met snelle stedelijke ontwikkelingen en glastuinbouw;
- ecologische verbindingszone KAN, tevens Park Lingezegen; groenelementen binnen Park Lingezegen en bij Schuytgraaf vormen samen een groene verbinding tussen Veluwe, Nijmeegse stuwwal en Gelderse Poort en vormen de hoofdstructuur van de natuurkwaliteit in het gebied;
- cultuurhistorische waarden van de Limes, o.a. bij Elst;
- A-locatie bos Oosterhoutse bos: droog essen-iepenbos op oude standplaats;
- A-locatie bos Kasteel Loenen: droog essen-iepenbos met in het noordwesten een deel fraai elzenrijk essen-iepenbos;
- plaatselijk kleinschalige landschappen (bijv. Ressen, Eimeren) met vroegere strangen en stroomruggen, ook enkele landgoederen: Oosterhout, Loenen en Kasteel Doornenburg;
- leefgebied das;
- leefgebied kamsalamander;
- zeer rijk leefgebied steenuil;
- cultuurhistorische waarden van de stroomruggen en landgoederen, oude kavelpatronen (Slijk-Ewijk) doorbraakkolken, waterstaatswerken (o.a. zegen en weteringen, Linge);
- abiotiek: aardkundige waarden, kwel, bodem, waterreservoir;
- ecosysteemdiensten: recreatie, waterwinning;





- alle door de Flora- en faunawet of Natuurbeschermingswet beschermde soorten en hun leefgebieden in dit deelgebied.

*Ontwikkelingsdoelen natuur en landschap GNN & Groene Ontwikkelingszone:*

- ontwikkeling ecologische verbinding Overbetuwe – KAN: parkachtige structuren met water en moeraszones;
- vermindering barrièrewerking A325, A15, A50, N836, N837, Betuwelijn;
- ontwikkeling oude landgoedbossen (alleen voor GNN), bosranden en overgangen naar cultuurgronden;
- ontwikkeling biotopen voor vlinders, reptielen en amfibieën en vogels van cultuurlandschappen;
- ontwikkeling cultuurhistorische patronen en beheersvormen.

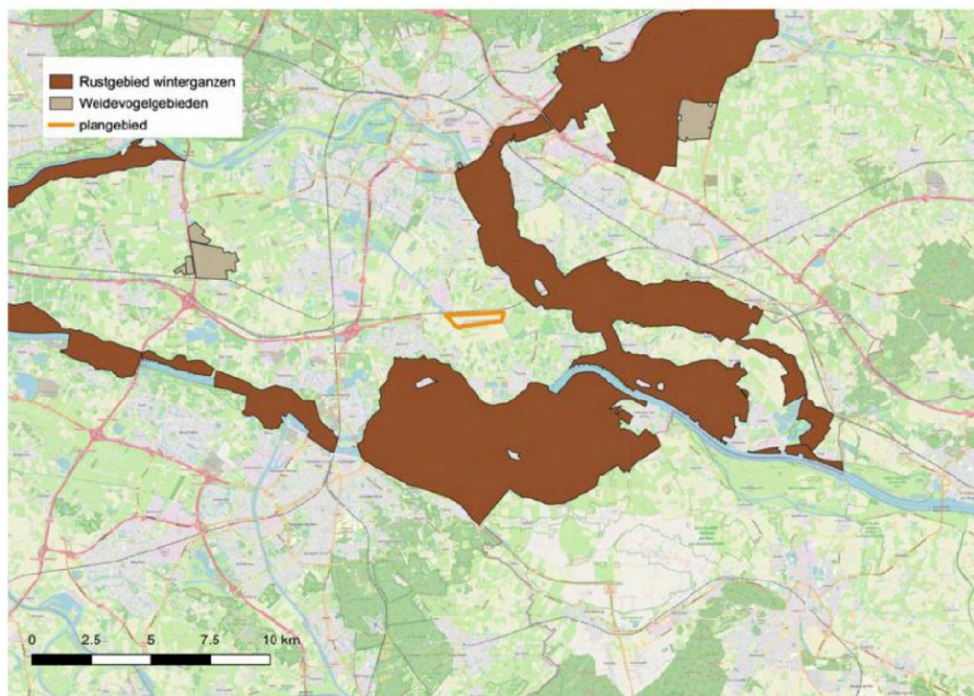
#### **4.4 Overige beschermde gebieden**

In de ruime omgeving van het plangebied liggen enkele door de provincie aangewezen weidevogelgebieden. Het dichtstbijzijnde gebied ligt ten noordoosten van Huissen op ruim 4 km afstand van het plangebied.

Daarnaast zijn in de omgeving diverse rustgebieden voor winterganzen aangewezen door de provincie (Afbeelding 4.3). Dit gaat om de uiterwaarden van de Nederrijn en Waal.

Zowel de rustgebieden voor winterganzen als de weidevogelgebieden zijn onderdeel van het GNN/GO. De provincie wil landbouwpraktijken stimuleren en in stand houden die rekening houden met weidevogels binnen de perspectiefvolle weidevogelgebieden. Voor de rustgebieden voor winterganzen willen zijn invulling geven aan de internationale verplichting tot duurzame instandhouding van de ganzenpopulatie.





Afbeelding 4.3 Ligging van door de provincie Gelderland aangewezen weidevogelgebieden en rustgebieden voor winterganzen.

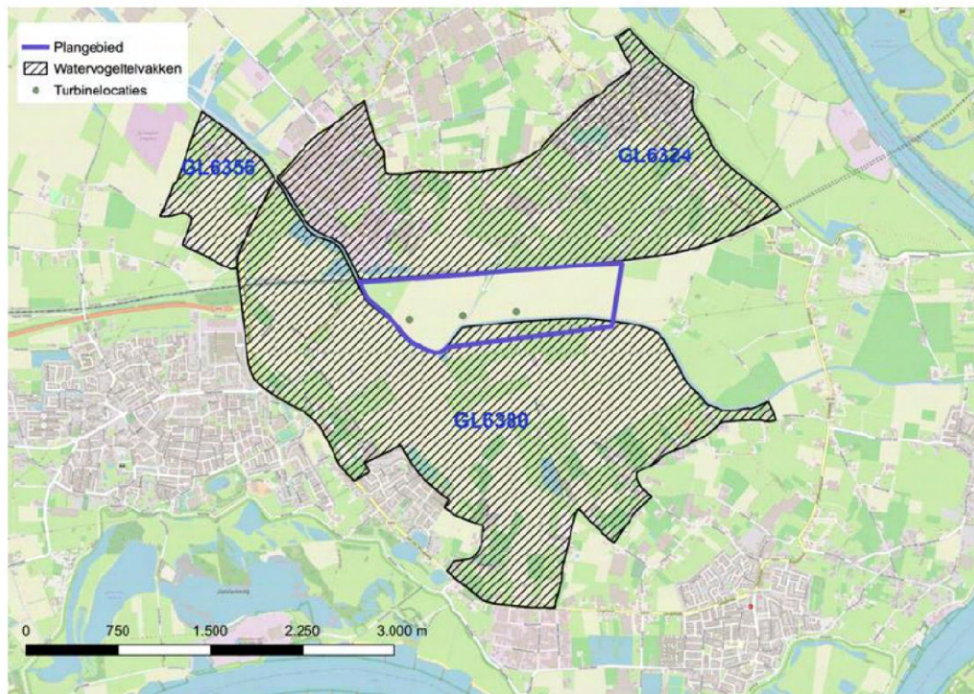


## 5 Materiaal en methoden

### 5.1 Brongegevens

#### *Watervogeltellingen plangebied en omgeving*

Bij de NDFF zijn gegevens verkregen van watervogeltellingen van de ruime omgeving van het plangebied (Afbeelding 5.1). Het gaat om de seizoenen 2011/2012 tot en met 2016/2017 (gegevens geleverd in oktober 2020, deel gegevens geactualiseerd in december 2022). De geleverde dataset omvat maandgemiddelden en seizoensgemiddelden per watervogeltelgebied.



Afbeelding 5.1 Ligging van de watervogeltelgebieden langs de Linge en de Betuweroute, tussen Huissen, Bommel en Angeren. (Ondergrond: OpenStreetMap.org contributors under CC BY-SA 2.0 license).

#### *Veldonderzoek vliegbewegingen watervogels*

Uit de bestaande gegevens (vogeltellingen) is onvoldoende informatie te halen over de dagelijkse vliegbewegingen van broedvogels en watervogels in het plangebied en directe omgeving. Om de bestaande kennisleemte ten aanzien van vliegbewegingen van watervogels in de schemer en donker in het plangebied van de beoogde windturbineopstelling op te vullen, zijn drie veldbezoeken met een vogelradar uitgevoerd





in de periode december–februari 2018/2019 (13 december 2018, 29 januari en 25 februari 2019).

Het veldonderzoek is gericht geweest op het in kaart brengen van vliegbewegingen van watervogels rond de avondschemering, wanneer deze vogels zich verplaatsen tussen foerageergebieden waar ze overdag verblijven en slaappleatsen waar ze 's nachts verblijven. Dit is met name de periode dat de vliegbewegingen bij toekomstige aanwezigheid van een windpark risicovol kunnen zijn, omdat de windturbines in de schemering en het donker mogelijk minder goed zichtbaar zijn, waardoor vogels in aanvaring kunnen komen. Het veldonderzoek is uitgevoerd met een mobiele vogelradar, waarmee vliegbewegingen van vogels ook in het donker in kaart kunnen worden gebracht. Behalve aantallen vogels en vliegpaden, wordt van iedere vliegende groep zo mogelijk ook de vlieghoogte vastgesteld.

De radar is zo opgesteld dat een belangrijk deel van de omgeving van het plangebied goed kan worden overzien en de slaaptrek van of naar de belangrijkste bekende slaappleatsen in de omgeving kan worden gevolgd. De radar is bemand door een waarnemer die de vliegbewegingen van vogels die worden waargenomen met de radar (tot een afstand van ca. 3 kilometer rondom de radar) vastlegt op kaarten.

De vliegbewegingen die zichtbaar zijn op het radarscherm zijn als pijl ingetekend op een topografische kaart en de informatie met betrekking tot tijd en, indien bekend, soort(groep), aantal vogels en vlieghoogte wordt per pijl op een formulier ingevuld. Tegelijkertijd zijn de radarbeelden op een computer opgeslagen, zodat patronen ook achteraf nog op een computer bekeken en/of geanalyseerd kunnen worden. Op de radar zijn groepen vogels in het algemeen goed te volgen en kunnen van ganzen en zwanen ook individuele vogels gevolgd worden. Aan de hand van karakteristieken van vliegsporen (koersvastheid, in combinatie met snelheid en echogrootte) is het goed mogelijk om voor een groot deel van de echo's ook in het donker de soortgroep te bepalen. Daarnaast is nabij of op enige afstand van de radarpositie een tweede waarnemer aanwezig geweest om op aanwijzing van de radarwaarnemer overvliegende groepen watervogels op te pikken, op naam en aantal te brengen, de vlieghoogte vast te stellen en eventueel te volgen naar slaappleatsen in de omgeving.

#### *Veldonderzoek vliegbewegingen zwarte stern*

Tijdens eerder onderzoek in het plangebied (Gyimesi & Prinsen 2014) zijn vliegbewegingen van zwarte sterns langs de westkant van het plangebied in kaart gebracht. De vogels foerageerden op twee kleine plasjes net aan de noordzijde van de Betuweroute, gelegen tegen de zuidkant van het industrieterrein Pannenhuis II van Huissen, en vlogen met voedsel (kleine vis) richting de kolonie in de Bemmelse Waard. Voor voorliggende beoordeling is een actualisatie van dit veldonderzoek uitgevoerd om te verifiëren of de plasjes bij Huissen tijdens de broedperiode nog steeds als foerageerlocatie door de zwarte sterns gebruikt worden. Dit ook omdat ten noordwesten van het plangebied in een natuurontwikkelingsgebied van Park Lingezegen ook regelmatig zwarte sterns zijn waargenomen en daarmee kon ook de gebruiksintensiteit van de plasjes bij Huissen door zwarte sterns veranderd zijn.





Om de intensiteit van de vliegbewegingen en de gebruikte routes in kaart te brengen, zijn tussen 18 juni en 19 juli 2019 zesmaal tellingen van een uur uitgevoerd. De tellingen zijn tweemaal in de ochtenduren, tweemaal overdag en tweemaal 's avonds uitgevoerd, om de variatie in vliegintensiteit gedurende de dag te ondervangen. De tellingen zijn op zes verschillende dagen, en dus onder verschillende weersomstandigheden uitgevoerd (tabel 5.1). Observaties zijn verricht langs de gebruikte vliegcorridor tussen de broedkolonie en de foerageerlocatie, midden in het plangebied van de toekomstige windturbines. Tijdens de tellingen zijn tijdstip, aantal vogels, vliegrichting en hoogte genoteerd en zijn de vliegroutes op digitale kaarten in een tablet ingetekend. Vlieghoogte is genoteerd op het moment van het passeren van de virtuele lijn van de toekomstige windturbines.

*Tabel 5.1 Datum en tijd van de waarnemingen in de zomer van 2019 (met vermelding van de bijhorende weersomstandigheden) bij de Linge over zwarte stern vliegbewegingen tussen de broedkolonie in de Bemmelse Waard en de foerageerlocatie langs de Betuweroute.*

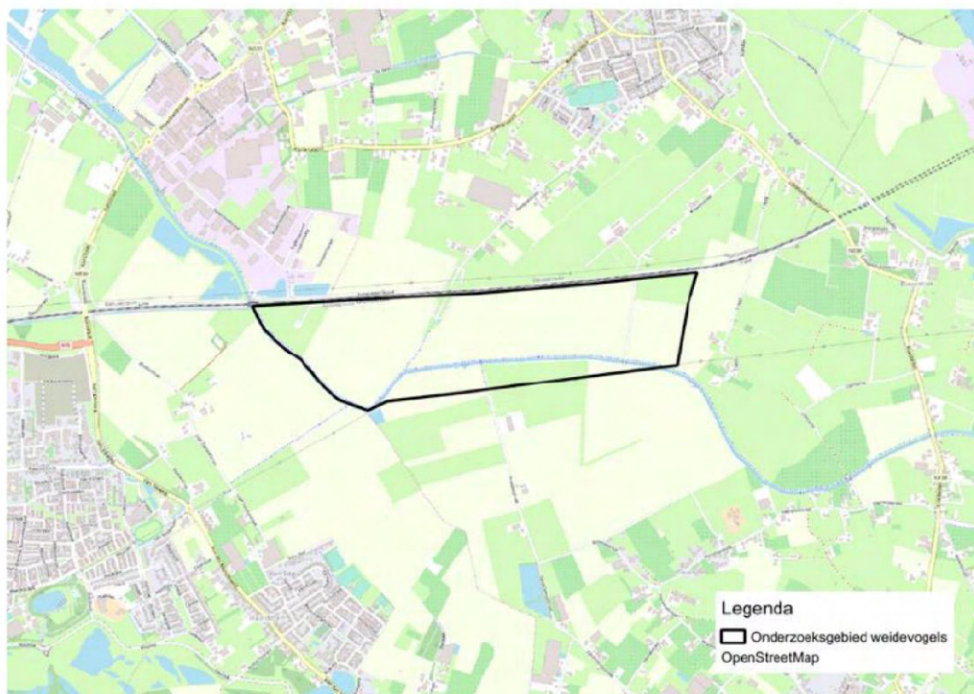
Datum	Tijd	Windrichting	Windkracht	Temperatuur	Weer
18-jun	19:15-20:15	N	1	27	helder
25-jun	12:30-13:30	ZO	3	32	helder
04-jul	08:55-09:55	N	1	16	helder
12-jul	17:40-18:40	NW	3	16	bewolkt/regen
15-jul	19:45-20:45	NW	4	17	half bewolkt
19-jul	07:00-08:00	ZW	1	15	bewolkt

#### *Beknopt veldonderzoek broedvogels*

Om een indicatie te krijgen van het voorkomen van broedvogels (weidevogels en andere broedvogels) is het plangebied en omgeving (Afbeelding 5.2) tweemaal bezocht in de ochtenduren in het voorjaar van 2019 (24 april en 23 mei). Alle aanwezige vogelsoorten en gedrag is digitaal ingetekend op kaart. Aan de hand van de criteria van het Broedvogel Monitoring Project (Vergeer *et al.* 2016) is bepaald of de waargenomen vogelsoorten indicatief kunnen zijn voor een territorium in het onderzochte gebied. Er is een groter onderzoeksgebied aangehouden dan alleen het plangebied, om informatie te verzamelen over de mogelijke impact op weidevogels buiten het plangebied en omdat het gebiedsgebruik van weidevogels meerdere gebieden in de (directe) omgeving kunnen omvatten.

Specifiek voor vogels met een jaarrond beschermde nestplaats en voor weidevogels is op 26 mei 2021 het plangebied opnieuw bezocht. Hierbij zijn bosjes en bomen in de directe nabijheid van de planlocaties van de windturbines en infrastructuur gecontroleerd op aanwezigheid van deze nestplaatsen. De graslanden in het plangebied zijn onderzocht op aanwezigheid van weidevogels.





Afbeelding 5.2 Ligging onderzoeksgebied weidevogels 2019.

#### Databases en bestaande bronnen

Voor een actueel overzicht van beschermde soorten die in de regio voorkomen is de NDFF geraadpleegd (20 februari 2023). Daarnaast is, voor zover nodig, gebruik gemaakt van achtergronddocumentatie en andere informatiebronnen (zie literatuurlijst en verwijzingen in tekst).

Op 18 september 2018 en 26 mei 2021 is het plangebied bezocht waarbij gekeken is naar de aanwezigheid en de geschiktheid van het gebied voor beschermde soorten flora en fauna. Tijdens het terreinbezoek is zoveel mogelijk concrete informatie verzameld met betrekking tot de aan- of afwezigheid van beschermde soorten (zicht- en geluidswaarnemingen, sporenonderzoek naar de aanwezigheid van pootafdrukken, nesten, hollen, uitwerpselen, haren, etc). Op basis van terreinkenmerken en *expert judgement* is beoordeeld of het terrein geschikt is voor de in de regio voorkomende beschermde soorten. Eerder is het plangebied in 2014 bezocht (Smit *et al.* 2014). Deze gegevens zijn aanvullend gebruikt op de bezoeken van 2018 en 2021.

## 5.2 Stikstofberekening

Voor de aanleg van de windturbines en infrastructuur van Windpark A15-Lingewaard is een onderzoek uitgevoerd naar de stikstofdepositie in nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Het onderzoek is uitgevoerd voor de aanlegfase waarbij gebruik is gemaakt van het rekenmodel AERIUS Calculator (berekening 21-02-2023, versie AERIUS





2022\_20230126\_290cbff6e8). De berekeningen zijn uitgevoerd voor rekenjaar 2023. In deze paragraaf worden de uitgangspunten en resultaten van het onderzoek beschreven.

### 5.2.1 Overzicht emissiebronnen aanlegfase

Voor de aanlegfase zijn de bedrijfstijden en eigenschappen van het in te zetten materieel ingevoerd in AERIUS Calculator (volgens opgave opdrachtgever). Tevens is rekening gehouden met het transport van alle onderdelen van en naar de bouwlocatie en al het bouwplaats personeel dat op de bouwlocatie aanwezig is.

Bij alle opgegeven draaiuren van mobiele werktuigen is rekening gehouden met de extra emissies door stationair draaien, ten gevolge van de nieuwe instructie gegevensinvoer voor AERIUS-versie 2023. Ook is rekening gehouden met de toepassing van AdBlue bij de brandstof van de machines. Emissiebronnen zijn weergegeven in tabel 5.2.

Tabel 5.2 Overzicht draaiuren uit mobiele werktuigen die worden ingezet bij de aanleg van WP A15-Lingewaard.

Machine	vermogen	Draaiuren
dumpers 320 kW	320	32
graafmachines 100 kW	100	30
graafmachines 28 kW	28	11
hijskranen 100 kW	100	22
hijskranen 200 kW	200	34
hijskranen 450 kW	450	30
kiepbakken 450 kW	450	7
laadschoppen op banden 200 kW	200	69
vorkheftrucks 190 kW	190	18
walsen 90 kW	90	20

#### Bouwverkeer

Tijdens de bouw zal sprake zijn van inzet van licht verkeer en van zwaar (vracht)verkeer (incl. betonmixers). Aangezien er in de omgeving doorgaans weinig zwaar vrachtverkeer rijdt is het verkeer is vrij ver meegerekend, tot aan de A15. In totaal is gerekend met 3.827 verkeersbewegingen voor zwaar vrachtverkeer en 1.506 verkeersbewegingen voor licht verkeer.

### 5.2.2 Interne saldering huidig agrarisch gebruik

Bij de AERIUS-berekeningen is rekening gehouden met de afname van stikstofemissies doordat een deel van het plangebied het huidige agrarische gebruik (tijdelijk) verliest





doordat er rondom de windturbines verharding wordt aangelegd voor de toegangswegen en kraanopstelplaatsen. De jaarlijkse bemesting van deze percelen wordt dus gestopt. De berekening van deze stikstofemissie door mestaanwending is afhankelijk van 3 variabelen: de hoeveelheid toegediende mest, het type mest (met bijbehorend ammoniakaal stikstofgehalte (NH<sub>3</sub>)) en de toedieningstechniek. In deze paragraaf wordt voor elk van deze variabelen toegelicht welke aannames er voor WP 15-Lingewaard zijn gedaan en waar deze op gebaseerd zijn.

#### *Gewassen en hoeveelheid mest*

Voor de berekening van de emissies door bemesting van de agrarische percelen rondom WP 15-Lingewaard is gebruik gemaakt van de van de opgave van type mest en toedieningstechniek door de in het project participerende landeigenaar en gebruiker van de beoogde percelen. Daarnaast is vanuit de basisregistratie gewaspercelen bepaald welke gewassen er de afgelopen 5 jaar zijn geteeld op de betreffende percelen en zijn vanuit de RVO-stikstofgebruiksnormen de hoeveelheden toegestane mest per type gewas bepaald.

(<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2020/02/Tabel-2-Stikstof-landbouwgrond-2019-2021.pdf>). Als er meerder normen voor een bepaald gewas beschikbaar zijn is worst-case uitgegaan van de laagste norm.

**Tabel 5.3** *Areaal per gewas per jaar dat op basis van de BRP-gewaspercelen is geteeld op de gebieden die verhard worden ten behoeve van de aanleg WP A15-Lingewaard. In de laatste kolom is de stikstofgebruiksnorm per gewas weergegeven.*

gewas	areaal (hectare)						stikstof-gebruiksnorm (kg/ha/jr)
	2016	2017	2018	2019	2020	gemiddeld	
Aardappelen, consumptie	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,03	225
Grasland, blijvend	0,00	0,17	0,90	0,17	0,17	0,28	345
Grasland, tijdelijk	1,07	0,72	0,17	0,72	0,72	0,68	60
Mais, snij-	1,22	1,41	1,33	1,35	1,51	1,36	160

#### *Type mest*

In dierlijke mest komt stikstof voor in twee vormen: nitraat/nitriet en ammoniak. Ammoniak kan in de atmosfeer verdwijnen, nitraat en nitriet zijn vooral opgelost in water en vervluchtigen niet of nauwelijks. Voor de stikstofemissie is het Totaal Ammoniakaal N (TAN) percentage relevant, dat naar de atmosfeer kan ontwijken. De TAN verschilt per vee-soort.

In het rapport van Van Bruggen *et al.* (2019) staan voor de verschillende soorten mest de TAN-gehalten beschreven (zie tabel 5.4, afgeleid uit tabel B1.1 kolom TAN-fractie, meest recente jaar).





Tabel 5.4 Gemiddelde TAN-percentages per type mest. Bron: Van Bruggen et al. (2019).

Diercategorie	Gemiddelde TAN
Rundvee-melkvee	56
Jongvee-melkvee	61
Rundvee-vleesvee	57
Varkens	66
Pluimvee	73
Overig vee	70

De mest die op de percelen van de landeigenaar en -gebruiker wordt toegediend bestaat voor 75% uit vaste mest van de melkkoeien die in de eigen grupstal worden gehouden. Daarnaast 25% drijfmest afkomstig van jongvee. Voor de mest van de diercategorie Rundvee-melkvee geldt een gemiddeld TAN-percentage van 56 %. Voor de jongvee-mest geldt een gemiddeld TAN-percentage van 61%

#### *Toedieningstechniek*

De vervluchtiging van de ammoniakale stikstof wordt in grote mate bepaald door de toedieningstechniek. Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) heeft in een rapport de emissiefactoren en de implementatiegraad van toedieningstechnieken voor grasland en voor bouwland op rij gezet (PBL, 2009). Elke toedieningstechniek heeft zijn specifieke emissiefactor die aangeeft hoeveel van de in de mest aanwezige TAN er geëmitteerd wordt naar de lucht. De emissiefactoren per toedieningstechniek zijn weergegeven in tabel 5.5.





**Tabel 5.5** *Emissiefactoren van verschillende bemestingstechnieken. De emissiefactor is het percentage van de ammoniakale stikstof dat vervliegt naar de atmosfeer. Bron: PBL (2019).*

Bemesting	Grasland/bouwland	Emissiefactor (%)
Zodenbemester	grasland	19
Sleufkouter	grasland	24,8
Sleepvoet	grasland	30,5
Bovengronds	grasland	71
Mestinjectie	bouwland	2
Zodenbemester	bouwland	24
Sleufkouter	bouwland	30
Sleepvoet	bouwland	36
Onderwerken in 1 werkgang	bouwland	22
Onderwerken in 2 werkgangen	bouwland	46
Bovengronds	bouwland	69
Kunstmest	bouwland	3,6

Voor de berekening van stikstofemissie van het huidige agrarisch gebruik is uitgegaan van de toedieningstechniek die door de landeigenaar en -gebruiker op zijn percelen wordt toegepast: vaste mest wordt breedwerpig bovengronds toegediend (emissiefactor 71% voor grasland en 69% voor bouwland), de drijfmest wordt via een zodenbemester of mestinjecteur op het land gebracht (emissiefactor 19% voor grasland, 2% voor bouwland).

Vervolgens moet de hoeveelheid naar de lucht geëmitteerde stikstof (kg N) nog worden omgerekend naar kg ammoniak (NH<sub>3</sub>) wat in Aeries Calculator kan worden ingevoerd. Gezien de verhouding tussen de massa's van 1 mol N en 1 mol NH<sub>3</sub> ( $14.0067/17.031 = 1,216$ ), moet de hoeveelheid geëmitteerde N uit mest nog worden vermenigvuldigd met 1,216 om tot de emissie van NH<sub>3</sub> te komen.

De NO<sub>x</sub> emissies die vrijkomen door de machines bij het uitrijden van de mest zijn niet meegenomen in de berekening omdat hier geen informatie over bekend is. In werkelijkheid zal de stikstofemissie vanuit de huidige agrarische bemesting van de betreffende percelen dus nog iets hoger zijn.

De bovengenoemde getallen voor areaal per gewas, hoeveelheid mest, TAN gehalte en emissiefactor voor toedieningstechniek worden samengevat in tabel 5.6. In totaal is er op





de percelen die tijdens de bouw van het windpark verhard zijn en niet meer bemest worden spraken van een jaarlijkse emissie van 135,0 kg NH<sub>3</sub> per jaar.

Tabel 5.6 Berekening NH<sub>3</sub> emissies op basis van de gegevens voor betreffende percelen in WP A15-Lingewaard.

type perceel	gewas	gemiddeld areaal 2016-2020 (ha)	stikstofgebruiksnorm (kg/ha/jr)	percentage drijfmest	percentage vaste mest	TAN drijfmest	TAN vaste mest	emissiefactor drijfmest	emissiefactor vaste mest	Emissie N drijfmest	Emissie N vaste mest	Emissie N totaal / jaar	omrekening kg N -> NH <sub>3</sub>	Emissie NH <sub>3</sub> / jaar
grasland	Grasland, blijvend	0,28	345	25%	75%	61%	56%	19%	71%	2,8	29,1	31,9	1,216	38,82
grasland	Grasland, tijdelijk	0,68	60	25%	75%	61%	56%	19%	71%	1,2	12,1	13,3	1,216	16,17
bouwland	Aardappelen, consumptie	0,03	225	25%	75%	61%	56%	2%	69%	0,0	1,9	1,9	1,216	2,321
bouwland	Mais, snij-	1,36	160	25%	75%	61%	56%	2%	69%	0,7	63,2	63,9	1,216	77,72
totaal:														135,0

### 5.3 Effectbepaling en –beoordeling vogels

De bouw en het gebruik van Windpark A15-Lingewaard kan effect hebben op vogels die gedurende enige fase van hun levenscyclus in (de omgeving van) het plangebied verblijven (zie bijlage 1 voor een algemeen overzicht van de effecten van windturbines op vogels).

Mogelijke effecten die in dit rapport aan de orde komen zijn:

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

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

Het effect van de luchtvaartverlichting (obstakelverlichting) op de windturbines op vogels is in deze studie niet nader beschouwd. Op de windturbines wordt knipperende of vastbrandende luchtvaartverlichting aangebracht. Uit eerder literatuuronderzoek (Lensink & van der Valk 2013) is vast komen te staan dat luchtvaartverlichting op windturbines,





zoals toegepast in Nederland, niet leidt tot extra risico's voor vogels (zie bijlage 4). Er is ook geen aanleiding te veronderstellen dat het voor vogels uitmaakt of luchtvaartverlichting vastbrandend of knipperend is.

### 5.3.1 Bepaling of berekening van het aantal aanvaringsslachtoffers

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

Voor de bepaling van het aantal aanvaringsslachtoffers is gebruik gemaakt van bestaande kennis over slachtofferaantallen bij windparken in Nederland, België, Duitsland en andere (West-)Europese landen (Winkelman 1989, 1992, Musters *et al.* 1996, Baptist 2005, Everaert 2008, Schaut *et al.* 2008, Krijgsveld & Beuker 2009, Krijgsveld *et al.* 2009, Beuker & Lensink 2010, Brenninkmeijer & van der Weyde 2011, Verbeek *et al.* 2012, Klop & Brenninkmeijer 2014, 2020, Langgemach & Dürr 2022). In deze studies is gecorrigeerd voor factoren zoals zoek efficiëntie, verdwijnen van lijken door aaseters, het aantal zoekdagen en type zoekgebied. Op basis van deze kennis, gecombineerd met kennis van de vliegactiviteit van soorten in het plangebied, is op basis van deskundigenoordeel het toekomstige aantal vogelslachtoffers (alle soorten samen) in Windpark A15-Lingewaard bepaald.

#### *Soortspecifieke aantallen slachtoffers*

Voor sommige soort(groep)en is uit onderzoek in bestaande windparken een aanvaringskans beschikbaar. Voor deze soorten kan het aantal aanvaringsslachtoffers berekend worden met behulp van het Flux-Collision Model (Kleyheeg-Hartman *et al.* 2018; bijlage 3). De aanvaringskansen (kans dat een langs vliegende vogel botst met een windturbine) zijn gebaseerd op studies in o.a. de Wieringermeer, de Sabinapolder, de Maasvlakte en in België (o.a. Everaert 2008, Fijn *et al.* 2012, Gyimesi *et al.* 2013; data uit Verbeek *et al.* 2012). De aantallen slachtoffers uit deze studies zijn te vertalen naar nieuw geplande windparken, indien rekening gehouden wordt met de windturbineomvang (ashoogte, rotordiameter), windturbineconfiguratie, locatie (landschapstype), vogelaanbod (flux) en betrokken soorten. Deze factoren zijn geformaliseerd in een berekeningswijze die soort(groep)specifiek is en waarvoor kennis over het vogelaanbod (flux) noodzakelijk is (Flux-Collision Model; Kleyheeg-Hartman *et al.* 2018). De uitkomst van de berekeningen wordt bepaald door de combinatie van de dimensies van het windpark en de eigenschappen en het gedrag van de desbetreffende vogelsoort.

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

Voor soort(groep)en waarvoor geen aanvaringskans beschikbaar is, kunnen geen modelberekeningen met het Flux-Collision Model worden uitgevoerd. Voorbeelden van soortgroepen waarvoor dit geldt zijn reigerachtigen en roofvogels. Voor soorten uit deze soortgroepen is een inschatting van het aantal aanvaringsslachtoffers in Windpark A15-Lingewaard gemaakt, op basis van informatie over 1) aantallen vliegbewegingen over het plangebied, 2) vlieggedrag en 3) aantallen slachtoffers gevonden in slachtofferonderzoeken in Europa.





### 5.3.2 Effectbeoordeling in relatie tot sterfte door aanvaringen

In het kader van de Wnb (Hoofdstuk 2 en 3) moet beoordeeld worden of de realisatie van Windpark A15-Lingewaard 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 Ormis Comité. Volgens dit criterium kan iedere tol van minder dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie (gemiddelde waarde) als kleine hoeveelheid worden beschouwd (zie kader hieronder). Wanneer de voorspelde sterfte onder deze 1%-mortaliteitsnorm blijft kan een effect op het behalen van de IHD's in Natura 2000-gebieden of op de Svl van de betrokken populaties met zekerheid uitgesloten worden. Bij de beoordeling is tevens rekening gehouden met de huidige staat van instandhouding van deze populaties.

#### Berekening 1%-mortaliteitsnorm

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

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

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

**Notabene:** deze 1%-mortaliteitsnorm wordt niet gebruikt om het begrip 'significantie' uit te leggen. Het wordt gebruikt om een ordegrrootte van effecten aan te geven waarbij zeker geen significante effecten op zullen treden, omdat de sterfte procentueel zeer laag is ten opzichte van de jaarlijkse sterfte; een veilige 'eerste zeef' dus. De Afdeling Bestuurs-rechtspraak 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.

<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.





Een dergelijke toetsing kan bijvoorbeeld bestaan uit het doorrekenen van de effecten (additionele sterfte) op de betrokken populatie met behulp van een populatiemodel, zoals uitgevoerd voor effecten van offshore windparken op kleine mantelmeeuwen (Lensink & van Horssen 2012) en recent voor 13 zeevogelsoorten op de Noordzee (Potiek *et al.* 2019).

### 5.3.3 Effectbeoordeling sterfte vogels Wnb

Bij een windturbine sterven ieder jaar in Nederland gemiddeld enkele tot tientallen vogels als gevolg van een aanvaring met de draaiende rotor. Deze slachtoffers behoren meestal tot verschillende vogelsoorten. Het opzettelijk doden van vogels is bij wet verboden (artikel 3.1 lid 1 Wet natuurbescherming). Voor ieder nieuw te bouwen windpark dient daarom voor de vogelsoorten waarvan sterfte in het geplande windpark voorzienbaar is, ontheffing aangevraagd te worden vanwege overtreding van deze verbodsbepaling. Sterfte is voorzienbaar als het aannemelijk is dat er jaarlijks een aanmerkelijke kans bestaat dat een of meer slachtoffers van de desbetreffende soort vallen. Bij de afweging of de sterfte van een soort in het geplande windpark voorzienbaar is spelen vier factoren een belangrijke rol:

- de aanwezigheid van de soort in (de omgeving van) het plangebied;
- de functie die het plangebied voor de soort vervult;
- de omvang van het geplande windpark en windturbinespecificaties;
- de gevoeligheid van de soort voor aanvaringen met windturbines.

Met dit laatste wordt de combinatie van de morfologie (uiterlijke kenmerken) en het (vlieg)gedrag van een soort bedoeld, die van invloed is op de kans dat een vogel bij passage van een windpark of windturbine slachtoffer wordt van een aanvaring.

Vogelslachtoffers in een windpark kunnen betrekking hebben op 'lokale vogels' of op 'trekvogels', waarbij sommige soorten tot beide groepen kunnen behoren. Lokale vogels betreffen die vogels die in het plangebied broeden, overwinteren of anderszins gedurende langere tijd van het gebied gebruik maken. De trekvogels hebben geen specifieke relatie met het plangebied, maar vliegen één- of tweemaal per jaar over het plangebied wanneer zij onderweg zijn van hun broedgebieden in het noorden naar hun overwinteringsgebieden in het zuiden. Hiervoor hanteert Waardenburg Ecology de term seizoentrek om onderscheid te maken met bijvoorbeeld dagelijkse slaaptrek.

#### **Opstellen soortenlijst voorzienbare sterfte**

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





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

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

- |             |  |
|-------------|--|
| 1.a – Input | Nederlandse avifauna (521 soorten, per 1 januari 2019).  |
| 1.b         | Wegstrepen van 218 soorten die afgelopen 5 jaar gemiddeld $\leq 10x$ / jaar in Nederland zijn waargenomen <sup>1</sup> , zonder dat Nederland een onderdeel vormt van de functionele jaarcyclus fase.  |
| 1.c         | Wegstrepen van 32 zeldzame soorten die afgelopen 5 jaar gemiddeld $< 100x$ / jaar in Nederland zijn waargenomen <sup>1</sup> , waarvan het voorkomen zeer verspreid is over Nederland en zonder dat Nederland een onderdeel vormt van een functionele jaarcyclus fase. |

Het resultaat van stap 1 is een lijst van 271 soorten (soorten 1a (521) minus soorten 1b (218) minus soorten 1c (32)) die talrijk genoeg zijn om redelijkerwijs ergens in Nederland aanvaringsslachtoffer te kunnen worden. Dit resultaat wordt ook genoemd de landelijke groslijst.

Uit deze lijst met 271 vogelsoorten wordt vervolgens de soortenlijst voor het geplande windpark samengesteld. Voor ieder windpark betekent dit dat er nog een (groot) aantal soorten af zal vallen, afhankelijk van de locatie en omvang van het geplande windpark. De tweede en tevens laatste selectiestap bestaat uit twee delen (A en B) die samen resulteren in een lijst met soorten waarvoor geadviseerd wordt om ontheffing aan te vragen. Stap 2A heeft betrekking op de lokale vogels en stap 2B op de vogels op seizoenstrek. Sommige soorten zullen zowel na stap 2A als na stap 2B overblijven. Dat betekent dat bij deze soorten zowel onder lokale vogels als onder vogels op seizoenstrek sprake is van voorzienbare sterfte in het windpark. De sterfte van deze soorten wordt daarom zowel aan de omvang van de relevante lokale populatie(s) getoetst als aan de flyway-populatie.

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

- |              |  |
|--------------|--|
| 2A.a – Input | Landelijke groslijst met 271 soorten (als resultaat van stap 1).   |
| 2A.b         | Wegstrepen van soorten die de afgelopen 5 jaar niet of nauwelijks (gemiddeld $\leq 10$ ex/jaar) in het plangebied aanwezig waren, omdat: <ul style="list-style-type: none"><li>- het soorten betreft die geen binding hebben met het habitattype(n) dat in het plangebied voorkomt (bijvoorbeeld zeevogels die niet of zelden boven land aanwezig zijn), of;</li></ul> |

---

<sup>1</sup> Het aantal waarnemingen van een soort in Nederland is beschouwd als een goede afspiegeling van het daadwerkelijk voorkomen. Dus soorten met weinig waarnemingen zijn daadwerkelijk zeldzaam.





2A.c

- het soorten zijn die landelijk (zeer) schaars en verspreid voorkomen en hooguit incidenteel in het plangebied verblijven.

Soorten die in deze stap worden weggestreept, komen in zulke lage aantallen in het plangebied voor dat slachtoffers in het geplande windpark niet voorzienbaar zijn.

Wegstroken van soorten die in het plangebied voorkomen, maar waarvan de kans op aanvaring zeer klein is, omdat:

- het soorten zijn die (in de broedtijd) sterk aan een specifiek habitat gebonden zijn en niet op risicovolle hoogte rondvliegen, of;
- het soorten zijn die buiten de broedtijd weinig risicovolle vlieg-bewegingen in relatie tot windparken kennen (bijvoorbeeld soorten die vrijwel uitsluitend op lage hoogte, onder het bereik van de rotoren, vliegen).

Voor soorten die in deze stap worden weggestreept, is de aanvaringskans dermate klein dat sterfte in het geplande windpark niet voorzienbaar is.

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

Van de vogels die in het voorjaar en najaar over Nederland trekken, is in grote lijnen bekend welke routes ze volgen. Sommige vogels trekken in een breed front over ons land, andere soorten volgen vooral de kust of vliegen juist vooral over het oosten van ons land. Ook bestaat voor de meeste soorten een grof idee van de aantallen vogels die jaarlijks over ons land trekken. Voor sommige soorten gaat het om maximaal enkele honderden exemplaren, maar voor andere soorten kan het om miljoenen vogels gaan. Om de aanpak binnen deze selectiestap verder te standaardiseren is Nederland opgedeeld in vier regio's (afbeelding 5.3). Voor ieder van deze regio's is volgens onderstaand selectie criterium (2B.b) bepaald van welke soorten bij exploitatie van een windpark in deze regio in de gebruiksfase van het windpark sterfte onder trekvogels voorzienbaar is.

2B.a – Input

Landelijke groslijst (zie resultaat stap 1).

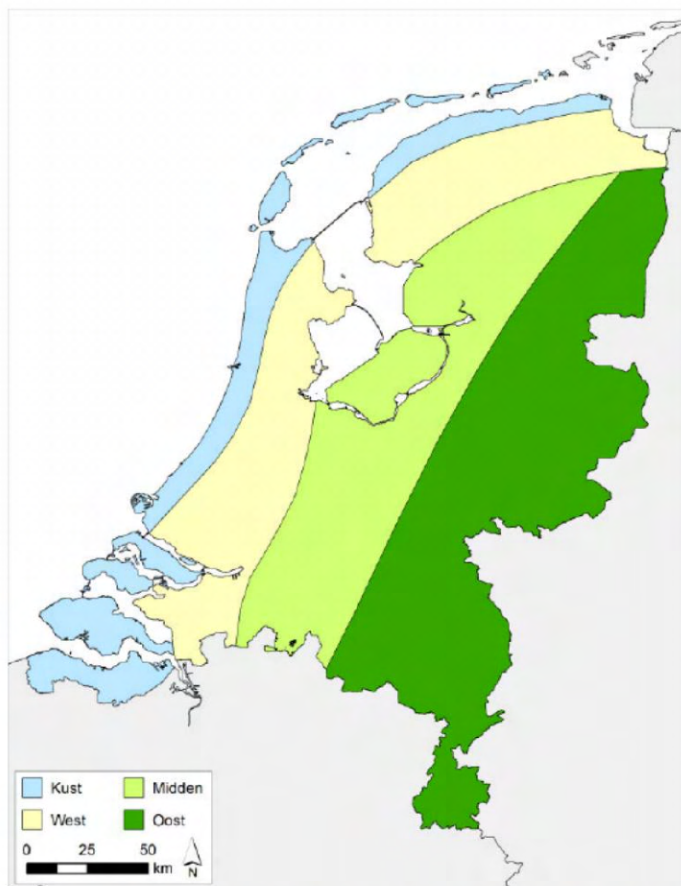
2B.b

Wegstroken van soorten die de afgelopen 5 jaar niet of slechts in kleine aantallen (gemiddeld  $\leq 1000$  ex/jaar) op seizoenstrek over de desbetreffende regio gevlogen zijn, omdat:

- het soorten zijn die überhaupt niet of nauwelijks (over Nederland) trekken, of;
- het soorten zijn die hoofdzakelijk over andere delen van Nederland trekken (zie afbeelding 5.3).

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





**Afbeelding 5.3** Indeling van Nederland in vier regio's: Kust, West, Midden en Oost. Voor iedere regio is aan de hand van selectiestap 2B een standaardlijst samengesteld met vogelsoorten waarvan sterfte in een windpark in de desbetreffende regio's onder trekkende exemplaren van die soort voorzienbaar is, omdat de soort in voldoende hoge aantallen over de regio trekt.

Om te bepalen hoeveel exemplaren van een soort gemiddeld per jaar over de verschillende regio's vliegen is gebruik gemaakt van het boek 'Vogeltrek over Nederland' (LWVT/SOVON 2002), aangevuld met informatie van trektellen.nl (telposten voor de dagtrek en ringstations voor de nachttrek; in maart 2021 geraadpleegd).

#### Inschatten van de sterfte

Voor iedere soort op de lijst wordt voor alle populaties waarvan sterfte van de desbetreffende soort wordt voorzien, een inschatting gemaakt van de omvang van de jaarlijkse sterfte in het windpark. In sommige gevallen zal voor één soort dus meerdere malen een inschatting gemaakt worden van de sterfte in het windpark. Voor een windpark in agrarisch gebied zou voor bijvoorbeeld de kievit sterfte voorzienbaar kunnen zijn voor lokale broedvogels, voor lokaal overwinterende vogels en voor vogels op seizoenstrek. In dat geval wordt voor de kievit voor alle drie de populaties waarvan slachtoffers voorzien worden een inschatting van de jaarlijkse sterfte gemaakt; waarbij het totaal aantal slachtoffers op jaarbasis over deze drie groepen wordt verdeeld.





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

#### Soortenlijst voor de ontheffingsaanvraag

De provincie Gelderland spreekt van voorzienbare sterfte als jaarlijks één of meer slachtoffers van de betrokken soort in het windpark worden voorzien. Op verzoek van Windpark A15-Lingewaard b.v. wordt in voorliggend rapport de voorzienbare sterfte gedurende de gehele looptijd (minimaal 30 jaar) van het project (gebruiksfase van het windpark) in kaart gebracht. Dit heeft ook betrekking de soorten waarvoor <1 slachtoffer per jaar wordt voorzien.

#### Vaststellen van de betrokken populatie(s)

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

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

#### Toetsen van het effect op de SVI

##### 1%-mortaliteitsnorm

Voor alle soorten (en alle betrokken populaties per soort) dient vervolgens het effect van de voorzienbare sterfte op de staat van instandhouding (SVI) van de betrokken populatie getoetst te worden. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de 1%-mortaliteitsnorm, wat gelijk staat aan 1% van de jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie. Deze 1%-mortaliteitsnorm wordt toegepast als een eerste 'grote zeef' (Steunpunt Natura 2000, 2010). Wanneer de voorziene sterfte onder deze 1%-mortaliteitsnorm blijft kan een effect op de SVI van de betrokken populatie met zekerheid uitgesloten worden. De ABRS





achte dit een acceptabele werkwijze<sup>1</sup>. Wanneer de voorziene sterfte de 1%-mortaliteitsnorm overschrijdt is er niet per definitie sprake van een effect op de SVI van de betrokken populatie, maar dient het effect wel nader beschouwd te worden.

De 1%-mortaliteitsnorm wordt als volgt berekend:

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

Voor informatie over de jaarlijkse sterfte per soort wordt gebruik gemaakt van de website van de BTO (<http://www.bto.org/about-birds/birdfacts>), of van resultaten uit soort-specifiek onderzoek vastgelegd in (wetenschappelijke) artikelen of rapporten. In de berekeningen wordt de sterfte van adulte vogels gebruikt, omdat hier meer over bekend is en omdat deze sterfte lager is dan die van juveniele vogels. Hierdoor valt de 1%-mortaliteitsnorm lager uit waardoor met zekerheid het worst-case-scenario wordt getoetst. Voor soorten waarvoor geen gegevens met betrekking tot de jaarlijkse sterfte beschikbaar zijn, wordt gebruik gemaakt van de gegevens van een (sterk) gelijkende soort.

Informatie over de omvang van de flyway-populaties is afgeleid uit *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status* (Birdlife International 2004). De omvang van de landelijke (broed)vogelpopulaties is afgeleid uit de Vogelatlas (Sovon 2018) of van recentere tellingen uitgevoerd in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM; afgeleid van [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)). Voor de omvang van een broedpopulatie wordt het aantal broedparen met twee vermenigvuldigd. Ook dit is weer een worst-case-scenario omdat op die manier geen rekening wordt gehouden met de jonge en/of niet-broedende vogels in een populatie.

#### 5.3.4 Verstoring en vermindering

Tijdens de aanleg van Windpark A15-Lingewaard kunnen vogels verstoord worden en tijdens de exploitatie van het windpark kunnen lokale (broed)vogels de omgeving van de windturbines mijden. Door de bouw en de aanwezigheid van windturbines wordt de kwaliteit van het leefgebied aangetast. De mate van verstoring of 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 1). 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

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





van vermindering is hier rekening mee gehouden en is gewerkt met een voor de desbetreffende soort toepasselijke vermijdingsafstand. Het gebied dat binnen de vermijdingsafstand ligt wordt niet voor de volle 100% vermeden (Krijgsveld *et al.* 2022).

#### 5.3.5 Barrièrewerking

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

### 5.4 Effectbepaling en –beoordeling vleermuizen

Voor achtergrondinformatie over de effecten van windturbines op vleermuizen wordt verwezen naar bijlage 5. De volgende effecten op vleermuizen kunnen in theorie optreden en komen in voorliggend rapport aan bod:

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

#### 5.4.1 Onderzoek aanwezigheid en gebiedsgebruik

##### *Transectonderzoek vleermuizen 2020*

Uit de bestaande gegevens (NDFF 2023) is onvoldoende informatie te halen over de ruimtelijke verschillen in activiteit en vleermuisactiviteit op rotorhoogte in het plangebied. Deze informatie is nodig om de effecten van aanleg en gebruik van de windturbines op vleermuizen te kunnen bepalen. Een vast transect door het plangebied, langs de geplande turbinelocaties (afbeelding 5.4), is viermaal afgelegd (tabel 5.7) in 2020. Dit is uitgevoerd gedurende de tijd van het jaar en weersomstandigheden waarin slachtoffers kunnen optreden: 1 juni – 15 juli, 1 aug – 15 okt, bij een windkracht van minder dan 5 m/s, en bij een temperatuur van tenminste 10 graden (bij de start van de inventarisatie). De tijdsbesteding per ronde bedraagt 2 uur. Er is direct gestart op het moment van zonsondergang. Elk deel van onderzoeksgebied is per ronde viermaal bezocht zodat verschillen in vleermuisactiviteit gedurende de onderzoeksduur ondervangen konden worden.

Er is hierbij gebruik gemaakt van een Batlogger M (Elekon). Dit apparaat neemt vleermuisgeluiden automatisch op en legt daarbij de locatie vast. Hiermee kan de mate van activiteit op turbinelocaties worden vergeleken en kunnen bij herhaling van dit





onderzoek in latere jaren eventuele veranderingen in vleermuisactiviteit worden beschreven. Dit onderzoek geldt dan als een nulmeting.

*Tabel 5.7 Datum en tijd van de veldbezoeken gebiedsgebruik vleermuizen in 2020.*

Ronde	Datum	tijd
1	11-jul	22:07 – 00:07
2	24-aug	20:38 – 23:00
3	08-sep	20:21 – 22:27
4	22-sep	19:35 – 21:38

*Correctie voor vlieghoogte en detectieafstand*

De metingen vanaf de grond is niet geheel gelijk aan het aandeel vleermuizen op rotorhoogte. Daarom is een soortspecifieke correctie uitgevoerd voor de vlieghoogte op basis van 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 is gecorrigeerd door gebruik te maken van de maximale detectieafstanden van Barataud (2015). Het aantal geluidsopnames wordt gedeeld door deze afstand. In bijlage 5 wordt een nadere toelichting gegeven op de methode voor correctie vlieghoogte en detectieafstand.





Afbeelding 5.4 Ligging onderzochte transectroute gebiedsgebruik vleermuizen 2020.

#### *Onderzoek Regelink in 2018*

In 2018 is daarom door Regelink veldonderzoek uitgevoerd naar verblijfplaatsen en vleermuisactiviteit in het plangebied en omgeving (Regelink 2019). De uitkomsten van dit veldonderzoek zijn als aanvulling op het transectonderzoek gebruikt.

#### **5.4.2 Effectbepaling en -beoordeling vleermuizen**

De toetsing van de mogelijke effecten van Windpark A15-Lingewaard op beschermde soorten vleermuizen betreft een effectbepaling op basis van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten vleermuizen in het plangebied en directe omgeving, de functie van het plangebied en de directe omgeving voor deze soorten en de voorgenomen ingreep. De toetsing is opgesteld op basis van:

- vleermuisonderzoek in 2020 (zie § 5.4.2);
- huidige ter beschikking staande kennis en informatie (bronnenonderzoek);
- inschattingen van deskundigen Waardenburg Ecology.

#### *Effecten op verblijfplaatsen*

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





#### *Effect op de staat van instandhouding*

Het risico op aantallen slachtoffers in de gebruiksfase wordt getoetst aan de staat van instandhouding van de relevante vleermuissoorten.

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

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

Voor de landelijke staat van instandhouding zijn de schattingen voor de Nederlandse populaties gebruikt als gegeven in European Topic Centre on Biological Diversity (2021). Deze schattingen zijn te beschouwen als de minimale populatieomvang van een soort op basis van beschikbare gegevens en deskundigenoordeel. De lokale instandhouding is in voorliggende rapportage berekend met deze data (bijlage 5).

Om een eerste indicatie te krijgen voor de effecten van sterfte op populaties wordt vaak de 1%-mortaliteitsnorm gebruikt (zie § 5.2.2). In de voorliggende rapportage zijn de berekende/geschatte risico's gerelateerd aan de 'lokale populatie' en vergeleken 1% van de natuurlijke sterfte bij de lokale populatie.





## DEEL 2 AANWEZIGE NATUURWAARDEN





## 6 Vogels in en nabij het plangebied

### 6.1 Broedvogels

#### 6.1.1 Broedvogels in het plangebied

##### *Weidevogels*

Het plangebied en omgeving bestaat voornamelijk uit agrarisch gebied: akkers en in mindere mate uit grasland. Hier komen voornamelijk algemene soorten broedvogels voor. Bij de veldbezoeken in het voorjaar van 2019 waren algemene soorten als kievit en scholekster aanwezig. Daarnaast zijn in 2019 een aantal landelijk minder algemene broedvogels aangetroffen die bovendien op de Nederlandse Rode Lijst (2017) vermeld staan. Dit gaat om grutto (maximaal enkele paren), gele kwikstaart (5-10 paren), kneu (enkele paren), patrijs (1-2 paren), tureluur (1-2 paren) en veldleeuwerik (1 paar) (afbeelding 6.1). Bij het veldbezoek in 2021 voor weidevogels was de verspreiding vrijwel identiek; de grutto was opnieuw aanwezig in het zuidwestelijke deel van het plangebied.

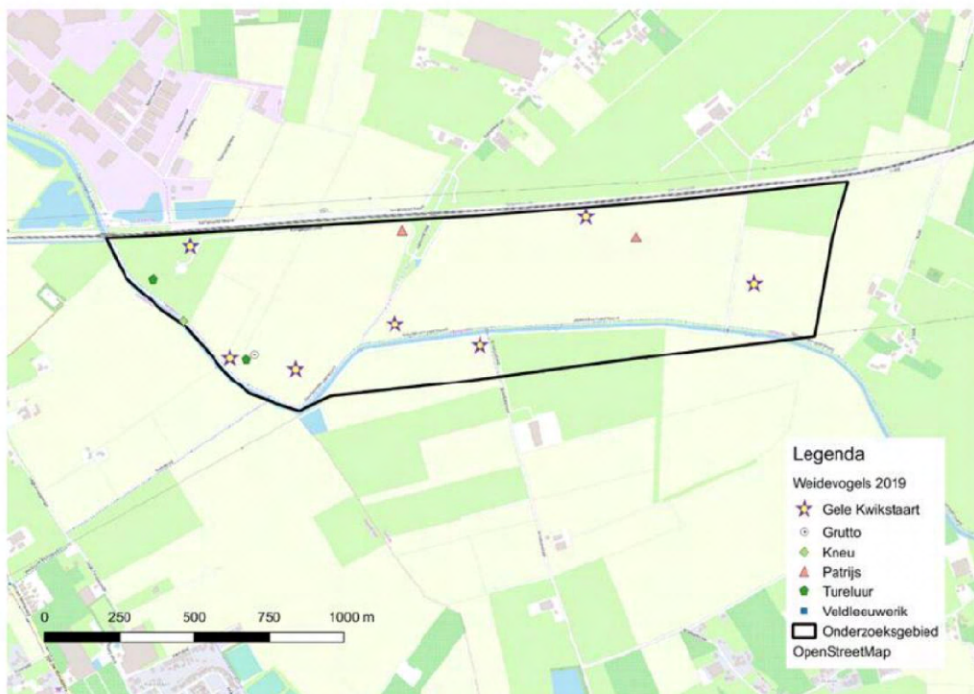
##### *Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats*

Binnen het plangebied en directe omgeving werden in 2019 en 2021 geen vogels met een jaarrond beschermde nestplaats aangetroffen (in 2020 is hier niet naar gekeken). In het plangebied zijn alleen aan de uiterste oostrand hoge bomen aanwezig die in potentie gebruikt kunnen worden door vogels met een jaarrond beschermde nestplaats. Elders in het plangebied is geen potentie (bomen, gebouwen) aanwezig. Buiten het plangebied was in 2017 een mogelijk broedgeval van de buizerd (Lingeplasjes Karbrug) aanwezig (NDFF 2023). Verder broeden mogelijk gierzwaluw, ooievaar, havik, huismus en sperwer en de (ruime) omgeving van het plangebied (NDFF 2023). Het plangebied kan deel uitmaken van het foerageergebied van deze vogels.

##### *Overige broedvogels*

Langs de Linge broeden rietvogels als kleine karekiet. In het voorjaar van 2021 werd tijdens het eenmalige veldbezoek geconstateerd dat de vergelijkbare soorten en aantallen in het plangebied aanwezig waren.





Afbeelding 6.1 *Indicatief voorkomen van broedvogels status in onderzoeksgebied met een Rode Lijst status. Voorkomen in beeld gebracht op basis van veldbezoeken in het voorjaar van 2019.*

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

#### Rijntakken

##### *Aalscholver*

De aalscholver broedt in moeras- en rivierbegeleidende bossen en foerageert in open water in de omgeving van de kolonie. De aalscholver broedt met ca. 150 paar in de Gelderse Poort (NDFF 2023). De enige substantiële broedkolonie in de Gelderse Poort zich in de Lobberdense Waard (Sierdsema *et al.* 2008), op ruim vijf kilometer afstand van de planlocatie. Gelet op de afstand en de beperkte omvang van open water in en rond het plangebied wordt dit hooguit incidenteel gebruikt door foeragerende en/of passerende aalscholvers uit deze kolonie.

##### *Zwarte stern*

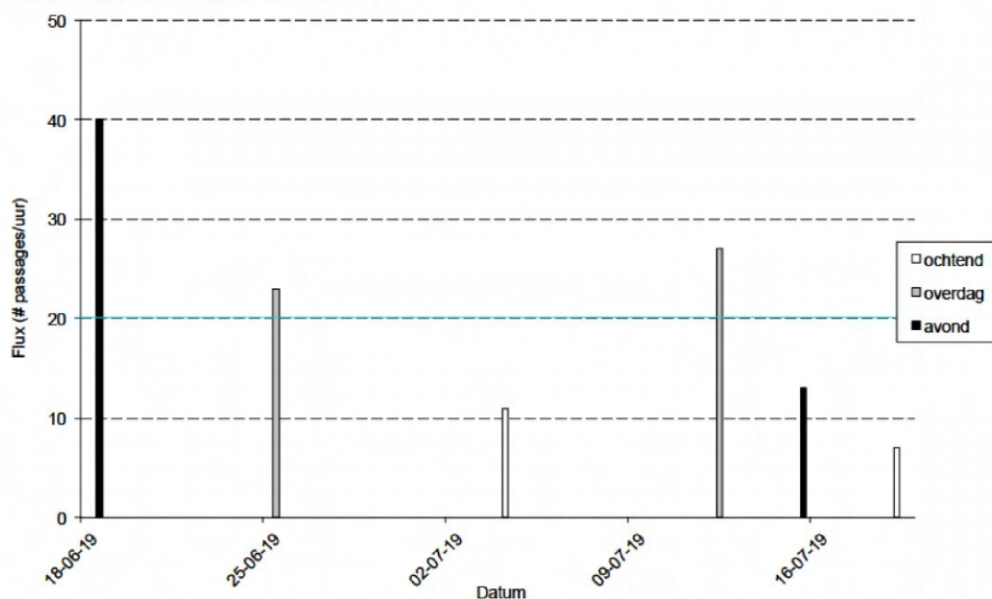
De zwarte stern broedt met circa 133 broedparen (2019; gemiddeld 169 exemplaren in de periode 2015 tot en met 2019 *sovon.nl* 2023) in de Gelderse Poort in ondiepe zoetwatermoerassen met verlandingsvegetaties en/of op kunstmatige nestvlotjes. De zwarte stern broedt op verschillende locaties in de Gelderse Poort, waaronder sinds 1994 regelmatig op kunstmatige vlotjes in één van de wateren in de Bemmelse Waard op ruim 2 km afstand van het plangebied (15 paren paar in 2017; NDFF 2023). Zwarte sterns foerageren veelal tot 2 kilometer afstand van het nest (van der Winden *et al.* 2004).





In het plangebied bevindt zich een vliegroute van de zwarte stern die ligt tussen foerageergebieden in de omgeving van het plangebied en de broedkolonie in de Bemmelse Waard. In 2019 is door Waardenburg Ecology veldonderzoek gedaan naar vliegbewegingen van de zwarte stern nabij het plangebied (zie H5). Dit is een herhaling van veldonderzoek uit 2014. De resultaten van het onderzoek van 2019 worden hieronder besproken.

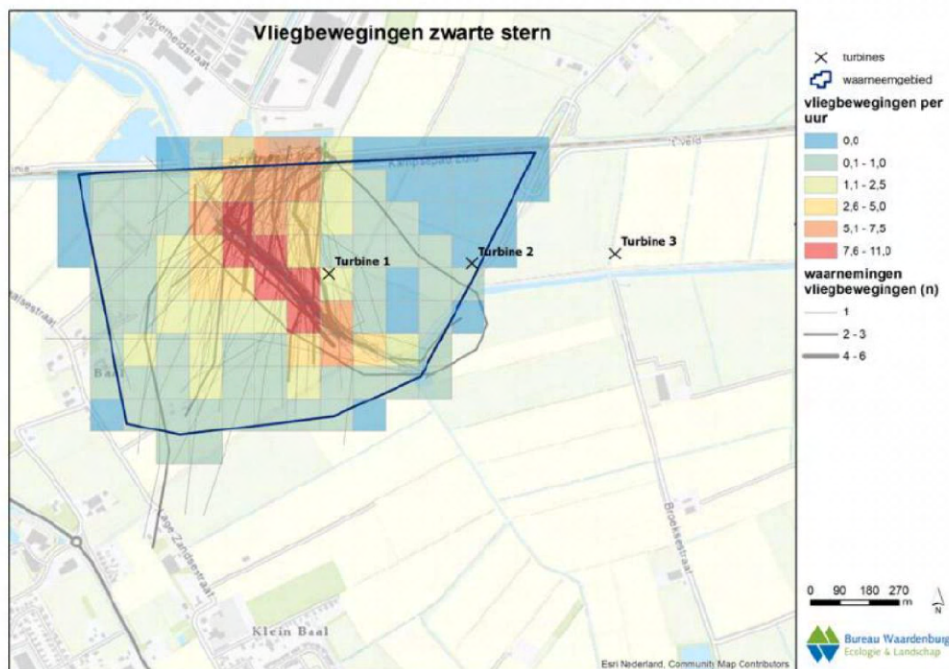
Gemiddeld over alle waarnemingen was de flux van zwarte sterns (aantal vliegbewegingen/uur) in 2019 met 20 passages/uur relatief laag, tegenover 76 passages/uur in 2014. De flux was in de avonduren en overdag duidelijk hoger (ca. 25 passages/uur) dan in de ochtend (ca. 10 passages/uur) en liep terug tijdens de onderzoeksperiode (afbeelding 6.2).



Afbeelding 6.2 Flux (aantal passages/uur) van zwarte sterns langs de westrand van het plangebied op verschillende dagen tussen 18 juni en 19 juli 2019, waargenomen tijdens verschillende dagdelen. Groene lijn geeft de gemiddelde flux weer over alle waarnemingen.

De resultaten laten zien dat de vliegbewegingen bijna uitsluitend langs de westkant van het plangebied plaats vonden (afbeelding 6.3). De sterns vlogen meestal langs een strakke zuidwest-noordoost lijn tussen de broedkolonie en de foerageerlocatie. De ligging van de plasjes en de broedkolonie zorgen ervoor dat de meest directe vliegroute net buiten de geplande windturbinelijn loopt.

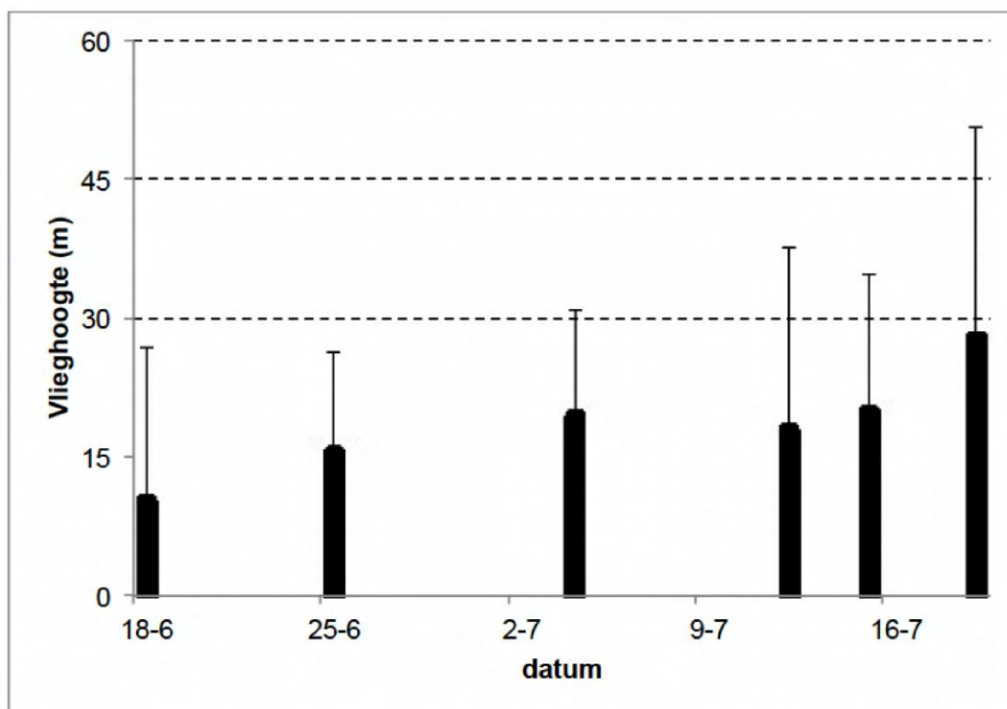




Afbeelding 6.3 Vliegroutes van zwarte sterns tijdens passages in de zomer van 2019 tussen het foerageergebied ten noorden van de Betuweroute en de broedkolonie in de Bemmelse Waard, ook uitgedrukt als vliegintensiteit in 100x100m rastercellen.

Gemiddeld vlogen de zwarte sterns laag (17 m), met 73% van de vliegbewegingen onder de 20 m en 93% onder de 50 m. Er was ook weinig variatie in vlieghoogte tussen de verschillende dagen (afbeelding 6.4). Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat zwarte sterns weinig vliegbewegingen op rotorhoogte van de geplande windturbines vertonen.





Afbeelding 6.4 Gemiddelde vlieghoogte van zwarte sterns tijdens passages langs de westrand van het plangebied op de verschillende velddagen. Foutbalken geven standaarddeviatie weer.

Tijdens de laatste bezoeken waren steeds meer juveniele vogels tussen de volwassenen aanwezig. Deze vogels waren dus tijdens de waarneemperiode al uitgevlogen en gingen samen met de oudervogels bij de plasjes foerageren. Omdat al deze vogels niet meer heen en weer hoefden te pendelen van en naar de kolonie, kan dit de afnemende fluxen tijdens de waarneemperiode verklaren. Ook bleek bij een aanvullende visuele controle op de laatste dag van de onderzoeksperiode dat ook bij Waterrijk-Oost van Park Lingezegen, ten noordwesten van het plangebied, zwarte sterns met uitgevlogen jongen foerageerden. De relatief lage fluxen ten opzichte van 2014 en deze waarneming in Park Lingezegen suggereren dat de plasjes bij de Betuweroute minder van belang waren voor de zwarte sterns in 2019 vergeleken met 2014.

#### Oeverwaluw

De oeverwaluw foerageert tot op maximaal 6 km afstand van de broedlocatie (Turner & Rose 1989). Met deze actieradius kunnen oeverwaluwen uit het Natura 2000-gebied Rijntakken tot in het plangebied van Windpark A15-Lingewaard voorkomen. De Bemmelse Waard (NDFF) is binnen dit Natura 2000-gebied de dichtstbijzijnde kolonie ten opzichte van het plangebied. De wateren en open gebieden binnen het Natura 2000-gebied Rijntakken vormen echter meer foerageergebieden met een hoger insectenaanbod voor de oeverwaluw die bovendien dicht bij de broedkolonie(s) liggen. Op basis hiervan kan worden gesteld dat de oeverwaluw niet (zeer) regelmatig het plangebied gebruikt om te foerageren.





## **Unterer Niederrhein**

### *Bruine kiekendief*

De bruine kiekendief foerageert tot op maximaal 13 km afstand van de broedlocatie (Bijlsma 1996). Een ander onderzoek meldt een maximale afstand van 5 km (Brenninkmeijer *et al.* 2006). In theorie kunnen broedende bruine kiekendieven uit het Duitse Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein het plangebied bereiken. Het plangebied ligt op meer dan 7 km afstand en daarmee op een relatief grote afstand van het plangebied. Op kortere afstand van Unterer Niederrhein liggen foerageergebieden die even geschikt (akker- en weiland) of geschikter (ruige uiterwaarden zoals de Gelderse Poort) zijn. In het plangebied jagen in het broedseizoen af en toe bruine kiekendieven (NDDFF 2023), maar het is niet waarschijnlijk dat deze afkomstig zijn van het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein.

### *Zwarte wouw*

Mogelijk kunnen zwarte wouwen afkomstig van het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein het plangebied in de broedtijd bereiken. Er zijn in recente jaren echter geen waarnemingen bekend van de zwarte wouw in het plangebied en directe omgeving (NDDFF). Bovendien is het plangebied weinig geschikt als foerageergebied. Het is vrijwel uitgesloten dat zwarte wouwen uit Unterer Niederrhein op regelmatige basis in het plangebied foerageren of deze passeren.

### *Zwartkopmeeuw*

De zwartkopmeeuw foerageert tot op maximaal 30 km afstand van de broedlocatie (Meininger *et al.* 1991). In theorie kunnen broedende zwartkopmeeuwen uit het Duitse Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein het plangebied bereiken. Weilanden en akkers vormen deel van het foerageergebied van zwartkopmeeuwen. Binnen 30 km van Unterer Niederrhein is zeer veel foerageergebied beschikbaar. Er zijn in recente jaren geen waarnemingen bekend van de zwartkopmeeuw in het plangebied en directe omgeving (NDDFF 2023). Het is vrijwel uitgesloten dat zwartkopmeeuwen uit Unterer Niederrhein op regelmatige basis in het plangebied foerageren of deze passeren.

### *Visdief*

De visdief foerageert tot op maximaal 30 km afstand van de broedlocatie (Thaxter *et al.* 2012). Een ander onderzoek meldt een maximale afstand van 12 km (Van der Hut *et al.* 2007). In theorie kunnen broedende visdieven uit het Duitse Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein het plangebied bereiken. Binnen 30 km van Unterer Niederrhein is veel foerageergebied (open water) beschikbaar. Het is vrijwel uitgesloten dat visdieven uit Unterer Niederrhein op regelmatige basis in het plangebied foerageren of deze passeren. De in het plangebied foeragerende visdieven zullen vrijwel geheel afkomstig zijn van de broedvogels uit de directe omgeving van het plangebied.

## **6.1.3 Overige koloniebroedvogels**

### *Oeverwaluw*

In de ruime omgeving van het plangebied liggen enkele kolonies van de oeverwaluw. In de Bemmelse Waard broeden in recente jaren 50-100 paren. In de zandwinplassen ten





noorden van Lent broedde in 2016 ruim 300 paren. In de Millingerwaard was in 2014 ook een grote kolonie van ruim 200 paren aanwezig. Ook in 2020 waren deze kolonies bezet (aantallen onbekend). Al deze kolonies liggen binnen 6 km afstand (maximale foerageerafstand; Turner & Rose 1989) van het plangebied. De wateren en open gebieden binnen dicht nabij deze kolonies vormen zeer geschikte foerageergebieden met een hoog insectenaanbod en liggen bovendien dicht bij de broedkolonie(s) dan het plangebied. Op basis hiervan kan worden gesteld dat de oeverwaluw niet (zeer) regelmatig het plangebied gebruikt om te foerageren.

#### *Visdief*

Mogelijk broeden visdieven op platte daken van het bedrijventerrein aan de zuidkant van Huissen, op circa 1 km afstand van het plangebied. In Elst is een kolonie aanwezig van circa 90 broedparen (2019; Sovon.nl 2023). In en nabij het plangebied foerageren kleine aantallen visdieven boven de Linge, sloten en plasjes, die mogelijk afkomstig zijn van deze kolonies. Gedurende het veldwerk voor zwarte sterns in 2020 werden in juni en juli gedurende zes bezoeken in totaal 40 visdieven gezien, meestal laagvliegend (grotendeels beneden de 30 m hoogte) boven de Linge.

In de Bemmelse Waard (afstand minimaal 1,5 km) en Millingerwaard (afstand minimaal 4 km) broeden enkele paren van de visdief (NDFF 2023). Visdieven foerageren tot op 30 km afstand (Thaxter *et al.* 2012) van de kolonie. Op kortere afstand van deze kolonies is veel oppervlaktewater beschikbaar. Deze vogels zullen daarom niet geregeld in het plangebied foerageren. Dit geldt ook voor visdieven van kolonies die nog verder weg van het plangebied liggen.

#### *Blauwe reiger*

De blauwe reiger broedt met een kleine 20 broedparen net ten noorden van de Bemmelse Waard en met enkele broedparen bij Pannerden. Deze vogels zullen vooral lokaal in de uiterwaarden foerageren, waar veel foerageergebied (grasland, open water) beschikbaar is. Het ligt niet voor de hand dat deze vogels geregeld in het plangebied foerageren. Dit geldt ook voor blauwe reigers van kolonies die nog verder weg van het plangebied liggen.

#### *Huiswaluw*

De huiswaluw broedt in kolonies in Bommel en Gendt en vermoedelijk ook in Huissen en Angeren. Vogels uit deze omgeving foerageren kunnen tot op kilometers afstand van de kolonie foerageren in natuurgebieden, stedelijk en agrarisch gebied. Mogelijk foerageren vogels uit deze kolonies soms in het plangebied. In het plangebied en directe omgeving zijn geen kolonies aanwezig.

#### *Roek*

Kolonies van roeken zijn in de ruime omgeving van het plangebied aanwezig in Bommel en het verkeersknooppunt Ressen (NDFF 2023). De vogels foerageren in de directe omgeving van de kolonies, waaronder in het agrarisch gebied. Gedurende de veldbezoeken in mei en juni 2019 en het veldonderzoek naar zwarte sterns in 2020 waren geen roeken in het plangebied aanwezig. Ook ontbreken in de NDFF-





waarnemingen van roeken in het plangebied. Roeken afkomstig van genoemde kolonies zullen hooguit incidenteel binnen het plangebied foerageren.

#### Meeuwen

De kleine mantelmeeuw, stormmeeuw en zilvermeeuw broeden met enkele tientallen paren nabij Arnhem. De stormmeeuw broedt ook met een tiental paren in de Bemmelse Waard (NDFF 2023). De meeuwen kunnen tot op vele kilometers afstand van de kolonies foerageren. Mogelijk foerageren vogels uit deze kolonies soms in het plangebied.

## 6.2 Niet-broedvogels

Ten zuiden van het plangebied komen met name ganzen, meeuwen en meerkoet voor (tabel 6.1). Andere soorten (zoals knobbelzwaan, wilde eend en kraakeend) komen in kleine aantallen voor nabij het plangebied. Van het plangebied zelf zijn geen langjarige tellingen beschikbaar, maar zijn in de winter van 2018-2019 een drietal tellingen verricht (plangebied en omgeving) (tabel 6.2, afbeelding 6.5). In het plangebied en omgeving was de kolgans de talrijkste soort met meer dan 1.100 exemplaren in februari 2019. Daarnaast waren kleinere aantallen eenden aanwezig (met name op ruimere afstand van het plangebied). De verspreiding van de watervogels wisselde per telling sterk.

In de ruime omgeving van het plangebied komen vergelijkbare aantallen en soorten watervogels voor. In het gebied tussen de Flieren, Linge en Gendt komen tot vele honderden ganzen (grouwe gans, kolgans) en meeuwen (kokmeeuw, stormmeeuw) voor en kleinere aantallen eenden (met name kraakeend, wilde eend) en meerkoet voor. In het gebied tussen de rijksweg A15, Elst en Huissen komen tot vele honderden ganzen (grouwe gans, kolgans) en kleine aantallen meeuwen en eenden voor.



Afbeelding 6.5 Voorkomen van watervogels in en om het plangebied van Windpark A15-Lingewaard tijdens drie avondbezoeken in de winter van 2018/2019.



Tabel 6.1

Seizoensgemiddelde van de verschillende selecties van jaren van een selectie van watervogels in en nabij het plangebied (data NDFF 2021). \* = het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor deze vogelsoort en heeft mogelijk binding hebben met het plangebied. Zie afbeelding 5.1 voor indeling telvakken.

Soort	GL6380 (18/19 ganzen en zwanentelling	GL6380 (11/12 – 15/16) alle watervogels	GL6380 (12/13 – 16/17 ganzen en zwanentelling	GL6324 – 16/17 ganzen en zwanentelling	GL6356 – 16/17 ganzen en zwanentelling
Aalscholver*		8			
Bergeend*		19			
Blauwe reiger		6			
Dodaars		1			
Fuut		0			
Grauwe gans*	121	166	83	30	13
Grote zaagbek		3			
Grote zilverreiger		2			
Knobbelzwaan	3	7	4	0	2
Kokmeeuw		118			
Kolgans*	117	97	132	31	0
Krakeend*		7			
Kuifeend*		19			
Meerkoet		95			
Pijlstaart*		1			
Slobeend		6			
Smient*		50			
Stormmeeuw		17			
Tafeleend*		3			
Toendrarietgans*	4			5	
Waterhoen		2			
Wilde eend*		43			
Wintertaling*		14			
Zilvermeeuw		1			





**Tabel 6.2** Aantal watervogels in en om het plangebied van Windpark A15-Lingewaard tijdens drie avondbezoeken in de winter van 2018/2019 door Waardenburg Ecology. In afbeelding 6.5 is de ruimtelijke verspreiding van deze waarnemingen op kaart weergegeven. \* = het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor deze vogelsoort en heeft mogelijk binding hebben met het plangebied.

Soort	13-12-18	29-01-19	25-02-19
Aalscholver*	3		
Grauwe gans*	25		60
Kolgans*		635	1.115
Krakeend*			25
Bergeend*	28	15	45
Slobeend			30
Smient*			80
Wintertaling*	15		30
Grutto*			40
Kievit*	88		65
IJsvogel	1		

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

In deze paragraaf worden de niet-broedvogelsoorten van de Natura 2000-gebied Rijntakken en Unterer Niederrhein besproken, waarbij in hoofdstuk 4 beoordeeld is dat er mogelijk een binding is met het plangebied.

##### *Aalscholver*

Aalscholvers vliegen 's avonds tegen de schemering naar gezamenlijke slaappleatsen. Vanuit de slaappleats verspreiden de vogels zich 's ochtends over de nabijgelegen foerageergebieden. De slaappleatsen binnen het Natura 2000-gebied Rijntakken bevinden zich ten zuiden van het plangebied bij de Millingershof en de Ooijpolder (sovon.nl 2023). Andere slaappleatsen bevinden zich ver ten noorden van het plangebied (o.a. Hengforder Waarden, Duurse Waarden, Havikerwaard en de Zande – Ministerie van EZ, 2014).

In het plangebied en omgeving foerageren hooguit enkele aalscholvers (tabel 6.1 en 6.2). Mogelijk hebben deze vogels een binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken. Dit beeld werd tijdens het radarveldwerk in de winter van 2018/2019 bevestigd. Vliegbewegingen van aalscholvers zijn toen slechts incidenteel waargenomen. Het betrof iedere keer enkele individuen die het plangebied passeerden en nooit groepen vogels.

##### *Zwanen*





Het Natura 2000-gebied Rijntakken en Unterer Niederrhein is aangewezen voor zowel de kleine zwaan als de wilde zwaan. In het winterhalfjaar verblijven er in de delen van het Natura 2000-gebied Rijntakken nabij het plangebied vrijwel geen wilde zwanen (NDFF 2023). De kleine zwaan komt soms binnen de ruime omgeving van het plangebied voor, onder andere noordelijk van het plangebied in de Immerlooplas, oostelijk in de Pannerdensch Waard en zuidelijk in de Kekerdomsche Waard en Millingerwaard (NDFF 2023). Slaapplaatsen liggen verspreid door het Natura 2000-gebied Rijntakken, van de Lathumsche Waard in het noorden in onder andere de Kaliwaal bij Kekerdom en Dreumelse Waard ten zuiden van het plangebied (Ministerie van EZ, 2014). In het plangebied en directe omgeving ontbreekt de soort echter. Tijdens de drie tellingen in de winter van 2018/2019 zijn geen vliegbewegingen van kleine- of wilde zwanen in en om het plangebied waargenomen. Het is vrijwel uitgesloten dat kleine- of wilde zwanen uit Rijntakken en Unterer Niederrhein op regelmatige basis in het plangebied foerageren of deze passeren op de route van of naar foerageergebieden en slaapplaatsen.

#### *Ganzen*

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor de toendrarietgans, kolgans, grauwe gans en brandgans. In het winterhalfjaar zijn er in de omgeving van het plangebied ganzen aanwezig. Slaapplaatsen zijn wijd verspreid in het Natura 2000-gebied te vinden. Zo zijn er verschillende grote slaapplaatsen te vinden in de Gelderse Poort (o.a. de Bijland, Kaliwaal bij Kekerdom, Bemmelse Polder en Zandgat Gendtsche Polder – Ministerie van EZ 2014). Daarnaast zijn er ten noordwesten van het plangebied, in Park Lingezege, ook ganzenslaapplaatsen bekend (NDFF 2023). In het plangebied en omgeving komen met regelmaat grote groepen ganzen voor (tabel 6.1 en 6.2). Hierbij gaat het alleen om de grauwe gans en kolgans, die voornamelijk op gras foerageren en in het najaar ook op oogstresten van akkers. De toendrarietgans en brandgans worden niet of nauwelijks waargenomen in de ruime omgeving van het plangebied (NDFF 2023).

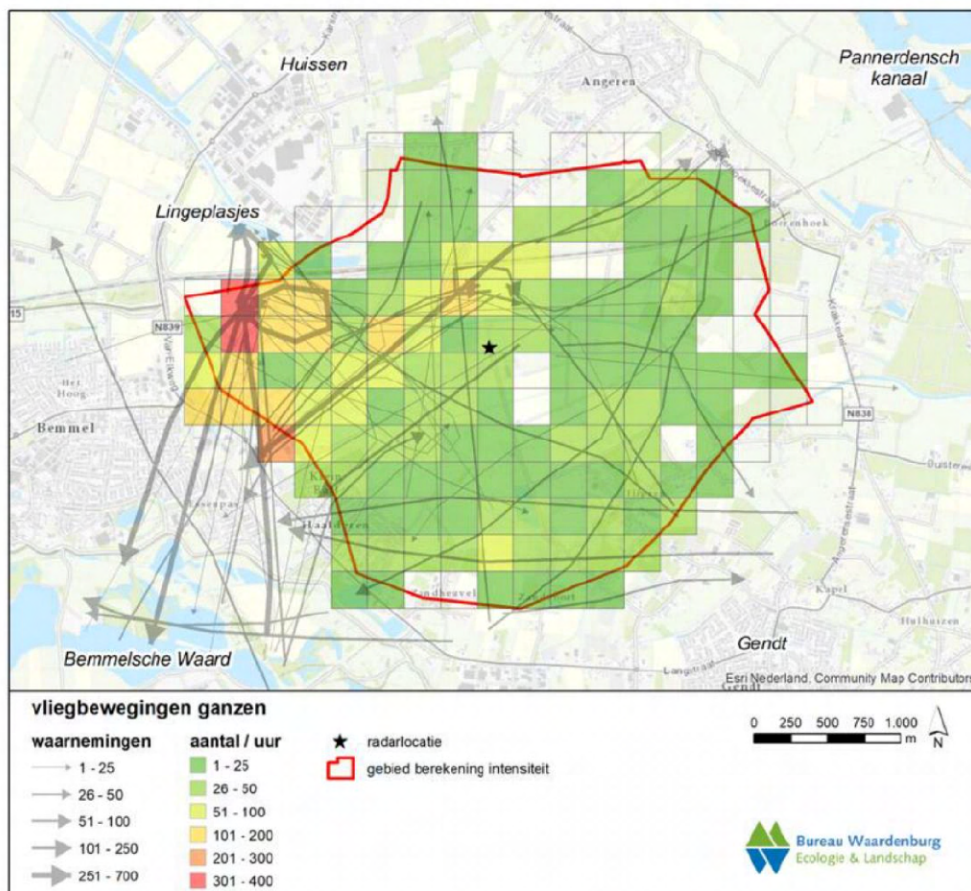
De meeste **vliegbewegingen** tijdens het radarveldwerk in de winter van 2018/2019 in de avondschemer betroffen kolganzen en in mindere mate grauwe ganzen. Het overgrote deel van de ganzen op slaaptrek in de omgeving van het plangebied trok richting de slaapplaats in de Bemmelse Polder in het zuidwesten (afbeelding 6.6). Omdat de ganzen de in het plangebied aanwezige hoogspanningslijnen en bovenleiding van de Betuwelijn willen uitwijken, vonden bijna alle vliegbewegingen op rotorhoogte plaats.

Tijdens het bezoek in december waren heel weinig ganzen aanwezig in de omgeving van het plangebied en de enige vliegbeweging tijdens deze avond betrof ook slechts een kleine groep kolganzen dat het plangebied richting de Bemmelse Polder passeerde. Ook tijdens de avonden in januari en februari bleek de Bemmelse Polder de voornaamste slaapplaats in de directe omgeving te zijn: er zijn vliegbewegingen van ruim 1.000 ganzen in januari en van ruim 2.000 ganzen in februari in die richting geregistreerd met de radar (afbeelding 6.6). Ook de Lingeplasjes ten noordwesten van het plangebied vormen een lokaal belangrijke slaapplaats voor ganzen: hier sliepen ook honderden kolganzen en tientallen grauwe ganzen in januari en februari (afbeelding 6.6). Omdat vliegbewegingen naar de Bemmelse Polder en de Lingeplasjes aan de westkant van het plangebied elkaar kruisen, was de vliegintensiteit van ganzen hier het hoogst. In januari





2019 vonden echter ook vliegbewegingen van een kleinere aantal ganzen richting de Gendtse Polder en de uiterwaarden van het Pannerdensch Kanaal plaats.



**Afbeelding 6.6** Gemiddelde vliegintensiteit (gekleurde cellen van 1 x 1km) van ganzen tijdens velddagen in de winter van 2018/2019. Tevens geven de grijze pijlen de waargenomen vliegbewegingen weer.

Met het radarwerk in 2018/2019 zijn de eerdere conclusies van Gyimesi & Prinsen (2014) bevestigd: de ganzen kunnen van een groot aantal slaapplekken in de omgeving gebruik maken en hoeven niet per definitie het geplande windpark te kruisen.

De grauwe ganzen en kolganzen die ten zuiden van het plangebied (tussen de Waal en de Linge) aanwezig zijn, slapen hoogstwaarschijnlijk in het Natura 2000-gebied Rijntakken, o.a. in de plassen van de Bemmelse Waard en Gendtse Polder in het zuiden, of in het Zwanenwater ten oosten van Huissen. Het ligt voor de hand dat deze vogels naar de nabijgelegen slaapplekken ten zuiden van het telgebied vliegen, in plaats van door het geplande windpark naar de veel verder gelegen slaapplekken ten noordoosten van Huissen.

Er zijn uit het veldonderzoek geen aanwijzingen verkregen dat ganzen naar het veel verder weg gelegen Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein vliegen om te overnachten.





In Unterer Niederrhein is in het gebied zelf en op korte afstand veel slaap- en foerageergelegenheid. Het is vrijwel uitgesloten dat ganzen uit Unterer Niederrhein op regelmatige basis in het plangebied foerageren of deze passeren op de route van of naar foerageergebieden en slaapplaatsen.

#### *Eenden*

In het winterhalfjaar verblijven er in de delen van het Natura 2000-gebied Rijntakken nabij het plangebied veel eenden (NDFF 2023). Deze vogels rusten op de wateren van onder andere de Bijland en Kaliwaal (onder andere tafeleend, smient en wilde eend). Soorten zoals de krakeend en wintertaling zijn in ondiepere wateren te vinden, zoals in de Oude Waal bij Nijmegen, Erlecomse Waard en Jezuitenwaai (Ministerie van EZ, 2014).

In het plangebied zelf worden eenden met hooguit kleine aantallen waargenomen (NDFF 2023). Het gebied ten zuiden van de Linge wordt in het winterhalfjaar gebruikt door de smient en wilde eend en in mindere mate door de bergeend, krakeend, kuifeend, slobbeend en wintertaling (tabel 6.1). Mogelijk hebben deze eenden een binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken. De tafeleend en pijlstaart komen er slecht incidenteel voor.

In de winter van 2018/2019 verbleven de meeste eenden op de Lingeplasjes ten noordwesten van het plangebied en in lagere aantallen op de Linge (tabel 6.2). Vliegbewegingen van eendensoorten over het plangebied vonden slechts in lage aantallen plaats. Het betrof iedere keer enkele individuen die tijdens pendelbewegingen tussen de Linge en de Lingeplasjes het plangebied passeerden. Deze vogels hebben geen binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken.

Er zijn uit het veldonderzoek geen aanwijzingen verkregen dat eenden (wintertaling, smient, tafeleend) naar het veel verder weg gelegen Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein vliegen om te overnachten. In Unterer Niederrhein is in het gebied zelf en op korte afstand veel slaap- en foerageergelegenheid. Het is vrijwel uitgesloten dat deze eenden uit Unterer Niederrhein op regelmatige basis in het plangebied foerageren of deze passeren op de route van of naar foerageergebieden en slaapplaatsen.

#### *Steltlopers*

Steltlopers zoals de scholekster, goudplevier, kievit, wulp en tureluur foerageren op graslanden in de uiterwaarden van het Natura 2000-gebied Rijntakken. In de wijde omgeving van het plangebied zijn geen slaapplaatsen aanwezig van de goudplevier. Slaapplaatsen van de wulp bevinden zich ten noorden van het plangebied nabij Arnhem bij de Nederrijn. Slaapplaatsen van de kievit bevinden zich ten oosten van het plangebied langs de oostkant van de Nederrijn. Slaapplaatsen van de tureluur bevinden zich ten zuiden van het plangebied in de Bemmelse Waard en ten oosten van het plangebied langs de oostkant van de Nederrijn. De scholekster, daarentegen, heeft geen slaapplaatsen in de directe omgeving van het plangebied, maar deze ligt ver naar het westen, richting Dodewaard nabij de Waal (sovon.nl 2023).





In de telvakken ten zuiden van het plangebied zijn geen van de steltlopers waargenomen tijdens de watervogeltellingen (tabel 6.2). Lokaal verblijven steltlopers in redelijke aantallen bij de Lingeplasjes ten noordwesten van het plangebied tijdens de voor- en najaarstrek (tabel 6.2). Binnen het plangebied kwamen uitsluitend enkele exemplaren van kieviten voor. Tijdens de drie veldbezoeken waren deze kieviten de enige steltlopers die over het plangebied vliegbewegingen vertoonden. Er waren geen aanwijzingen dat deze kieviten overnachten in het Natura 2000-gebied Rijntakken.

Het is vrijwel uitgesloten dat steltlopers (waar de Natura 2000-gebieden Rijntakken en Unterer Niederrhein voor zijn aangewezen) op regelmatige basis in het plangebied foerageren of deze passeren op de route van of naar foerageergebieden en slaappleatsen.

#### *Roofvogels*

De visarend en zeearend komen niet op regelmatige basis in het plangebied en omgeving voor. Waarnemingen ontbreken geheel (NDFF 2023) en bovendien is het plangebied ongeschikt voor visarend (nauwelijks open water) en beperkt geschikt voor zeearend (foerageert soms in agrarisch gebied). Deze soorten komen wel regelmatig voor in de Bijlandse Waard en Gelderse Poort. Het is vrijwel uitgesloten dat visarend en zeearend waar het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein voor is aangewezen op regelmatige basis in het plangebied foerageren of deze passeren op de route van of naar foerageergebieden en slaappleatsen.

#### *Grote zilverreiger, lepelaar*

De grote zilverreiger komt op regelmatige basis met enkele exemplaren voor in het plangebied en omgeving. Een regelmatig gebruikte slaappleats ligt langs de Oude Rijn richting Zevenaar. Het ligt niet voor de hand dat grote zilverreigers naar het verder weg liggende Unterer Niederrhein vliegen om te overnachten of het plangebied passeren op de route van of naar foerageergebieden en slaappleatsen.

De lepelaar komt minder vaak voor in het plangebied en is soms aanwezig langs de Linge (NDFF 2023). In de plasjes net aan de noordzijde van de Betuweroute foerageren regelmatige één of enkele lepelaars. Het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein heeft een functie voor lepelaar als niet-broedvogel. De lepelaar maakt geen gebruik van grote, gemeenschappelijke slaappleatsen. Het ligt daarom niet voor de hand dat de vogels die aanwezig zijn in (de omgeving van) het plangebied op dagelijkse basis uitwisselen met Unterer Niederrhein.

### **6.3 Seizoenstrek**

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





Tweede Maasvlakte aangetoond dat bij intense trek ook grote aantallen vogels op rotorhoogte vliegen (Kleyheeg-Hartman & Potiek 2020a, b).

Gestuwde trek is een fenomeen dat zich in Nederland vooral langs de kust afspeelt (LWVT/Sovon 2002). Om een vlucht over zee te vermijden passen vogels op trek hun route aan en gaan evenwijdig aan de kust vliegen. Tot op maximaal een kilometer afstand van de kust is stuwing merkbaar (vooral stuwing in de eerste 200 m). Langs de kust maken in de lagere luchtlagen zangvogels het merendeel uit van de gestuwde trek. In het binnenland treedt gestuwde trek in beperktere mate op langs het Markermeer en IJsselmeer. Op kleinere schaal kan verdichting plaatsvinden langs rivieren en andere potentiële barrières. 's Nachts is er minder stuwing dan overdag (Buurma & van Gasteren 1989). Bovendien vliegen vogels gedurende de nacht gemiddeld hoger dan overdag (LWVT/Sovon 2002).



## 7 Vleermuizen in en nabij het plangebied

### 7.1 Verblijfplaatsen

Binnen het plangebied werden geen verblijfplaatsen van vleermuizen vastgesteld (Regelink 2019). Ten noorden, zuiden, westen en oosten van het plangebied werden in 2018 vier zomerverblijfplaatsen van de gewone dwergvleermuis vastgesteld en één een kraamverblijf (Kampsestraat) werd vastgesteld, met naar schatting zo'n 30 individuen. In de paartijd werden 12 paarterritoria van de gewone dwergvleermuis vastgesteld, maar het is niet mogelijk een precieze verblijfslocatie aan te geven.

Van andere vleermuissoorten werden geen verblijfplaatsen vastgesteld.

### 7.2 Vliegroutes, foerageergebied en migratieroutes

In totaal zijn 973 waarnemingen gedaan van foeragerende of passerende vleermuizen. Het grootste deel hiervan bestaat uit gewone dwergvleermuizen (847). Daarnaast zijn ruige dwergvleermuis (48), laatvlieger (21) en rosse vleermuis (57) waargenomen (tabel 7.1).

Voor de meeste vleermuissoorten geldt dat de dichtheid aan waarnemingen het hoogst was langs de Linge over de gehele breedte van het onderzoeksgebied. De Linge vormt een aantrekkelijk foerageergebied en vliegroute voor vleermuizen. Waarnemingen van de ruige dwergvleermuis waren verspreid over het plangebied (zie kaarten bijlage 2). De waarnemingen van ruige dwergvleermuizen vallen samen met de migratieperiode in Nederland.

In het in 2018 uitgevoerde onderzoek van Regelink (2019) naar foerageergebieden was ook de gewone dwergvleermuis de talrijkste soort. De laatvlieger en ruige dwergvleermuis kwamen in veel mindere mate voor; de rosse vleermuis ontbrak bijna geheel. De watervleermuis en meervleermuis werden in beperkte mate door Regelink (2019) waargenomen, maar ontbraken in het veldonderzoek van 2020.

Door Regelink (2019) is in 2018 specifiek onderzoek verricht naar vliegroutes in het plangebied. De rivier de Linge werd door veel gewone dwergvleermuizen gebruikt als vliegroute en kan door de afwezigheid van alternatieven worden aangemerkt als essentiële vliegroute. De watervleermuis en meervleermuis gebruikten de Linge ook als vliegroute, van andere soorten waren geen structureel gebruikte vliegroutes aanwezig.





**Tabel 7.1** *Vleermuiswaarnemingen langs de transectroute gedurende vier bezoeken in 2020. In bijlage 2 zijn kaarten opgenomen met de verspreiding per vleermuissoort.*

Soort	Ronde 1	Ronde 2	Ronde 3	Ronde 4	Totaal
Laatvlieger		15	6		21
Rosse vleermuis		33		24	57
Ruige dwergvleermuis	1	28	4	15	48
Gewone dwergvleermuis	205	197	255	190	847

Voor deze vleermuissoorten die in potentie slachtoffer kunnen worden van aanvaringen met windturbines is, na correctie voor detectieafstand (zie bijlage 5) en tijdsaandeel binnen rotorhoogte, een procentuele verdeling te geven van de soortensamenstelling in het plangebied (tabel 7.2). De gewone dwergvleermuis omvat 80% van de vleermuisactiviteit in het plangebied, op afstand gevolgd door ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger.

**Tabel 7.2** *Aantal opnamen van vleermuizen in het plangebied gedurende vier bezoeken in 2020 en correctie voor detectieafstand en tijdsaandeel op een vlieghoogte die binnen het bereik van de rotoren valt (zie bijlage 5). Detectieafstand op basis van Barataud (2015), tijdsaandeel op basis van Roemer et al. (2017). De correctie is toegepast door het aantal opnamen te delen door de detectieafstand en vervolgens te vermenigvuldigen met het tijdsaandeel binnen rotorbereik. Gecorrigeerd aandeel binnen rotorbereik =  $N \text{ opnamen} / \text{detectieafstand} * \text{tijdsaandeel binnen rotorbereik}$*

Soort	N opnamen	Detectieafstand	Tijdsaandeel binnen rotorbereik (fractie)	N binnen bereik rotor	Procentuele verdeling vleermuizen
Laatvlieger	21	40	0,127	0,067	2
Rosse vleermuis	57	100	0,427	0,243	7
Ruige dwergvleermuis	48	35	0,267	0,366	11
Gewone dwergvleermuis	847	35	0,113	2,735	80

### 7.3 Vleermuizen in relatie tot Natura 2000-gebieden

De Natura 2000-gebieden Veluwe en Rijntakken zijn aangewezen voor de meervleermuis. De meervleermuis overwintert op de Veluwe in gebouwen. Aan de zuidkant van de Veluwe bevinden zich enkele zomerverblijven, waaronder één kraamverblijf. De meervleermuizen die in de zomer op de Veluwe verblijven, foerageren in de omgeving tot op maximaal 20 kilometer van de verblijfplaats (Haarsma 2006). Migratie tussen zomer- en winterverblijfplaatsen in Nederland vindt plaats over of direct langs de grote rivieren (Haarsma 2012). De meervleermuis is sterk aan water gebonden, en foerageert



doorgaans niet ver van het water (maximaal 500 m), vlak boven het oppervlak (Haarsma 2006; 2011). De Gelderse Poort (onderdeel van Natura 2000-gebied Rijntakken) is foerageergebied voor meervleermuizen die afkomstig zijn van buiten dit gebied (Min. v. EZ 2014). In Angeren is een paarverblijf van de meervleermuis bekend (Haarsma 2012). De meervleermuis zal hooguit incidenteel in het open plangebied langs de Linge foerageren. De windturbines komen namelijk in een open akkerbouw- en graslandgebied te staan, dat weinig aantrekkelijk is als voedselgebied voor de sterk aan watergebonden meervleermuis (Haarsma 2006). De geplande windturbines komen langs de Linge te staan, die gebruikt kan worden als vliegroute vanuit de kolonies en paarverblijven in de Gelderse Poort richting waterrijke gebieden in Park Lingezegen (tussen Huissen en Bemmelen, ten westen van het plangebied) (Haarsma 2012). In 2018 zijn tijdens het vleermuisonderzoek boven de Linge ook daadwerkelijk enkele meervleermuizen waargenomen (Regelink 2019; zie bijlage 6), in het onderzoek van 2020 ontbrak de soort. Meervleermuizen vliegen overigens zeer laag (beneden de 10 m).





## 8 Overig beschermde soorten in en nabij het plangebied

### 8.1 Flora

Het plangebied wordt gedomineerd door intensief gebruikt agrarisch gras- en bouwland. Het plangebied biedt slechts leefgebied voor in Nederland veelal (zeer) algemeen voorkomende plantensoorten.

In de directe omgeving van het plangebied vormen de oevers van de Linge en de bermen langs de Betuweroute leefgebied voor meer soorten planten. Direct ten noorden van de Betuweroute komen de brede wolfsmelk en kleine wolfsmelk voor (§3.3 Wnb Beschermingsregime andere soorten; NDFF 2023). Van de brede wolfsmelk zijn in de afgelopen tien jaar enkele tientallen exemplaren gevonden, allen net ten noorden van de Betuweroute. De kleine wolfsmelk komt ten noorden van de Betuweroute voor. In recente jaren is de kleine wolfsmelk ook in het plangebied in bermen en akkers waargenomen (NDFF 2023). Er kan worden uitgegaan dat deze soort nog aanwezig is.

Veder komen een aantal plantensoorten van de Rode Lijst in het plangebied en directe omgeving voor. In het plangebied komt de spiesleeuwenbek en kleine wolfsmelk voor. Direct ten noorden van de Betuweroute komen beemdkroon, brede wolfsmelk, eironde leeuwenbek, gladde ereprijs, graskers, kleine wolfsmelk, oot, riempjes, rode ogentroost, spiesleeuwenbek en trosdravik voor. Brede wolfsmelk, riempjes, graskers trosdravik komen ook voor langs de Linge ter hoogte van het plangebied.

Andere beschermde soorten flora zijn binnen het plangebied niet bekend. Geschikt habitat ontbreekt voor beschermde soorten op de planlocaties.

### 8.2 Amfibieën en reptielen

In het plangebied en directe omgeving komen algemene soorten amfibieën voor. Het gaat om de poelkikker (§3.2 Wnb Beschermingsregime andere soorten), de gewone pad en de kleine watersalamander voor (§3.3 Wnb Beschermingsregime andere soorten; NDFF 2023). De poelkikker komt voor langs de zuidkant van de Betuweroute net ten noorden van het plangebied. De kleine watersalamander en gewone pad komen in sloten in het plangebied voor. Reptielen ontbreken geheel in het plangebied. Geschikt leefgebied is voor reptielen niet aanwezig.





De strikt beschermde rugstreeppad (§3.2 Wnb Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn) is in 2017 direct ten noorden van de Betuweroute vastgesteld (plas direct ten oosten van Expeditiedreef). Geschikt leefgebied in het plangebied ontbreekt.

Andere beschermde soorten amfibieën en reptielen (Rode Lijst, Wet natuurbescherming) zijn binnen het plangebied niet bekend. Geschikt habitat ontbreekt voor de meeste beschermde soorten.

### 8.3 Grondgebonden zoogdieren

In en nabij het plangebied komen algemene zoogdieren zoals vos, ree, haas en konijn voor (§3.3 Wnb Beschermingsregime andere soorten; NDFF 2023).

In het plangebied en omgeving is het voorkomen van de steenmarter en wezel bekend (§3.3 Wnb Beschermingsregime andere soorten – data NDFF). Uit de omgeving van het plangebied zijn ook waarnemingen van hermelijn en bunzing bekend. Steenmarter, bunzing, hermelijn en wezel gebruiken vergelijkbare typen hollen zoals oude konijnenhollen, mollengangen, hollen onder boomwortels, houtstapels etc. Wezels maken ook gebruik van muizenhollen. Op de planlocaties van de windturbines is potentie voor verblijfplaatsen en foerageergebied van wezel. De oeverzone van de Linge en de bosjes binnen het plangebied bieden potentie voor verblijfplaatsen en foerageergebied van wezel, hermelijn en bunzing en foerageergebied voor steenmarter. Op de planlocaties ontbreken dergelijke elementen. Verblijfplaatsen van de steenmarter kunnen aanwezig zijn in gebouwen, deze zijn echter niet aanwezig binnen het plangebied. Er zijn geen waarnemingen bekend van de das in het plangebied en omgeving. Verblijfplaatsen zijn ook niet aangetroffen in het plangebied.

### 8.4 Vissen

In het plangebied en directe omgeving komen veelal algemene soorten vissen als brasem voor. Daarnaast is in de sloten langs de Betuweroute en in de Linge ook het voorkomen van de Rode Lijst soorten alver, kopvoorn en serpeling bekend (NDFF 2023).

In de omgeving van het plangebied zijn geen waarnemingen bekend van beschermde soorten vissen (NDFF 2023). In het verleden was een populatie van de grote modderkruiper (§3.3 Wnb Beschermingsregime andere soorten) ten zuiden van het plangebied aanwezig (De Bruin & Kranenburg 2017), maar bij eDNA onderzoek in 2013 is deze soort niet meer aangetroffen. Het voorkomen van deze en andere beschermde vissoorten in het plangebied kan daarom met zekerheid worden uitgesloten. Effecten op deze beschermde soorten zijn uitgesloten.





## 8.5 Ongewervelden

In het plangebied en directe omgeving komen veelal algemene soorten ongewervelden voor. In de bermen in en direct nabij het plangebied komen daarnaast de Rode Lijst soorten bruin blauwtje en gele luzernevlinder voor. In de 2019 werden in april en mei ook verschillende exemplaren van de in de regio schaarse koninginnenpage gezien (geen Rode Lijst).

In de omgeving van het plangebied zijn geen waarnemingen bekend van beschermde soorten ongewervelden (NDFF 2023). Het voorkomen van beschermde soorten ongewervelden in het plangebied kan daarom met zekerheid worden uitgesloten. Effecten op deze beschermde soorten zijn uitgesloten.





## DEEL 3 EFFECTEN BEOORDEELD





## 9 Effectbepaling Natura 2000-gebieden

### 9.1 Effecten op habitattypen

Het plangebied ligt buiten Natura 2000-gebieden. Er is geen sprake van een effect op omvang van beschermde habitattypen.

In de berekening van de aanleg van WP A15-Lingewaard zijn er geen deposities berekend op stikstofgevoelige habitats in N2000 gebieden. De berekeningen zijn weergegeven in bijlage 7.

### 9.2 Effecten op Habitatrichtlijnsoorten

De Natura 2000-gebieden Rijntakken en Veluwe zijn aangewezen voor beschermde soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn. Vrijwel alle soorten zijn gebonden aan de Natura 2000-gebieden en komen hier niet buiten. Alleen de meervleermuis kan op dagelijkse basis uitwisselen tussen het Natura 2000-gebied Rijntakken (foerageergebied) en omliggende gebieden (verblijfplaatsen). Door het niet risicovolle gedrag (vlieghoogte ruim beneden de 10 m, zie § 7.3) zijn effecten op de meervleermuis (sterfte, verstoring) uitgesloten.

### 9.3 Effecten op vogels

In deze paragraaf wordt op basis van beschikbare kennis over voorkomen en gedrag een overzicht gegeven van de effecten van het geplande windpark op een selectie van vogelsoorten uit Natura 2000-gebieden.

#### 9.3.1 Aanvaringsslachtoffers

Voor de vogelsoorten kolgans, grauwe gans en zwarte stern zijn berekeningen uitgevoerd met behulp van het Flux-Collision Model (zie bijlage 3 voor toelichting model).

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.





In de berekeningen is als uitgangspunt genomen dat de rotordiameter het maximum van 185 m bedraagt. Er is gerekend met de minimale ashoogte van 115 m. Door te rekenen met een maximale rotordiameter en een minimale ashoogte wordt een *worst case-scenario* gehanteerd.

#### Aanvaringskans

##### Grauwe gans, kolgans

- Ganzen worden zelden als aanvaringsslachtoffer gevonden vanwege hun kleine aanvaringskans (Hötter *et al.* 2006; Fijn *et al.* 2007; Fijn *et al.* 2012; Verbeek *et al.* 2012). Voor ganzen (grauwe gans, kolgans) is een aanvaringskans van 0,0008%<sup>1</sup> gehanteerd, zoals vastgesteld in windpark Sabinapolder (Verbeek *et al.* 2012). Omdat in het slachtofferonderzoek in Windpark Sabinapolder enkele aanvaringsslachtoffers van ganzen zijn vastgesteld en in Windpark Sabinapolder de flux hoofdzakelijk bestaat uit slaaptrek door het windpark in de ochtend- en avondschemering, is deze aanvaringskans de best beschikbare optie voor ganzen in windparken op land.

##### Zwarte stern

- Voor de zwarte stern is een aanvaringskans van 0,007% gehanteerd. Voor sterns zijn aanvaringskansen beschikbaar uit twee verschillende windparken, namelijk Windpark Slufterdam (Prinsen *et al.* 2013) en Windpark Zeebrugge (Everaert & Stienen 2007). Voor Windpark A15-Lingewaard is het aantal slachtoffers met het Flux-Collision Model berekend met de beschikbare aanvaringskansen uit beide windparken. Het in dit rapport gepresenteerde aantal aanvaringsslachtoffers betreft het gemiddelde van de uitkomsten berekend met de aanvaringskansen uit deze twee referentiwindparken. Voor Windpark Zeebrugge zijn vier aanvaringskansen beschikbaar, namelijk voor de jaren 2004 en 2005 en voor de soorten visdief en grote stern. De berekening met het Flux-Collision Model is voor alle vier de aanvaringskansen uit dit onderzoek uitgevoerd. De vier uitkomsten zijn eerst met elkaar gemiddeld voordat ze in het totale gemiddelde zijn opgenomen. Zodoende tellen de twee windparken even zwaar mee.

#### Bepaling soortspecifieke flux

##### Grauwe gans, kolgans

- De aantallen door de geplande windturbines zijn gebaseerd op de resultaten van het veldonderzoek in 2018/2019 (zie H6). De aantallen en de verspreiding van vliegende ganzen is gebaseerd op de vastgestelde gemiddelde vliegintensiteit per uur van het totaal ganzen bij avondtrek. Per dag is gerekend met 4 uur slaaptrek (ochtend- en avondslaaptrek tezamen). Voor kolgans bedraagt de flux per dag 2.539 ex. en voor grauwe gans 88 ex.

---

<sup>1</sup> In Verbeek *et al.* (2012) wordt voor ganzen een aanvaringskans van 0,0011% genoemd. Recent is gebleken dat in die berekening sprake was van een kleine fout in de bepaling van de flux. Correctie van de flux levert een aanvaringskans van 0,0008% op. [\[1\]](#)





- De flux is niet gelijk gedurende de maanden in het jaar dat vogels aanwezig zijn in het plangebied en Natura 2000-gebied Rijntakken. Voor kolgans is rekening gehouden met dagelijkse vliegbewegingen tussen slaap- en foerageergebieden in de periode oktober tot en met maart; voor grauwe gans september tot en met april. Deze fracties zijn gebaseerd op maandgemiddelden gepubliceerd op [sovon.nl](https://sovon.nl) (2023) van het Natura 2000-gebied Rijntakken. Hieruit is af te leiden dat in sommige maanden minder ganzen aanwezig zijn. Deze verhouding is toegepast op de flux van deze ganzen in het plangebied (tabel 9.1).

#### Zwarte stern

- De flux door het geplande windpark is gebaseerd op veldonderzoek in juni en juli 2019. De vliegroutes van de zwarte stern lopen primair over de Linge in het westelijk deel van het plangebied (afbeelding 6.3). De meest westelijke turbine staat in het 100x100 hok met een gemiddelde van 1,8 exemplaren zwarte sterns per uur. De overdraai van de turbinebladen vindt deels plaats over een 100x100 hok met een hoger gemiddelde. De aantallen zwarte sterns zijn hier hoger omdat deze de intensief gebruikte vliegroutes over de Linge omvat. Omdat geen sprake is van overdraai van de windturbines over de Linge is uitgegaan van het 100x100 hok waar de turbinemast staat (1,8 exemplaren zwarte sterns per uur). Uitgegaan is van 18 uren per dag dat gevlogen wordt (daglichtperiode). Uitgegaan is dat ter hoogte van de andere drie windturbines geen zwarte sterns vliegen; gedurende het veldonderzoek werden geen zwarte stern waargenomen ter hoogte van de één na westelijke turbine en de andere windturbines staan niet op de vliegroute tussen de kolonie in de Bemmelse Waard en de foerageergebieden. Voor de maand mei (waarin geen veldonderzoek gedaan is), is uitgegaan van de helft van de flux van juni en juli. Voor augustus is uitgegaan dat geen vliegbewegingen meer vanaf de kolonie door het plangebied plaatsvinden.

Tabel 9.1 Toegepast fractie van flux van kolgans en grauwe gans in berekening met het Flux-Collision Model.

Maand	Kolgans	Grauwe gans
sept	-	0,5
okt	0,5	0,75
nov	1	1
dec	1	1
jan	1	1
feb	0,8	0,5
mrt	0,5	0,3
apr	-	0,25



### *Uitwijking*

Er is aangenomen dat 70% van de ganzen uitwijkt voor het windpark en dus niet door het windpark vliegt. De aanname dat 70% van de ganzen voor het windpark uitwijkt is een *worst case scenario* (in de literatuur worden uitwijkings- percentages van 80-98% voor ganzen bij windparken genoemd, zie bijvoorbeeld Plonczkier & Simms 2012, Fijn *et al.* 2007, Fernley *et al.* 2006).

Voor zwarte stern is aangenomen dat 28% uitwijkt voor het windpark en dus niet door het windpark vliegt, gebaseerd op de studie aan grote sterns in Offshore Windpark Egmond aan Zee (OWEZ; Krijgsveld *et al.* 2011).

### *Aandeel vogels op rotorhoogte*

Gedurende het veldwerk in 2018/2019 is de vlieghoogte van grauwe gans en kolgans bepaald. Gedurende het veldonderzoek van 2019 is de vlieghoogte van zwarte sterns in het plangebied bepaald.

Deze vlieghoogte is toegepast op het rotorbereik van de geplande windturbines van Windpark A15-Lingewaard. Op deze manier kan bepaald worden hoeveel vogels op rotorhoogte vliegen. De berekende percentages (tabel 9.2) zijn toegepast op minimale ashoogte en maximale rotordiameter van geplande windturbines (tabel 9.3).

**Tabel 9.2**      *Berekening percentage van ganzen en zwarte stern op rotorhoogte ten behoeve van de berekening van het aantal jaarlijkse aanvaringsslachtoffers met het Flux-Collision Model voor Windpark A15-Lingewaard, gebaseerd op het uitgevoerde veldwerk in 2018/2019 (ganzen) en 2019 (zwarte stern)*

Hoogte	N kolgans	N grauwe gans	N zwarte stern	% kolgans	% grauwe gans	% zwarte stern
0-10	0	0	57	0	0	47
11-20	0	0	31	0	0	26
21-30	9	0	15	0	0	12
31-40	32	0	10	1	0	8
41-50	963	0	3	22	0	2,5
51-75	667	180	3	15	96	2,5
76-100	1021	7	2	23	4	2
101-150	995	0	0	23	0	0
151-200	480	0	0	11	0	0
201-300	195	0	0	4	0	0
totaal	4362	187	121	100	100	100





**Tabel 9.3** Toegepaste flux (in fractie) op rotorhoogte van ganzen in het Flux-Collision model.

Rotordiameter (m)	Ashoogte (m)	Kolgans	Grauwe gans	Zwarte stern
185	115	0,95	1,0	0,15

## Resultaten

### Broedvogels Natura 2000-gebieden

Voor zwarte stern afkomstig van het Natura 2000-gebied Rijntakken komen geen jaarlijkse aanvaringsslachtoffers uit de berekening naar voren. Er is sprake van hooguit incidentele sterfte.

Het plangebied wordt niet of nauwelijks gebruikt door broedvogelsoorten waarvoor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen en die ook uit die gebieden afkomstig zijn. Op basis hiervan is uitgesloten dat het plangebied door meer dan een klein deel van de betrokken populaties dagelijks gebruikt zal worden als vliegroute.

Broedvogels afkomstig uit het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein (bruine kiekendief, zwarte wouw, zwartkopmeeuw en visdief) foerageren op hooguit incidentele basis in het plangebied. Van deze soorten treden geen aanvaringsslachtoffers op.

### Niet-broedvogels Natura 2000-gebieden

Van kolgans en grauwe gans, waarvan bekend is dat ze het plangebied tijdens dagelijkse slaaptrekvluchten passeren en een binding hebben met het nabijgelegen Natura 2000-gebied Rijntakken is een ordegrootte van het jaarlijks aantal aanvaringsslachtoffers berekend. Het gaat hierbij per soort om hooguit enkele aanvaringsslachtoffers per jaar (tabel 9.4). In **HError! Reference source not found.** wordt beoordeeld of dit in het kader van de Wnb gebiedenbescherming gevolgen heeft voor de uiteindelijke effectbeoordeling.

**Tabel 9.4** Het jaarlijks aantal aanvaringsslachtoffers van een selectie van niet-broedvogels in de gebruiksfase van Windpark A15-Lingewaard die (mogelijk) een binding hebben met het Natura 2000-gebied Rijntakken berekend met behulp van het Flux Collision Model (Bijlage 3).

Soort	N
Kolgans	1
Grauwe gans	0

Andere soorten niet-broedvogels afkomstig uit het Natura 2000-gebied Rijntakken komen niet of hooguit incidenteel in het plangebied voor. Van deze soorten treden geen aanvaringsslachtoffers op.





Niet-broedvogels afkomstig uit het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein (diverse soorten eenden, ganzen, zwanen, steltlopers, grote zilverreiger, zeearend, lepelaar) foerageren op hooguit incidentele basis in het plangebied. Van deze soorten treden geen aanvaringsslachtoffers op.

### 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 Windpark A15-Lingewaard kunnen ervaren die van invloed kunnen zijn op het behalen van de IHD's.

#### *Verstoring in de aanlegfase*

De aanleg van een windpark gaat gepaard met veel lokale activiteiten. De versturende invloed op vogels die uitgaat van deze 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. De werkzaamheden vinden volledig buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden plaats.

Het plangebied (en directe omgeving) vormt niet of nauwelijks geschikt foerageerhabitat voor broedvogels waarvoor het in de ruime omgeving van het plangebied gelegen Natura 2000-gebied Rijntakken en Unterer Niederrhein is aangewezen. Bovendien zijn effecten in de aanlegfase, als deze al optreden, tijdelijk van aard. In de omgeving van het plangebied is voldoende alternatief foerageergebied beschikbaar, bijvoorbeeld in de plassen en buitendijkse gebieden langs de Maas en Waal en langs het Duitse gedeelte van de Rijn. De versturende effecten van de aanleg van de windturbines van Windpark A15-Lingewaard op het behalen van IHD's van kwalificerende vogelsoorten zijn verwaarloosbaar; er is met zekerheid geen sprake van maatgevende verstoring waarbij vogels permanent de Natura 2000-gebied(en) verlaten.

#### *Vermijding in de gebruiksfase*

Broedvogels afkomstig uit het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein (bruine kiekendief, zwarte wouw, zwartkopmeeuw en visdief) en Rijntakken (aalscholver, oeverzwaluw) foerageren op hooguit incidentele basis in het plangebied. De zwarte stern gebruikt het planbied primair als vliegroute tussen foerageergebieden en broedgebied. Van deze soorten is geen sprake van verlies van leefgebied.

In het plangebied foerageren grauwe gans en kolgans soms in het plangebied en directe omgeving met vele honderden vogels. Als maximum verstoringssafstand van windturbines voor niet-broedvogels wordt over het algemeen 400 m aangehouden (zie Bijlage 1). Binnen deze afstand tot de windturbines wordt het foerageergebied minder geschikt. De





ganzen waarvoor het leefgebied nabij de geplande windturbines minder geschikt wordt kunnen echter elders buiten het plangebied en in de directe omgeving voldoende geschikt foerageerhabitat vinden, omdat alternatieve foerageergebieden binnen een actieradius van 30 kilometer in de nabije omgeving van het plangebied ruim voorhanden zijn. Op grond van deze bevindingen wordt uitgesloten dat de geplande windturbines een blijvend verstorend effect zullen hebben op de populaties van genoemde ganzensoorten in de nabijgelegen Natura 2000-gebied Rijntakken en Unterer Niederrhein.

### 9.3.3 Barrièrewerking

In algemene zin is sprake van een effectieve barrière als vogels door een windpark-opstelling hun voedsel- of rustgebied niet of moeilijk kunnen bereiken of dergelijke gebieden in belangrijke mate minder functioneel worden. Bij relatief korte lijnopstellingen, zoals bij Windpark A15-Lingewaard, bestaan voldoende mogelijkheden voor vogels om voor het windpark uit te wijken of tussen de windturbines door te vliegen (tussenruimte 400 m of meer). Dit laatste is regelmatig waargenomen in windparken met kleinere tussenruimtes tussen de windturbines dan in Windpark A15-Lingewaard (o.a. Fijn *et al.* 2007 en Verbeek *et al.* 2012 ten aanzien van ganzen, Gyimesi *et al.* 2013 voor meeuwen). De foerageervluchten van o.a. ganzen zijn bovendien vele kilometers lang 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. Zwarte sterns afkomstig uit het Natura 2000-gebied Rijntakken gebruiken met name de Linge als vliegroute tussen broed- en foerageergebieden. Er is geen reden aan te nemen dat deze vliegroute niet meer gebruikt zal worden door zwarte sterns als gevolg van de aanwezigheid van de windturbines.



## 10 Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden

### 10.1 Beoordeling van effecten op habitattypen

Het plangebied ligt buiten Natura 2000-gebieden. Er is geen sprake van een effect op omvang van beschermde habitattypen.

Er is geen sprake van depositie van stikstof op stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden gedurende de aanleg van het windpark. Effecten op instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen.

### 10.2 Beoordeling van effecten op Habitatrichtlijnsoorten

Effecten op instandhoudingsdoelstellingen van de betrokken soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn van de Natura 2000-gebieden Rijntakken en Veluwe zijn uitgesloten.

### 10.3 Beoordeling van effecten op vogels

#### 10.3.1 Aanlegfase

In hoofdstuk 9 is beschreven dat versturende effecten van de aanleg van de windturbines verwaarloosbaar is; er is met zekerheid geen sprake van maatgevende verstoring. Het windpark zal met zekerheid geen negatief effect hebben op het behalen van de IHD's van voornoemde kwalificerende (broed)vogelsoorten in de betrokken Natura 2000-gebieden Rijntakken en Unterer Niederrhein.

#### 10.3.2 Gebruiksfase

*Sterfte*

##### Broedvogels

Er is geen sprake van effecten op broedvogels van de Natura 2000-gebieden Rijntakken, Veluwe en Unterer Niederrhein. Effecten op instandhoudingsdoelstellingen zijn uitgesloten.

##### Niet-broedvogels

##### *Kolgans*

Voor de kolgans wordt één slachtoffer per jaar voorspeld in de gebruiksfase van het Windpark A15-Lingewaard.





Om te beoordelen of dergelijke aantallen aanvaringsslachtoffers van invloed kunnen zijn op de populatie in het Natura 2000-gebied Rijntakken, zijn eerst de bijbehorende 1%-mortaliteitsnormen bepaald (tabel 10.1).

**Tabel 10.1** Voorzien aantal aanvaringsslachtoffers voor kolgans die een binding heeft met het Natura 2000-gebied Rijntakken vergeleken met de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken populatie. De 1%-mortaliteitsnorm is gebaseerd op de populatiegrootte van de slaapplaats (S) genoemd op [sovon.nl](http://sovon.nl) (2023) (gemiddelde over beschikbare aantallen ganzen op slaapplaatsen (seizoenen 16/17 – 20/21). Als adulte sterfte is 0,276 (fractie) gehanteerd (BTO Bird Facts 2022).

Soort	Populatiegrootte	1%-mortaliteitsnorm	sterfte
Kolgans – s	155.263	429	1

De sterfte van de **kolgans** in de gebruiksfase van het VKA van Windpark A15-Lingewaard ligt ruim onder de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken populatie uit het Natura 2000-gebieden Rijntakken.

Een dergelijk aantal aanvaringsslachtoffers is een kleine hoeveelheid en niet van invloed op behoud van de omvang van deze populaties. Windpark A15-Lingewaard zal op zichzelf met zekerheid geen negatief effect hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soort in het Natura 2000-gebieden Rijntakken. Het effect dient voor deze soorten wel nog in cumulatie met de effecten van andere plannen en projecten in de omgeving van de Rijntakken beoordeeld te worden (zie § **Error! Reference source not found.**)

Er is geen sprake van effecten op andere niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Rijntakken en Unterer Niederrhein. Effecten op instandhoudingsdoelstellingen zijn uitgesloten.

#### *Vermijding, barrièrewerking*

Er is geen sprake van effecten op broedvogels en niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Rijntakken, Veluwe en Unterer Niederrhein. Effecten op instandhoudingsdoelstellingen zijn uitgesloten.

## 10.4 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>1</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>1</sup> Zie uitspraak van ABRS van 16 april 2014 in zaaknr. 201304768/1/R2




Tabel 10.2 laat zien dat naast Windpark A15-Lingewaard en ook bij andere windparken sprake is of kan zijn van additionele sterfte onder kolganzen van Natura 2000-gebied Rijntakken. Samen met de geschatte sterfte van één kolgans bij Windpark A15-Lingewaard komt de additionele sterfte in cumulatie bij windparken in de buurt van het Natura 2000-gebied Rijntakken op 181 kolganzen. Deze sterfte ligt ruim onder de 1%-mortaliteitsnorm van de populatie kolganzen in het Natura 2000-gebied Rijntakken (Tabel 10.1). Negatieve effecten van het gebruik van Windpark A15-Lingewaard op de instandhoudingsdoelstelling van de kolganzen van het Natura 2000-gebied Rijntakken zijn uitgesloten.

*Tabel 10.2 Cumulatieve effecten instandhoudingsdoelstelling kolgans Natura 2000-gebied Rijntakken van windparken.*

Windpark	sterfte
Windpark Koningspleij (Arnhem) (Kruijt 2016)	<1
Windpark Groene Delta (Nijmegen) (Smits <i>et al.</i> 2018).	<1
Windpark Nijmegen 5e turbine (Verbeek & Lensink 2015)	1
Windpark Den Tol (Arcadis 2015)	91
Windpark Bijvanck (RHO adviseurs 2017)	<1
Windpark Hattemerbroek (Verweij <i>et al.</i> 2016)	<1
Windpark Bommelerwaard-A2 (Edink <i>et al.</i> 2017)	<1
Windpark InnoFase Duiven (Econsultancy 2017)	74
Windpark Caprice (Econsultancy 2020)	14
Windpark A15-Lingewaard	1
<b>Gecumuleerde sterfte kolgans</b>	<b>181</b>





## 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 Windpark A15-Lingewaard. De volgende effecten op vogels kunnen in theorie optreden (zie bijlage 1).

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

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

### 11.1 Effecten in de aanlegfase

Tijdens de aanleg van de windturbines zijn verschillende effecten op vogels mogelijk. Vogelaanvaringen met windturbines zijn dan nog niet aan de orde, maar verstoring (als gevolg van o.a. geluid, beweging, trillingen) kan wel optreden bij de aanleg van windturbines. Er moeten mogelijk ontsluitingswegen worden aangelegd of verbreed, er wordt geregeld heen en weer gereden met vrachtwagens en personenauto's, 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.





#### *Effecten op broedvogels*

In het plangebied zijn geen jaarrond beschermde nesten aanwezig. In de ruime omgeving van het plangebied zijn nesten van buizerd, steenuil, kerkuil en huismus bekend. Nesten van deze soorten komen uitsluitend ten noorden van de Betuweroute en/of in gebouwen voor. Ten behoeve van de realisatie van de windturbines worden geen gebouwen gesloopt of bomen gekapt.

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, zie H~~Error! Reference source not found.~~) goed te voorkomen.

#### *Effecten op niet-broedvogels*

In het plangebied zijn drie windturbines gepland. Ten opzichte van het beschikbare areaal agrarisch gebied in de ruime omgeving van het plangebied gaat het hier om een beperkte en tijdelijke verstoring van het totale areaal aan beschikbaar potentieel foerageergebied in de ruime omgeving. Ganzen en andere watervogels kunnen bij verstoring eenvoudig uitwijken naar andere delen nabij het plangebied en zodoende alternatieve foerageer- en rustgebieden benutten. Vogels zullen het plangebied en de directe omgeving hooguit tijdelijk verlaten, zodat er geen sprake is van maatgevende verstoring. Op basis van het voorgaande wordt geconcludeerd dat negatieve effecten op rustende of foeragerende niet-broedvogels als gevolg van de tijdelijke verstoring tijdens de aanlegfase zijn uitgesloten.

## **11.2 Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase**

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

Op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in bestaande windparken (zie hoofdstuk 5) is voor Windpark A15-Lingewaard een inschatting te maken van de totale jaarlijkse vogelsterfte als gevolg van aanvaringen met de windturbines. Gemiddeld vallen in Nederland en België in een windpark ongeveer 20 vogelslachtoffers per turbine per jaar. Afhankelijk van onder andere het aanbod aan vogels en de intensiteit van vliegbewegingen in de omgeving van het windpark, de configuratie van het windpark en de afmetingen van de windturbines, varieert dit aantal van minimaal een enkel tot maximaal enkele tientallen slachtoffers per turbine per jaar.

Rekening houdend met voornoemde factoren bedraagt het totale aantal slachtoffers voor Windpark A15-Lingewaard naar schatting circa 45 slachtoffers per jaar (circa 15 slachtoffers per turbine per jaar, deskundigenoordeel). Dit is inclusief seizoenstrekken en lokaal talrijke soorten, zoals meeuwen.

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





minder vaak slachtoffer zullen worden van een aanvaring met windturbines in het plangebied.

Tijdens eerder slachtofferonderzoek in vergelijkbare habitats in Nederland zijn vooral eenden, meeuwen en zangvogels als aanvaringsslachtoffer gevonden (Krijgsveld & Beuker 2009, Krijgsveld *et al.* 2009, Beuker & Lensink 2010, Verbeek *et al.* 2012). Op basis van deze onderzoeken en de kennis over de vogelsoorten in en nabij het plangebied (zie HError! Reference source not found.), is het te verwachten dat ook bij de geplande windturbines in het plangebied deze soortgroepen en, vanwege hun talrijke voorkomen, mogelijk ook ganzen slachtoffer zullen worden van een aanvaring met de geplande windturbines. Ganzen en eenden vooral in het winterhalfjaar, meeuwen vooral in het broedseizoen en zangvogels tijdens seizoenstrek in voor- en najaar.

#### 11.2.2 Aanvaringsslachtoffers onder lokale vogels

##### *Broedvogels*

In en nabij het plangebied komen vooral algemene soorten van het open agrarische landschap voor, in veelal lage dichtheden. Voor veel van deze soorten is het aanvaringsrisico verwaarloosbaar klein, omdat hun actieradius beperkt is en ze geen dagelijkse vliegbewegingen tussen slaappleaats en foerageergebied in de donkerperiode maken en dus weinig risicovolle vliegbewegingen door het geplande windpark maken. Lokale broedvogels zijn meestal ook goed bekend met de omgeving en de risico's ter plaatse. Dergelijke soorten zullen hooguit incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het plangebied.

Een uitzondering vormt de in het plangebied jaarrond voorkomende kievit. Met name in het voorjaar kan deze hoge baltsvluchten maken. Voor de kievit wordt op jaarbasis een enkel slachtoffer verwacht.

De grutto komt met een enkel broedpaar voor op enkele honderden meters afstand van turbine 1 en 2. Aan het begin van het broedseizoen kan ook de grutto hoge baltsvluchten maken en een verhoogd aanvaringsrisico kennen. Het voorkomen is echter beperkt tot een deel van het plangebied en aantallen zijn beperkt. Daarom is de verwachting dat aanvaringsslachtoffers van grutto hooguit incidenteel (<1 slachtoffer per jaar voor het hele windpark) optreden.

##### *Vogels buiten het broedseizoen*

Van het totale aantal aanvaringsslachtoffers die voor het windpark 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. Voor het merendeel van de niet-broedvogelsoorten in en nabij het plangebied gaat het op jaarbasis om incidentele slachtoffers. Niet-broedvogelsoorten waarvoor op jaarbasis één of meerdere slachtoffers vallen en die bovendien geen binding met Natura 2000-gebieden hebben, zijn soorten die overdag geregeld in hogere luchtlagen verkeren, zoals meeuwen, en soorten die in het donker foerageer- en slaaptrekvluchten maken zoals de wilde eend.





### 11.2.3 Aanvaringsslachtoffers onder seizoenstrekters

Seizoenstrek vindt over het algemeen op grote hoogte plaats waardoor het aanvaringsrisico voor vogels op seizoenstrek met de windturbine dan relatief laag is. Bepaalde weersomstandigheden, zoals sterke tegenwind of mist, kunnen er wel voor zorgen dat de vlieghoogte van deze vogels afneemt, waardoor het risico op een aanvaring toeneemt. Vanwege het relatief grote aantal vogels dat tijdens seizoenstrek het plangebied passeert, zullen tijdens dergelijke risicovolle omstandigheden meerdere vogels met de windturbine kunnen botsen, vooral in het donker wanneer de windturbine minder goed zichtbaar is.

Op jaarbasis vallen naar schatting 45 aanvaringsslachtoffers onder vogels. Het overgrote deel van deze slachtoffers zal vallen onder vogels tijdens hun seizoenstrek. Het gaat hierbij om enkele tientallen soorten, op basis van deskundigenoordeel (zie bijvoorbeeld ook trektelpost Hondsbroekse Pleij, Arnhem en Zeegbos, Huissen op [trektellen.nl](http://trektellen.nl) 2021). Voor algemene soorten, die in zeer grote aantallen het plangebied passeren, zoals lijsters, roodborst en spreeuw, kunnen op jaarbasis per soort enkele individuen slachtoffer worden van een aanvaring met de geplande windturbine. Voor schaarse soorten, die in kleine aantallen het plangebied passeren, zoals roerdomp, kwartel en ransuil, zal jaarlijks <1 individu slachtoffer worden van een aanvaring met de windturbine.

## 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 verstoringende werking van windturbines op vogels bedoeld, die veroorzaakt wordt door de combinatie van voornoemde factoren. Het leefgebied in de directe omgeving van windturbines wordt minder geschikt en vogels kunnen de directe omgeving van de windturbines gaan vermijden. De verminderingssafstand 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 2).

### 11.3.1 Vermijding broedvogels

#### *Lokale broedvogels*

Uit onderzoek is gebleken dat broedvogels windturbines in het algemeen slechts in beperkte mate vermijden (zie bijlage 1). 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. Verstoring van kwalificerende broedvogelsoorten is, vanwege de geringe verstoringssafstanden van windturbines (veelal





50 m of minder, maximaal 200 m, zie bijlage 1), in Windpark A15-Lingewaard niet aan de orde. In het plangebied en directe omgeving komen een aantal soorten broedvogels voor die vermeld staan op de Nederlandse Rode Lijst (grutto, gele kwikstaart, kneu, patrijs, tureluur en veldleeuwerik). De verstoringafstanden van deze individuele vogelsoorten is beperkt tot maximaal 100 m (bijlage 1). De turbinelocaties en directe omgeving zijn ongeschikt als broedlocatie voor deze soorten. Ook het territorium van de grutto bevond zich op ruim meer dan 100 meter afstand van turbine 1 en 2. Andere delen van het plangebied zijn weinig geschikt voor de grutto wegens de verbouwing van snijmais en verstoring (fietspad langs Linge). Er is daarom geen sprake van vermijding in het plangebied; de grutto en andere broedvogels kunnen blijven broeden in het plangebied.

#### *Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats*

Deze zijn in en nabij het plangebied niet aanwezig. Effecten als gevolg van verstoring in de gebruiksfase van het windpark zijn uitgesloten.

### **11.3.2 Vermijding niet-broedvogels**

Rustende of foeragerende niet-broedvogels kunnen het gebied binnen enkele honderden meters rond draaiende windturbines vermijden (zie bijlage 1 windturbines en vogels). 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).

In het plangebied en directe omgeving komen kleine aantallen van andere watervogels voor zoals eenden en meeuwen. Ook vogels uit broedkolonies (visdief) kunnen met regelmaat binnen het plangebied foerageren. Binnen de verstoringafstanden (maximaal 200 m voor genoemde soorten) wordt het foerageergebied minder geschikt. Voor deze soorten is voldoende uitwijkmogelijkheid in de directe omgeving aanwezig en daarom niet van invloed op de aantallen vogels in de ruime omgeving van het plangebied.

### **11.4 Barrièrewerking in de gebruiksfase**


In algemene zin is er sprake van een effectieve barrière als vogels door een windparkopstelling hun voedsel- of rustgebied niet of moeilijk kunnen bereiken.

In algemene zin is er 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. Bij relatief korte lijnopstellingen zoals bij Windpark A15-Lingewaard, bestaan voldoende mogelijkheden voor vogels om voor het windpark uit te wijken of tussen de windturbines door te vliegen (tussenruimte 400 m of veelal meer). Dit laatste is regelmatig waargenomen in windparken met kleinere tussenruimtes tussen de windturbines dan in Windpark A15-Lingewaard (o.a. Fijn *et al.* 2007 en Verbeek *et al.* 2012 ten aanzien van ganzen). De foerageervluchten van o.a. ganzen zijn bovendien vele kilometers lang 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. Hooguit is sprake van enige hinder (vogels die omvliegen), dit is afhankelijk van het aantal windturbines en de ruimte hiertussen.





## 12 Effectbeoordeling vogels soortenbescherming

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

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

In dit hoofdstuk wordt beoordeeld in hoeverre als gevolg van de bouw en het gebruik van Windpark A15-Lingewaard bovenstaande verbodsbepalingen overtreden (kunnen) worden. Wanneer dit het geval is kan ontheffing voor de bouw en het gebruik van het windpark nodig zijn. Ter onderbouwing van een ontheffingsaanvraag dient beoordeeld te worden in hoeverre de overtreding kan leiden tot een effect op de Staat van Instandhouding (Svl) van de betrokken populatie(s). Wanneer een effect op de Svl niet met zekerheid uitgesloten kan worden, dienen mitigerende of compenserende maatregelen genomen te worden om ontheffing te kunnen verkrijgen.

### 12.1 Effecten in de aanlegfase

#### *Vogels met jaarrond beschermde nestplaats*

Voor de bouw van de beoogde windturbines worden geen bomen gekapt en gebouwen gesloopt. Vernietiging van jaarrond beschermde nesten in bomen kan daarom worden uitgesloten.

#### *Overige broedvogels*

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

Overtreding van verbodsbepalingen, zoals bijvoorbeeld het opzettelijk vernielen of beschadigen van nesten (Art. 3.1 lid 2), kan voorkomen worden door de werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren of, wanneer het niet mogelijk is om buiten het broedseizoen te werken, het plangebied voor aanvang van het broedseizoen ongeschikt te maken als broedlocatie.





#### *Niet-broedvogels*

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

## 12.2 Effecten in de gebruiksfase

### 12.2.1 Sterfte

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

#### Sterfte tijdens seizoenstrek (stap 3B)

Voor 71 soorten geldt dat deze tijdens seizoenstrek (stap 3B) slachtoffer kunnen worden (tabel 12.1). Vrijwel alle lokaal verblijvende soorten vertonen ook seizoenstrek en kunnen dan ook in het voor- en najaar over het plangebied trekken. Vogels op seizoenstrek hebben geen duidelijke binding met het plangebied. Het gaat om soorten die twee keer per jaar tijdens de seizoenstrek het plangebied passeren en die tijdens deze trekperiodes het grootste risico lopen om in aanvaring te komen met de windturbines van het geplande windpark. Vanwege de relatief grote aantallen die per soort passeren, is vooraf niet uit te sluiten dat jaarlijks één of meerdere exemplaren per soort slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het windpark (tabel 12.1).





**Tabel 12.1** Soorten zonder duidelijke binding met het plangebied (stap 3B) voor toekomstig Windpark A15-Lingewaard en 1%-mortaliteitsnorm. Populatiegrootte op basis van flyway populatie, overgenomen uit Birdlife International (2004). Sterftecijfers ontleent aan BTO Birds facts (2022) met uitzondering van roodborsttapuit Möller et al. (2010) en ooievaar (Doligez et al. 2004). Voor sommige vogelsoorten zijn geen gegevens beschikbaar van de natuurlijke (adulte) sterfte. In dat geval is de adulte sterfte ontleend aan een gelijkende soort.

Soort	Additionele sterfte	Populatiegrootte (in ex.)	Adulte sterfte	Jaarlijkse natuurlijke sterfte	1%-mortaliteitsnorm
Grauwe gans	<1	710.000	0,170	120.700	1.207
Toendrarietgans	<1	160.000	0,171	27.360	274
Kuifeend	<1	800.000	0,290	232.000	2.320
Krakeend	<1	140.000	0,280	39.200	392
Smient	<1	1.300.000	0,470	611.000	6.110
Wilde eend	<1	4.500.000	0,373	1.678.500	16.785
Holenduif	1-2	1.000.000	0,450	450.000	4.500
Houtduif	1-2	1.000.000	0,393	393.000	3.930
Gierzwaluw	1-2	1.000.000	0,192	192.000	1.920
Waterhoen	<1	2.600.000	0,377	980.200	9.802
Meerkoet	1-2	1.200.000	0,299	358.800	3.588
Ooievaar	<1	170.000	0,1	17.000	170
Blauwe reiger	<1	320.000	0,268	85.760	858
Aalscholver	<1	610.000	0,120	73.200	732
Kl. mantelmeeuw	<1	480.000	0,087	41.760	418
Sperwer	<1	500.000	0,310	155.000	1.550
Buizerd	1-2	1.000.000	0,100	100.000	1.000
Kauw	<1	1.000.000	0,306	306.000	3.060
Goudhaan	1-2	1.000.000	0,851	851.000	8.510
Vuurgoudhaan	<1	1.000.000	0,851	851.000	8.510
Pimpelmees	1-2	1.000.000	0,468	468.000	4.680
Koolmees	1-2	1.000.000	0,458	458.000	4.580
Zwarte mees	<1	1.000.000	0,570	570.000	5.700
Boomleeuwerik	<1	500.000	0,400	200.000	2.000



Soort	Additionele sterfte	Populatiegrootte (in ex.)	Adulte sterfte	Jaarlijkse natuurlijke sterfte	1%- mortaliteitsnorm
Veldleeuwerik	1-2	1.000.000	0,487	487.000	4.870
Oeverzwaluw	<1	1.000.000	0,700	700.000	7.000
Boerenzwaluw	1-2	1.000.000	0,626	626.000	6.260
Huiszwaluw	1-2	1.000.000	0,590	590.000	5.900
Tijftjaf	1-2	1.000.000	0,694	694.000	6.940
Fitis	1-2	1.000.000	0,540	540.000	5.400
Zwartkop	1-2	1.000.000	0,564	564.000	5.640
Tuinfluit	<1	1.000.000	0,500	500.000	5.000
Braamsluiper	<1	1.000.000	0,671	671.000	6.710
Grasmus	<1	1.000.000	0,609	609.000	6.090
Sprinkhaanzanger	<1	1.000.000	0,530	530.000	5.300
Bosrietzanger	<1	1.000.000	0,530	530.000	5.300
Kleine karekiet	<1	1.000.000	0,530	530.000	5.300
Rietzanger	<1	1.000.000	0,776	776.000	7.760
Winterkoning	<1	1.000.000	0,681	681.000	6.810
Spreeuw	3-6	1.000.000	0,313	313.000	3.130
Merel	3-6	1.000.000	0,350	350.000	3.500
Kramsvogel	1-2	1.000.000	0,590	590.000	5.900
Zanglijster	1-2	1.000.000	0,437	437.000	4.370
Koperwiek	1-2	1.000.000	0,570	570.000	5.700
Grote lijster	<1	1.000.000	0,379	379.000	3.790
Grauwe vliegenvanger	<1	1.000.000	0,507	507.000	5.070
Roodborst	1-2	1.000.000	0,581	581.000	5.810
Bonte vliegenvanger	<1	1.000.000	0,530	530.000	5.300
Gekraagde roodstaart	<1	1.000.000	0,620	620.000	6.200
Paapje	<1	1.000.000	0,530	530.000	5.300
Roodborsttapuit	<1	1.000.000	0,681	681.000	6.810





Soort	Additionele sterfte	Populatiegrootte (in ex.)	Adulte sterfte	Jaarlijkse natuurlijke sterfte	1%-mortaliteitsnorm
Tapuit	<1	1.000.000	0,540	540.000	5.400
Heggenmus	1-2	1.000.000	0,527	527.000	5.270
Ringmus	1-2	1.000.000	0,567	567.000	5.670
Gele kwikstaart	1-2	1.000.000	0,467	467.000	4.670
Grote gele kwikstaart	<1	100.000	0,467	46.700	467
Witte kwikstaart	1-2	1.000.000	0,515	515.000	5.150
Boompieper	<1	1.000.000	0,580	580.000	5.800
Graspieper	1-2	1.000.000	0,457	457.000	4.570
Keep	1-2	1.000.000	0,411	411.000	4.110
Vink	1-2	1.000.000	0,411	411.000	4.110
Appelvink	<1	1.000.000	0,581	581.000	5.810
Goudvink	<1	1.000.000	0,581	581.000	5.810
Groenling	1-2	1.000.000	0,557	557.000	5.570
Kneu	1-2	1.000.000	0,629	629.000	6.290
Grote barmsijs	<1	1.000.000	0,575	575.000	5.750
Kruisbek	<1	1.000.000	0,537	537.000	5.370
Putter	<1	1.000.000	0,629	629.000	6.290
Sijs	1-2	1.000.000	0,539	539.000	5.390
Geelgors	<1	1.000.000	0,464	464.000	4.640
Rietgors	<1	1.000.000	0,458	458.000	4.580

**Het windpark heeft geen effect op de gunstige staat van instandhouding voor de betrokken vogelsoorten op seizoenstrek.** De sterfte van deze soorten is getoetst aan de relevante flyway-populaties. Deze populaties zijn (zeer) groot zodat met zekerheid gesteld kan worden dat de voorziene additionele sterfte lager zal zijn dan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte (1%-mortaliteitsnorm), waarmee een effect op de SVI voor al deze soorten op voorhand met zekerheid uitgesloten kan worden (tabel 12.1).

Ter illustratie bespreken we de ooievaar, de soort met de strengste 1%-mortaliteitsnorm in tabel 12.1. De betreffende flyway-populatie van de ooievaar bestaat naar schatting uit 170.000 exemplaren. De jaarlijkse natuurlijke sterfte van adulte ooievaars bedraagt 10%. Dit betekent dat de gemiddelde natuurlijke sterfte van de grote zilverreiger van de betreffende flyway-populatie jaarlijks ongeveer 17.000 exemplaren bedraagt. Dit leidt tot



een 1%-mortaliteitsnorm van 170 ooievaars. In Windpark A15-Lingewaard worden voor de ooievaars jaarlijks <1 aanvaringsslachtoffers (maar wel een enkel slachtoffer binnen de totale looptijd van het windpark) voorzien bij de geplande windturbines (tabel 12.1). Dit betekent dat de sterfte ruim onder de 1%-mortaliteitsnorm zal blijven waardoor met zekerheid gesteld kan worden dat de SVI van de populatie niet in het geding zal komen. Voor de andere soorten geldt een vergelijkbare redenering.

#### Sterfte onder lokale vogels (stap 3C)

Voor 9 soorten (tabel 12.2), geldt dat deze gedurende de looptijd van het Windpark A15-Lingewaard slachtoffers kunnen worden. Deze soorten hebben (in een bepaalde periode van het jaar) een duidelijke binding met (de omgeving van) het plangebied. Voor deze soorten is hieronder het mogelijke effect van de voorziene sterfte op de SVI van de betreffende populaties nader onderbouwd. Voor sommige vogelsoorten geldt dat zowel slachtoffers worden voorzien gedurende seizoenstrek (stap 3B) als onder lokale vogels (stap 3C) (bijvoorbeeld wilde eend). In die gevallen zijn vogelsoorten in beide tabellen (12.1 en 12.2) opgenomen.

De voorziene sterfte van lokaal verblijvende vogels (stap 3C) is getoetst aan de Nederlandse populatie van de soort. Dit kan betrekking hebben op de Nederlandse broedvogelpopulatie, niet-broedvogelpopulatie en in specifieke gevallen op een lokaal af te bakenen op zichzelf staande populatie. Als van een soort de meeste slachtoffers in Windpark A15-Lingewaard voorzien worden onder zowel broedende vogels als vogels buiten het broedseizoen, dan is de voorziene sterfte aan beide populaties getoetst.

**Het windpark heeft geen effect op de gunstige staat van instandhouding voor de betrokken lokale vogelsoorten.** Voor iedere soort ligt de geschatte of berekende sterfte in Windpark A15-Lingewaard ruim beneden de 1%-mortaliteitsnorm. Dit betekent dat voor alle soorten geldt dat de additionele sterfte veroorzaakt door Windpark A15-Lingewaard gezien kan worden als een kleine hoeveelheid die niet zal leiden tot een negatief effect op de SVI van de desbetreffende populatie.





**Tabel 12.2** Soorten met binding met het plangebied (stap 3C) voor toekomstig Windpark A15-Lingewaard en 1%-mortaliteitsnorm. Populatiegrootte overgenomen van Sovon (periode 2018-2020); sovon.nl 2023. Sterftecijfers ontleent aan BTO Birds facts (2022).

Soort	Additionele sterfte windpark	Populatie-grootte (in ex.)	Type populatie	Adulte sterfte	Jaarlijkse natuurlijke sterfte	1%-mortaliteitsnorm
Knobbelzwaan	<1	42.000	niet-broedvogel	0,150	6.300	63
Blauwe reiger	<1	13.000	niet-broedvogel	0,268	3.484	35
Grauwe gans	<1	545.000	niet-broedvogel	0,170	92.650	927
Kuifeend	<1	210.000	niet-broedvogel	0,290	60.900	609
Wilde eend	1-2	700.000	niet-broedvogel	0,373	261.100	2.611
Waterhoen	<1	70.000	niet-broedvogel	0,377	26.390	264
Meerkoet	<1	360.000	niet-broedvogel	0,299	107.640	1.076
Kievit	1-2	219.000	broedvogel	0,295	64.605	646
		290.000	niet-broedvogel	0,295	85.550	856
Grutto	<1	59.000	broedvogel	0,060	3.540	35
Kokmeeuw	3-6	400.000	niet-broedvogel	0,100	40.000	400
Stormmeeuw	<1	390.000	niet-broedvogel	0,140	54.600	546
Huiszwaluw	<1	205.000	broedvogel	0,590	120.950	5.900
Boerenzwaluw	<1	590.000	broedvogel	0,626	369.340	3.693
Gierzwaluw	<1	115.000	broedvogel	0,192	22.080	221
Kolgans	1-2	925.000	niet-broedvogel	0,276	255.300	2.553
Visdief	<1	27.000	broedvogel	0,100	2.700	27
Zwarte stern	<1	2.400	broedvogel	0,100	240	2

## 12.2.2 Cumulatieve effecten

Windpark A15-Lingewaard kan niet los worden gezien van vergelijkbare andere ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving. Anders dan het beschermingsregime onder de Wnb gebiedenbescherming, kent het beschermingsregime onder de Wnb soortenbescherming (nog) geen verplichting om separaat cumulatie van een project met andere projecten inzichtelijk te maken. De Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS) heeft echter recent geoordeeld dat mogelijke cumulatieve effecten deel uitmaken van de staat van instandhouding van een soort. Dit volgt uit de begripsbepaling voor de staat van instandhouding in artikel 1.1. Wnb. Voor deze staat van instandhouding moet het effect van de som van de invloeden die op de betrokken soort inwerken en op





lange termijn een verandering kunnen bewerkstelligen in de verspreiding en de grootte van de populaties van die soort op het grondgebied, bedoeld in artikel 2 van de Habitatrichtlijn, worden vastgesteld. Gelet op deze begripsbepaling maken mogelijke cumulatieve effecten deel uit van de staat van instandhouding en moeten cumulatieve effecten in die zin bij het verlenen van een ontheffing worden betrokken<sup>1</sup>.

Bij de bepaling van cumulatieve effecten bij voorliggende ruimtelijke ontwikkeling in het kader van soortbescherming wordt, overeenkomstig met de cumulatiestudie ten behoeve van het hoofdstuk gebiedsbescherming van de Wnb, ook rekening gehouden met projecten waarvoor een ontheffing in het kader van de Wnb is afgegeven en die nog niet (volledig) zijn gerealiseerd<sup>2</sup>. Er dient alleen gecumuleerd te worden met projecten die eenzelfde 'type' effect sorteren op de soorten waar het te toetsen project ook een effect op heeft (Heijligers 2014). Voor deze ruimtelijke ontwikkeling betreft dit zowel windparken als hoogspanningsverbindingen.

Voor vogels met binding met het plangebied waarvan de sterfte 1 of meer exemplaren bedraagt is een cumulatiestudie uitgevoerd (tabel 12.3). In deze studie zijn alleen projecten beschouwd binnen een afstand van 30 km van Windpark A15-Lingewaard. De 30 km is de maximale foerageerafstand (Van der Vliet *et al.* 2011) van de betrokken vogelsoorten en omvat daarom met zekerheid alle vogels met een eventuele lokale binding. Van alle soorten ligt de gecumuleerde sterfte ruim beneden de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken vogelsoorten. Een effect op de gunstige staat van instandhouding is daarom niet aan de orde.

**Tabel 12.3** Gecumuleerde sterfte van soorten met gebiedsbinding van WP A15-Lingewaard met andere projecten in de omgeving (<30 km afstand van WP A15-Lingewaard). Bronnen in volgorde tabel: Econsultancy 2020; Econsultancy 2017, Smits *et al.* 2018, Kruijt 2016, Antea 2019, Ffwet beschikking RVO 2016.

	WP Caprice	WP Innofase	WP De Groene Delta – Nijmegen	WP Koningspleij	WP Elzenburg De Geer, Oss	WP Den Tol	WP A15-Lingewaard	1%-mortaliteitsnorm
Kievit	1-2				3-10	1-10	1-2	646/856
Kokmeeuw	1	5	1-2	11-50	11-50	1-10	3-6	400
Kolgans	14	23			11-50	1-10	1-2	2553
Wilde eend	1	2	1-2		1-2	1-10	1-2	2611

Voor soorten op seizoenstrek geldt dat de cumulatiestudie zich zou moeten richten op Nederland (of in het geval van de seizoenstrek op de internationale *flyway*). Dit is geen

<sup>1</sup> ABRvS 29 april 2020, ECLI:NL:RVS:2020:1160, ov. 16.2; 7 oktober 2020, ECLI:NL:RVS:2020:2384, ov. 10.4; 20 oktober 2021, ECLI:NL:RVS:2021:2306, ov. 7.4 en 8.2.

<sup>2</sup> ABRvS 16 april 2014, ECLI:NL:RVS:2014:1312, ov. 38.2.






zinnvolle exercitie. Ten eerste bestaat er geen landelijke cumulatieboekhouding, ten tweede geven de aantallen slachtoffers voor overige soorten geen aanleiding te veronderstellen dat sterfte bij voorliggende ruimtelijke ontwikkeling een belangrijke bijdrage levert aan cumulatie<sup>1</sup> en ten derde bestaan er geen aanwijzingen dat een eventuele negatieve trend in de landelijke populatieontwikkeling van betrokken soorten wordt veroorzaakt door de ontwikkeling van windparken. Deze wordt eerder veroorzaakt door andere antropogene drukfactoren zoals voortgaande intensivering van de landbouw en landschappelijke veranderingen of factoren buiten Nederland. De conclusie voor de betreffende soorten die als slachtoffer worden verwacht van Windpark A15-Lingewaard, is dat deze slachtoffers geen effect hebben op de GSI.

---

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



## 13 Effecten op vleermuizen

Voor achtergrondinformatie over de effecten van windturbines op vleermuizen wordt verwezen naar bijlage 5 (bijlage over vleermuizen en windturbines). De volgende effecten op vleermuizen kunnen in theorie optreden:

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

In hoeverre deze effecten in praktijk in Windpark A15-Lingewaard aan de orde zijn wordt besproken in de volgende paragrafen.

### 13.1 Effecten in de aanlegfase

#### 13.1.1 Verblijfplaatsen

Binnen het plangebied zijn geen verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig. Er is daarom geen sprake van aantasting of vernietiging van verblijfplaatsen gedurende de aanleg van het windpark.

#### 13.1.2 Vliegroutes en foerageergebieden

Twee van de drie windturbines staan op relatief korte afstand (enkele tientallen meters) van het riviertje de Linge en kunnen in een worst case situatie over de Linge heen draaien. De Linge wordt als vliegroute en foerageergebied gebruikt door de gewone dwergvleermuis en in mindere mate door laatvlieger, rosse vleermuis, meervleermuis en watervleermuis. Gedurende de aanleg van de windturbines is nog geen sprake van overdraai. Er is daarom geen sprake van aantasting van vliegroutes en foerageergebied gedurende de aanleg van het windpark.

### 13.2 Effecten in de gebruiksfase

#### 13.2.1 Verstoring van verblijfplaatsen

Binnen het plangebied zijn geen verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig. Er is daarom geen sprake van aantasting of vernietiging van verblijfplaatsen gedurende het gebruik van het windpark.





### 13.2.2 Vliegroutes en foerageergebieden

Twee van de drie windturbines (turbine 2 en 3) liggen op relatief korte afstand (enkele tientallen meters) van het riviertje de Linge en kunnen in een worst case situatie over de Linge heen draaien. De Linge wordt als vliegroute en foerageergebied gebruikt door de gewone dwergvleermuis en in mindere mate door laatvlieger, rosse vleermuis, meervleermuis en watervleermuis. Omdat de windturbines slechts onder uitzonderlijke omstandigheden overdraaien over de Linge en bovendien op een hoogte (> 50 m) waar relatief beperkt vleermuizen foerageren of vliegen, is geen sprake van aantasting van vliegroutes en foerageergebieden gedurende de gebruiksfase van het windpark. Wel kan sprake zijn van een verhoogd risico als gevolg van aanvaringen (zie § 13.2.3).

### 13.2.3 Sterfte door aanvaringen


#### *Risicosoorten*

De aanwezigheid van windturbines op plaatsen waar vleermuizen voorkomen kan leiden tot het doden van vleermuizen als gevolg van (bijna) aanvaringen met de rotorbladen. Niet alle vleermuissoorten lopen hierbij evenveel risico. Van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en in mindere mate de laatvlieger is het voorkomen van aanvaringsslachtoffers in windparken bekend (Limpens *et al.* 2013, Dürr 2020).

Omdat deze soorten in het plangebied zijn waargenomen, is het optreden van aanvaringsslachtoffers voor de drie geplande windturbines niet op voorhand uit te sluiten. Langs de Linge zijn in vergelijking met andere delen van het onderzoeksgebied relatief veel vleermuizen waargenomen. De turbinelocaties liggen op relatief korte afstand van de Linge. De nabijheid van vleermuisaantrekkelijke landschapselementen heeft een positief effect op de vleermuisactiviteit op gondelhoogte en daarmee het aantal slachtoffers (Brinkmann *et al.* 2011). Om het aantal slachtoffers te bepalen wordt aangesloten bij half open (extensief) agrarisch land: 2-5 (Rydell *et al.* 2010). Hoewel het agrarisch gebied intensief in gebruik is, is sprake van een verhoogde vleermuisactiviteit langs de Linge. Daarom wordt uitgegaan van de bovengrens van de range. Het aantal te verwachten slachtoffers schatten we daarmee op maximaal 5 per turbine per jaar.

Voor het gehele geplande windpark van drie windturbines komt dit neer op maximaal 15 slachtoffers per jaar. Berekening op basis van vlieghoogtes leverde op dat dit 12 gewone dwergvleermuizen, 2 ruige dwergvleermuizen en 1 rosse vleermuis betreft. Van laatvlieger worden geen jaarlijkse slachtoffers verwacht.





## 14 Effectbeoordeling vleermuizen

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

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

In dit hoofdstuk wordt beoordeeld in hoeverre als gevolg van de bouw en het gebruik van Windpark A15-Lingewaard bovenstaande verbodsbepalingen in relatie tot vleermuizen overtreden (kunnen) worden. Wanneer dit het geval is kan ontheffing voor de bouw en het gebruik van het windpark nodig zijn. Ter onderbouwing van een ontheffingsaanvraag dient beoordeeld te worden in hoeverre de overtreding kan leiden tot een effect op de Staat van Instandhouding (Svl) van de betrokken populatie(s). Wanneer een effect op de Svl niet met zekerheid uitgesloten kan worden, dienen mitigerende of compenserende maatregelen genomen te worden om ontheffing te kunnen verkrijgen.

### 14.1 Effecten in de aanlegfase

Er is geen sprake van effecten op vleermuizen gedurende de aanlegfase van het windpark. Er is daarom geen sprake van overtredingen van verbodsbepalingen van de Wnb.

#### 14.1.1 Verstoring van verblijfplaatsen

Binnen het plangebied zijn geen verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig. Er is daarom geen sprake van overtredingen van verbodsbepalingen van de Wnb.





## 14.2 Effecten in de gebruiksfase

### 14.2.1 Sterfte door aanvaringen

Effectbepaling van het aantal aanvaringsslachtoffers op de populatie is per soort ingeschat door te toetsen aan de 1%-mortaliteitsnorm (bijlage 6).

#### Gewone dwergvleermuis

Tabel 14.1 laat zien dat de additionele maximale sterfte van 12 exemplaren per jaar voor het gehele Windpark A15-Lingewaard ruimschoots onder de 1%-mortaliteitsnorm blijft. Een effect van het windpark op de GSI van de lokale populatie van de gewone dwergvleermuis is dan ook uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten.

*Tabel 14.1      Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van het windpark A15-Lingewaard aan de totale sterfte van de gewone dwergvleermuis in een catchment area met straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 12 vleermuizen / km<sup>2</sup>.*

Parameter	Waarde
Catchment area (km <sup>2</sup> )	2.906
Aantal gewone dwergvleermuizen (N)	34.872
1%-mortaliteitsnorm (N)	70
Maximale sterfte in windpark A15-Lingewaard (N)	12

#### Ruige dwergvleermuis

Tabel 14.2 laat zien dat de additionele maximale sterfte van 2 exemplaren per jaar voor het gehele Windpark A15-Lingewaard ruimschoots onder de 1%-mortaliteitsnorm blijft. Een effect van het windpark op de GSI van de lokale populatie van de ruige dwergvleermuis is dan ook uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten.



**Tabel 14.2** *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van het Windpark A15-Lingewaard aan de totale sterfte van de ruige dwergvleermuis in een catchment area met straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 3,0 vleermuizen / km<sup>2</sup>*

Parameter	Waarde
Catchment area (km <sup>2</sup> )	2.906
Aantal ruige dwergvleermuizen	8.718
1%-mortaliteitsnorm	28
Maximale sterfte in Windpark A15-Lingewaard	2

### Rosse vleermuis

Tabel 14.3 laat zien dat de additionele maximale sterfte van 1 exemplaren per jaar voor het gehele Windpark A15-Lingewaard iets onder de 1%-mortaliteitsnorm ligt. Een effect van het windpark op de GSI van de lokale populatie van de rosse vleermuis is daarmee niet aan de orde.

**Tabel 14.3** *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van het Windpark A15-Lingewaard aan de totale sterfte van de rosse vleermuis in een catchment area met straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 0,1 vleermuizen / km<sup>2</sup>.*

Parameter	Waarde
Catchment area (km <sup>2</sup> )	2.906
Aantal rosse vleermuizen	291
1%-mortaliteitsnorm	1,3
Maximale sterfte in Windpark A15-Lingewaard	1

De gemiddelde dichtheid (0,1 vleermuizen / km<sup>2</sup>) heeft betrekking op de rosse vleermuizen die zich in Nederland voortplanten. Het is bekend dat rosse vleermuizen uit Noordoost-Europa in Nederland overwinteren. Zo geldt voor Duitse windparken bijvoorbeeld dat de herkomst van de slachtoffers onder rosse vleermuis niet alleen lokaal is: bijna een derde (28%) van de dieren kwam uit het noordoostelijk deel van Europa (Rusland, Baltische Staten, Wit-Rusland; Lehnert *et al.* 2014). Het is aannemelijk dat een vergelijkbare situatie zich ook in Nederland voordoet. Rekening houdend met dit percentage bedraagt de sterfte van rosse vleermuizen uit de lokale Nederlandse voortplantende populatie in Windpark A15-Lingewaard 0,7 slachtoffer per jaar.

### Sterfte in cumulatie met andere windparken

Om inzichtelijk te maken hoe de sterfte van vleermuizen van het geplande windpark en geplande windparken in de omgeving zich verhouden tot de 1%-mortaliteitsnorm, is van alle geplande windparken in de omgeving waarbij een ontheffing is verleend maar die nog niet gerealiseerd zijn de sterfte in kaart gebracht (tabel 14.4). Van de gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis ligt de gecumuleerde sterfte beneden de 1%-





mortaliteitsnorm (gepresenteerd in voorgaande tabellen). Voor de rosse vleermuis is de gecombineerde sterfte nog steeds gelijk aan de 1%-mortaliteitsnorm, ook rekening houdend met een gecombineerde catchment area van Windpark A15-Lingewaard en Windpark Elzenburg-De Geer.

**Tabel 14.4** Cumulatieve sterfte van geplande windparken (niet gerealiseerd, maar wel ontheffing Wnb) binnen een straal van 30 km gerekend vanaf Windpark A15-Lingewaard \* = aantallen na toepassing stilstandvoorziening met gemiddelde reductie van 80% aanvaringsslachtoffers. \*\* = 1%-mortaliteitsnorm op basis van gecombineerde catchment area Windpark A15-Lingewaard en Windpark Elzenburg-De Geer (4.509 km<sup>2</sup>).


Windpark	Gewone dwerg-vleermuis	Ruige dwergvleermuis	Rosse vleermuis
Windpark Koningsplein (Arnhem) (Kruijt 2016)	1	5	0
Windpark Groene Delta (Nijmegen) (Smits et al. 2018).	6	0	0
Windpark InnoFase (Duiven) (Econsultancy 2017)	6	2	0
Windpark Elzenburg – De Geer (Oss) (Antea 2019)	3	1	1
Windpark Caprice* (Econsultancy 2020; prov. Gelderland 2020)	1	0	0
Windpark Den Tol* (Ftwet beschikking RVO 2016)	6	2	0
Windpark A15-Lingewaard	12	2	0,7
<b>Totaal sterfte</b>	<b>35</b>	<b>12</b>	<b>1,7</b>
1%-mortaliteitsnorm	70	28	2**

#### 14.2.2 Effecten en verbodsbepalingen

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

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





## 15 Effectbepaling en -beoordeling overige beschermde soorten

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

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

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

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

Er komen geen (vaste voortplantings- of rustplaatsen van) (strikt) beschermde soorten van de Wnb voor in het plangebied. In het plangebied komen diverse soorten amfibieën





en grondgebonden zoogdieren voor van het Wnb beschermingsregime andere soorten<sup>1</sup>. Voor deze soorten heeft de provincie Gelderland een vrijstelling in het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden. Er is daarom geen sprake van overtreding van de verbodsbepalingen van de Wnb. Wel geldt de zorgplicht voor deze en andere soorten flora en fauna (zie aanbevelingen in §17.2).

#### *Bunzing, hermelijn, wezel*

Het plangebied maakt mogelijk deel uit van het leefgebied van de bunzing, hermelijn en wezel. Dit is minimaal een functie als foerageergebied, maar vaste voortplantings- of rustplaatsen zijn (met name langs greppels) niet uit te sluiten. Bij de voorgenomen ingreep verdwijnt een deel van deze habitats en hiermee potentiële verblijfplaatsen. Het gaat op basis van de tekeningen in bijlage 1 om circa 25.060 m<sup>2</sup> potentieel leefgebied. Het vernietigen van vaste voortplantings- of rustplaatsen is een overtreding van verbodsbepalingen van de Wnb (Wnb §3.3 artikel 3.10 lid1b). Kleine marterachtigen maken gebruik van verschillende typen van verblijfplaatsen met een eigen functie (zie kader). Gedurende het seizoen maken ze wisselend gebruik van deze plekken. Ze verblijven daar waar ze jagen of jongen hebben. In het voortplantingsseizoen verblijven de vrouwtjes met jongen voor een langere periode op één plek. De verblijfplaats is niet statisch en het gebruik kan in de tijd variëren. Voor de levenscyclus van kleine marterachtigen is het van belang dat hun leefgebied gedurende het jaar altijd voldoende schuilplaatsen biedt. Een voortplantingsplaats wordt als 'vast' beschouwd voor de periode in het jaar dat zij in gebruik zijn om de jongen groot te brengen. Om overtreding te voorkomen moeten voortplantings- of rustplaatsen in de kwetsbare periode maart-augustus worden ontzien. Buiten het voortplantingsseizoen zijn de dieren flexibel in hun gebruik van verblijfplaatsen, mits er voldoende aanbod aan verblijfplaatsen is. Om voldoende aanbod aan verblijfplaatsen én foerageergebied te waarborgen dienen in het leefgebied van de bunzing, hermelijn en wezel vooraf (aansluitend op bestaande structuren, op logische plekken, zoals langs de greppels en in bermen) takkenrillen, houtstapels of andere plekken met schuilmogelijkheden worden aangebracht. Minimaal dezelfde oppervlakte aan leefgebied dat verloren gaat (tijdelijk en permanent, totaal 25.060 m<sup>2</sup>) dient voorafgaande aan de aanleg van het windpark gerealiseerd te worden.

Wanneer aan deze voorwaarden wordt voldaan (niet aan de bermen en slootoevers werken in de periode maart – augustus en aanbrengen extra schuilmogelijkheden indien buiten deze periode bermen en slootoevers aangetast worden), is een ontheffing van de Wnb niet noodzakelijk.

---

<sup>1</sup> Vrijgesteld in Gelderland zijn aardmuis, bastaardkikker, bosmuis, bruine kikker, dwergmuis, dwergspitsmuis, egel, gewone bosspitsmuis, gewone pad, haas, huisspitsmuis, kleine watersalamander, konijn, meerkikker, ondergrondse woelmuis, ree, rosse woelmuis, tweekleurige bosspitsmuis, veldmuis, vos en woelrat





#### Het gebruik van rust- en verblijfplaatsen door kleine marterachtigen

Bunzing, hermelijn en wezel zijn territoriaal. Hun leefgebieden kunnen sterk in grote variëren afhankelijk van het seizoen en de beschikbaarheid van voedsel. De territoria van mannetjes zijn groter dan van vrouwtjes en kunnen een omvang hebben van enkele tot 100 ha. De territoria van mannetjes overlappen vaak met die van meerdere vrouwtjes.

In de voortplantingsperiode verblijven ze op één locatie om de jongen groot te brengen. Dit zijn de plekken waar de belangrijkste prooi algemeen voorkomt. De voortplantingsperiode begint vanaf maart en duurt een zomer waarin jonge dieren met de moeder in familiegroepen kunnen jagen. Wezels kunnen twee worpen per jaar hebben, hermelijn en bunzing werpen éénmaal per jaar. Voor de voortplantingsperiode van kleine marterachtigen wordt maart – augustus aangehouden.

De dieren houden zich buiten de voortplantingsperiode in hun territorium op daar waar een hoge prooidichtheid is of waar jagen relatief weinig moeite kost in vergelijking met andere seizoenen. Ze kunnen enkele dagen rond een tijdelijke slaapplek jagen om daarna te verhuizen en op een andere plek te jagen. Daarnaast gebruiken de dieren diverse schuilplaatsen waar ze in tijd van onraad snel kunnen schuilen. De verschillende functies kraamplek, slaapplek en schuilplek zijn niet 'vast' en kunnen in een seizoen en van jaar tot jaar wisselen.

Bunzing, hermelijn en wezel gebruiken vergelijkbare typen hollen zoals oude konijnenhollen, mollengangen, hollen onder boomwortels, houtstapels etc. Wezels maken ook gebruik van muizenhollen. De dieren komen voor in terreinen waar voldoende dekking en voedsel aanwezig is. Ze maken daarbij veel gebruik van lineaire landschapselementen als bosranden, houtwallen, slootranden en greppels. Ze komen voor in bossen, moerassen, rietlanden, houtwallen, ruigtes etc. Wezel heeft een voorkeur voor drogere terreinen en bunzing juist voor waterrijke gebieden.

(Hellstedt, 2005; Todd *et al.*, 2004; Twisk *et al.*, 2003; Sleeman, 1989)

#### *Kleine wolfsmelk*

Op de planlocaties kunnen groeiplaatsen van de kleine wolfsmelk voorkomen. De bloeiperiode is van juni tot en met de herfst en de plant is éénjarig. Het vernielen of beschadigen van groeiplaatsen is een overtreding van verbodsbepalingen van de Wnb. Mitigerende maatregelen zijn noodzakelijk om effecten zoveel mogelijk te voorkomen. Door de grondwerkzaamheden uit te voeren in de periode november tot en met mei worden geen bloeiende exemplaren vernield. Bodemmateriaal van de locaties waar kleine wolfsmelk voorkomt of planten van kleine wolfsmelk, zullen verplaatst worden waardoor de zaden naar de nieuwe locatie verplaatsen en hier –in het nieuwe bloeiseizoen- tot ontwikkeling kunnen komen. Door het treffen van deze mitigerende maatregelen (waaronder het verplaatsen van bodemmateriaal met zaden van kleine





wolfsmelk en het verplaatsen van exemplaren van kleine wolfsmelk) wordt geprobeerd zo veel mogelijk te voorkomen dat exemplaren van kleine wolfsmelk worden vernield.

Met inachtneming van deze maatregelen is geen sprake van een aantasting van de gunstige staat van instandhouding. De soort komt in de regio vrij algemeen voor.



## 16 Effectbepaling en -beoordeling NNN en overige beschermde gebieden

### 16.1 Gelders Natuurnetwerk en Groene Ontwikkelingszone

#### 16.1.1 Effecten op kernkwaliteiten GNN

De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN zijn beschreven in § 4.3.

##### *Actuele en potentiële natuurwaarden*

De windturbines en infrastructuur van windturbines 1, 2 en 3 liggen niet binnen in het Gelders Natuurnetwerk (GNN). Daarmee is ruimtebeslag binnen het GNN uitgesloten.

Alle windturbines staan op relatief kleine afstand van de Linge. Onder bepaalde omstandigheden kan sprake zijn van enige overdraai over het GNN (afbeelding 16.1 en 16.2), dit kan in potentie leiden tot verstoring van huidige natuurwaarden. De Linge is aangewezen voor het beheertype N03.01 Beek en bron. Kwalificerende doelsoorten voor dit beheertype zijn vissen, libellen en planten. Voor deze soorten blijft de functionaliteit behouden; de aanleg en het gebruik van de windturbines heeft geen negatieve invloed omdat deze soorten niet of nauwelijks verstoring gevoelig zijn.

Op regioniveau heeft de provincie Gelderland een beschrijving opgenomen van de kernkwaliteiten van het GNN (zie paragraaf 4.3.2). Specifiek van toepassing de huidige en potentiële natuurwaarden is de kernkwaliteit 'leefgebied voor das, steenuil en kamsalamander'. De das, kamsalamander en steenuil komen niet voor of maken geen gebruik van oevers en bieden hier ook geen potentie voor.

##### *Aanwezigheid beschermde soorten en Rode Lijst soorten*

Voor andere soorten flora en fauna is de Linge beperkt geschikt en effecten van de overdraai daarom afwezig of soorten ondervinden weinig tot geen impact (zie H11, H13 en H15).

##### *Ecologische samenhang*

De ecologische samenhang van het gebied blijft behouden. De structuur blijft intact en de Linge kan blijven functioneren als onderdeel van het leefgebied van planten en dieren binnen een groter gebied. Ook de functionaliteit voor andere soortgroepen die de Linge gebruiken (waaronder vleermuizen en vogels als zwarte stern en visdief) blijft behouden.

##### *Overige waarden*

De stilte, rust en duisternis van het GNN worden niet aangetast. De windturbines kunnen leiden tot enige toename van geluid in de directe omgeving. Er is echter geen sprake van





geluidsverstoring van doelsoorten (vissen, libellen en planten) omdat deze hier niet gevoelig voor zijn. De Linge kan dienen als foerageergebied voor vleermuizen. Door geen bouwverlichting tijdens de aanleg van de windturbine te gebruiken kan de functionaliteit voor vleermuizen intact blijven. Op de windturbines komt mogelijk obstakelverlichting, de initiatiefnemer streeft ernaar om deze via een transpondersysteem alleen in te schakelen op moment dat luchtvaartverkeer in de nabijheid is. De obstakelverlichting heeft weinig tot geen uitstraling van licht naar de directe omgeving tot gevolg.

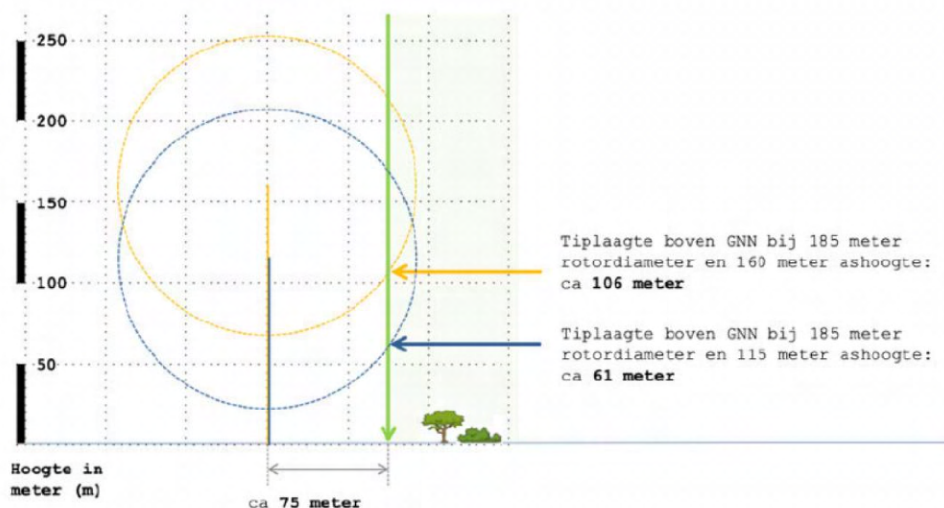
De windturbines worden gerealiseerd buiten het GNN. Er is daarom geen sprake van aantasting van de cultuurhistorische en abiotische waarden.

#### *Ontwikkelingsdoelen*

De windturbines belemmeren de ontwikkelingsdoelen niet. Er is echter ook geen sprake van een bijdrage aan de ontwikkeling van deze doelen.



*Afbeelding 16.1 Maximale overdraai van WP A15-Lingewaard over het Gelders Natuurnetwerk. Afbeelding afkomstig van Windpark A15-Lingewaard b.v.*



Afbeelding 16.2 Minimale en maximale tiplaatte windturbines 2 en 3 bij overdraai over het Gelders Natuurnetwerk. Afbeelding afkomstig van Windpark A15-Lingewaard b.v.

### 16.1.2 Toetsing aan provinciale verordening GNN

Artikel 2.39 van de Omgevingsverordening ziet toe op de bescherming van de omvang en kwaliteit van het GNN. De geplande windturbines hebben geen nadelige gevolgen kan hebben voor de kernkwaliteiten, oppervlakte of samenhang van het Gelders Natuurnetwerk. Er is daarom geen sprake van overtreding van Artikel 2.39 van de Omgevingsverordening.

### 16.1.3 Effecten op kernkwaliteiten GO

De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GO zijn beschreven in § 4.3.

#### *Natuurwaarden*

De windturbines en infrastructuur ligt geheel buiten de GO. Wel liggen ze op korte afstand van de oevers van de Linge, die onderdeel zijn van de GO. Onder bepaalde omstandigheden kan sprake zijn van enige overdraai over het GO. Het GO begint vanaf 83 m van turbine 2 en 73 meter van turbine 3; een beperkt deel van het GO ligt daarom binnen de overdraai. De Linge (inclusief de oevers) is aangewezen als Ecologische Verbindingszone en bestaan voor een groot deel uit riet. De oevers worden gebruikt door diverse soorten broedvogels zoals rietzanger en kleine karekiet. Voor broedvogels van rietoevers zijn geen of in slechts beperkte mate effecten van windturbines op de aantallen en ruimtelijke verspreiding vastgesteld (Garcia *et al.* 2015, Reichenbach 2015). Dit geldt ook voor potentiële natuurwaarden (zie ontwikkelingsdoelen). Er wordt daarom vanuit gegaan dat de verstoringafstand kleiner is dan de minimale afstand tussen het GO en de turbines. Er is daarom geen sprake van verstoring van broedvogels van de rietoevers.





De voorkomende soorten (rietzanger, kleine karekiet) zijn binnen de broedtijd gebiedsgebonden (Van der Vliet *et al.* 2011), dat wil zeggen dat deze moerasvogels uitsluitend binnen hun verblijfsgebied foerageren en dus geen pendelvluchten tussen broedlocatie- en foerageerplaats ondernemen. De vlieghoogte is daarom heel laag, alleen bij baltsvluchten kan hoger gevlogen worden maar ligt naar verwachting beneden de rotor van de toekomstige windturbines (< 50 m). Er is daarom geen sprake van een kans op aanvaring met de geplande windturbines.

Voor andere ecologische kernkwaliteiten zoals vermeld in § 4.3.2 hebben de oevers geen betekenis of functie. De das, kamsalamander en steenuil komen niet voor of maken geen gebruik van oevers.

#### *Ecologische samenhang*

De ecologische samenhang van het gebied blijft behouden. De structuur blijft intact en de oevers van de Linge kunnen blijven functioneren als onderdeel van het leefgebied van planten en dieren binnen een groter gebied.

#### *Overige waarden*

Er is geen sprake van nadelige gevolgen voor de aardkundige, cultuurhistorische, abiotische waarden van de GO, omdat de ingreep buiten het GO plaatsvindt. De windturbines hebben geen invloed op deze waarden.

De stilte, rust en duisternis van het GO worden niet aangetast. De windturbines kunnen leiden tot enige toename van geluid in de directe omgeving. Er is echter geen sprake van geluidsverstoring van doelsoorten vogels omdat deze hier niet gevoelig voor zijn. De Linge kan dienen als foerageergebied voor vleermuizen. Door geen bouwverlichting tijdens de aanleg van de windturbine te gebruiken kan de functionaliteit voor vleermuizen intact blijven. Op de windturbines komt mogelijk obstakelverlichting, de initiatiefnemer streeft er naar om deze via een transpondersysteem alleen in te schakelen op moment dat luchtvaartverkeer in de nabijheid is. De obstakelverlichting heeft weinig tot geen uitstraling van licht naar de directe omgeving tot gevolg.

#### *Ontwikkelingsdoelen*

De windturbines belemmeren de ontwikkelingsdoelen (waaronder ontwikkeling ecologische verbinding) niet.

### **16.1.4 Toetsing aan provinciale verordening GO**


Er is geen sprake van ruimtebeslag van de aanleg van de windturbines en infrastructuur binnen de GO. Het op enige afstand liggende GO (oevers van de Linge) wordt in kwaliteit niet aangetast. Conform Artikel 2.52 van de Omgevingsverordening (bijlage) is daarom de ontwikkeling van het windpark toegestaan.



## 16.2 Overige beschermde gebieden

In de ruime omgeving van het plangebied liggen provinciaal aangewezen weidevogelgebieden en rustgebieden voor ganzen. Er is geen sprake van ruimtebeslag in deze gebieden. De afstand van het plangebied tot deze gebieden is dermate groot (minimaal enkele km's) dat effecten als gevolg van verstoring kunnen worden uitgesloten. Het bestemmingsplan van de gemeente voorziet niet in een specifieke natuurbestemming. Ook is er geen ander gemeentelijk natuurbeleid op de planlocaties van toepassing.





## 17 Conclusies en aanbevelingen

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

Effecten als gevolg van de aanleg en gebruik van Windpark A15-Lingewaard op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (IHD's) van broedvogels, niet-broedvogels en soorten van Bijlage II Habitatrichtlijn van Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn uitgesloten.

Er is geen sprake van depositie van stikstof op stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden gedurende de aanleg van het windpark. Effecten op instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen en andere instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten.

### 17.2 Beschermde soorten (Wnb Hoofdstuk 3)

#### *Sterfte van vogels*

Het gebruik van Windpark A15-Lingewaard leidt gedurende de gehele looptijd tot een voorzienbare sterfte onder 80 verschillende vogelsoorten (zie hoofdstuk 12 voor lijst). Effecten op de gunstige staat van instandhouding van betrokken vogelsoorten is uitgesloten. Voor deze soorten wordt aanbevolen ontheffing aan te vragen voor artikel 3.1 lid 1 van de Wet natuurbescherming.

#### *Sterfte van vleermuizen*

Het gebruik van Windpark A15-Lingewaard leidt tot een voorzienbare jaarlijkse sterfte van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis. Effecten op de gunstige staat van instandhouding van deze soorten zijn uitgesloten.

Voor gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis wordt aanbevolen ontheffing aan te vragen voor artikel 3.5 lid 1 van de Wet natuurbescherming.

#### *Verlies leefgebied en verstoring kleine marterachtigen*

In het plangebied komen mogelijk vaste rust- en voortplantingsplaatsen van bunzing, hermelijn en wezel voor.

Om overtreding van verbodsbepalingen van de Wnb te voorkomen moeten de volgende maatregelen genomen worden:

- Voortplantings- of rustplaatsen in de kwetsbare periode maart-augustus worden ontzien. Buiten het voortplantingsseizoen zijn de dieren flexibel in hun gebruik van verblijfplaatsen, mits er voldoende aanbod aan verblijfplaatsen is.
- Om voldoende aanbod aan verblijfplaatsen én foerageergebied te waarborgen dienen in het leefgebied van de bunzing, hermelijn en wezel vooraf (aansluitend op bestaande structuren, op logische plekken, zoals langs de greppels en in bermen) takkenrillen, houtstapels of andere plekken met schuilmogelijkheden worden aangebracht. Minimaal dezelfde oppervlakte aan





leefgebied dat verloren gaat (tijdelijk en permanent, totaal 25.060 m<sup>2</sup>) dient voorafgaande aan de aanleg van het windpark gerealiseerd te worden. Deze maatregel is alleen nodig als werkzaamheden daadwerkelijk binnen (oevers van) sloten en greppels plaatsvinden.

#### *Broedvogels*

Tijdens de werkzaamheden dient beschadiging en/of vernietiging van nesten en eieren te worden voorkomen. Dit kan door buiten het broedseizoen te werken. Het broedseizoen verschilt per soort. Voor het broedseizoen wordt in het kader van de Wnb geen standaard periode gehanteerd. Globaal moet rekening worden gehouden met de periode half maart tot en met half augustus.

Indien de werkzaamheden binnen dit seizoen zijn gepland kunnen deze worden uitgevoerd indien is vastgesteld dat met de werkzaamheden geen in gebruik zijnde nesten worden beschadigd of vernietigd. De kans hierop wordt verkleind door voorafgaand aan het broedseizoen het plangebied ongeschikt te maken voor broedende vogels. Bijvoorbeeld door de vegetatie rondom de locaties waar gebouwd gaat worden te maaien of geheel te verwijderen.

#### *Kleine wolfsmelk*

De aanlegwerkzaamheden kunnen leiden tot vernieling of aantasting van groeiplaatsen van de kleine wolfsmelk. Mitigerende maatregelen zijn nodig om effecten zoveel mogelijk te voorkomen. Met inachtneming van deze maatregelen is geen sprake van een aantasting van de gunstige staat van instandhouding.

#### *Vissen, amfibieën*

In de te dempen (delen van) watergangen kunnen algemene soorten amfibieën en vissen voorkomen die geen beschermde status hebben onder de Wet natuurbescherming. In het kader van de zorgplicht (die geldt voor alle in het wild levende dieren en planten) worden de volgende maatregelen genomen:

- Er wordt naar gestreefd de sloten te dempen in de minst kwetsbare periode van amfibieën en vissen, dit is in de periode van 15 juli tot 1 november, met een voorkeur voor de maanden september en oktober. Dit is de periode tussen de voortplanting en de winterrust van vissen en amfibieën. Indien noodzakelijk wordt buiten deze periode gewerkt, maar wordt wel rekening gehouden met onderstaande maatregelen (die ook van toepassing zijn als binnen de periode 15 juli tot 1 november wordt gewerkt).
- Bij het dempen van een watergang wordt het water één richting uitgedreven naar een naastliggende sloot, opdat aanwezige vissen en amfibieën kunnen ontsnappen.
- Bij leegpompen van een watergang worden vissen en amfibieën tijdig weggevangen en elders in de directe omgeving in geschikt leefgebied uitgezet.





### **17.3 Gelders Natuurnetwerk en Groene Ontwikkelzone**

Er is geen sprake van plaatsing van de windturbines binnen het Gelders Natuurnetwerk (GNN) en Groene Ontwikkelzone (GO). Ook is geen sprake van aantasting van de kwaliteit van het GNN en GO.

#### **17.3.1 Overig provinciaal en gemeentelijk natuurbeleid**

Ganzenopvang- en weidevogelgebieden zijn niet aanwezig. Er is geen toestemming van het bevoegd gezag nodig voor de aanleg en gebruik van het windpark.

Het bestemmingsplan van de gemeente voorziet niet in een specifieke natuurbestemming. Ook is er geen ander gemeentelijk natuurbeleid op de planlocaties van toepassing.



## Literatuur

- Antea, 2019. MER Windmolenpark Elzenburg De Geer te Oss. Reactie op en aanvulling van (MER) naar aanleiding van toetsingsadvies Commissie m.e.r. Memonummer 436198-M.
- Arcadis, 2015. Passende beoordeling Windpark Den Tol. 078471969:C – Definitief.
- Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.
- Barataud, M. 2015. Acoustic ecology of European bats. Species identification, study of their habitats and foraging behaviour. Biotope, Mèze / Museum national d'Histoire naturelle, Paris.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Beuker, D., W. Lengkeek, R.C. Fijn & H.A.M. Prinsen, 2009. Duikeenden nabij Windpark Lely, Medemblik. Beknopt veldonderzoek naar gedrag en voedsel- beschikbaarheid. Rapport 09-142. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- BirdLife International, 2004. State of the world's birds 2004: indicators for our changing world. Cambridge, UK: BirdLife International.
- Bijlsma, R., 1996. Ecologische Atlas van de Nederlandse Roofvogels. Vierde, verbeterde druk. Schuyt & Co, Haarlem.
- Brenninkmeijer, A., Beemster, N. & Bos, D. 2006. Foerageermogelijkheden voor kiekendieven en herbivore watervogels rond de Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen. A&W-rapport 726. Bureau Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
- Brenninkmeijer, A. & C. van der Weyde, 2011. Monitoring vogelaanvaringen Windpark Delfzijl-Zuid 2006-2011. A&W-rapport 1656. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Brinkmann, R., O. Behr, I. Niermann & M. Reich, 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen, volume 4. Umwelt und Raum. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- Bruggen, C. van, P. Bikker, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen, J.F.M. Huijsmans, S.M. van der Sluis & G.L. Velthof, 2013. Ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest in 2011. Berekeningen met het Nationaal Emissiemodel voor Ammoniak (NEMA). Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOT-werkdocument 330.
- Bruggen, C. van, A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk, 2019. Emissies naar lucht uit de landbouw in 2017. Berekeningen met het model NEMA. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, WOT-technical report 147. 131 pp.; 48 tab.; 6 figs.; 65 ref.; 6 bijl.
- Bruin, A. & J. Kranenburg, 2016. Verspreidingsonderzoek grote modderkruiper Waterschap Rivierenland 2013 en 2016. Actualisatie verspreiding en strategie instandhouding. Stichting RAVON, Nijmegen.
- 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.
- Cryan, P.M., P. Marcos Gorresen, C.D. Hein & D. C. Dalton, 2014. Behavior of bats at wind turbines. PNAS Biological Sciences 111 (42) 15126-151.





- Doligez, B., Thomson, D. L., & Van Noordwijk, A. J., 2004. Using large-scale data analysis to assess life history and behavioural traits: the case of the reintroduced hite stork *Ciconia ciconia* population in the Netherlands. *Animal Biodiversity and Conservation*, 27(1), 387-402.
- Dürr, T., 2020. Fledermausverluster an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. [www.lugv.brandenburg.de/media\\_fast/4055/wka\\_fmhaus\\_de.xls](http://www.lugv.brandenburg.de/media_fast/4055/wka_fmhaus_de.xls).
- Econsultancy, 2017. Rapportage soortbescherming InnoFase te Duiven, Econsultancy, Rapportnummer: 17-099", Econsultancy, Breda.
- Econsultancy, 2020. Rapportage soortbescherming Windpark Caprice te Angeren. Rapportnummer 7083.001. Econsultancy, Boxmeer.
- Edink, M., Pustjens, W., Rooijmans, P., Starmans J., Vogelaar, B. & J. de Bekker, 2017. Millieueffectrapport Windpark Bommelerwaard-A-2, Pondera Consult.
- Emond, D., R.J. Jonkvorst & R. Lensink, 2012. Natuurtoets voorkeursmodel Bemmelse Waard. Toetsing in het kader van de Flora- en faunawet, de Natuurbeschermingswet 1998 en de Ecologische Hoofdstructuur. Rapport 11-191. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Everaert, J. & E.W.M. Stienen, 2007. Impact of wind windturbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodivers. Conserv.* 16: 3345-3359.
- 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.
- Fernley, J., Lowther, S. & P. Whitfield, 2006. A review of goose collisions at operating wind farms and estimation of the goose avoidance rate. Flintshire: Natural Research Ltd, West Coast Energy and Hyder Consulting.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tjisen, H.A.M. Prinsen & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl* 62: 97-116.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tjisen & 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.
- Garcia, D. A., G. Canavero, F. Ardenghi & M. Zamboni, 2015. Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines. *Renewable Energy* 80: 190-196.
- Gemeente Lingewaard, 2021. Koersdocument omgevingsvisie gemeente Lingewaard. Concept maart 2021. Gemeente Lingewaard, Bommel.
- Gyimesi, A., J.C. Hartman, D. Beuker, L.S.A. Anema & H.A.M. Prinsen, 2013. Vliegbewegingen van kolonievogels bij (toekomstige) windparken op de Eerste en Tweede Maasvlakte. Veldonderzoek naar flux, vlieghoogtes en aanvaringsslachtoffers. Rapport 12-194. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Gyimesi, A. & H.A.M. Prinsen, 2014. Effecten van windpark Lingewaard op beschermde gebieden. Oriëntatiefase Natuurbeschermingswet 1998 en toets Gelders Natuur Netwerk. Rapport nr. 14-151. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Haan, B.J. de, J.D. van Dam, W.J. Willems, M.W. van Schijndel, S.M. van der Sluis, G.J. van den Born & J.J.M. van Grinsven, 2009. Emissiearm bemesten geëvalueerd. Publicatienummer 500155001, Planbureau voor de Leefomgeving, Bilthoven.
- Haarsma, A.J., 2006. Nederland meervleermuizen land. Brochure VZZ IKL.





- Haarsma, A.J., 2012. De meervleermuis en Natura 2000 in Nederland.  
<http://www.batweter.nl/index.php/component/attachments/download/34>
- Heijligers, W., 2014. Voortoets, cumulatietoets en passende beoordeling. Een weg vol valkuilen.  
Toets 14(1): 6-10.
- Hellstedt, P., 2005. Behaviour, dynamics and ecological impact of small mustelids. (dissertatie) Dep. of Biological and Environmental Sciences Ecology and Evolutionary Biology, University of Helsinki. Helsinki.
- Hoefsloot, G., R. Lensink & G.J. Brandjes, 2012. Inventarisatie beschermde natuurwaarden doortrekking A15. Update verspreiding beschermde natuurwaarden in het plangebied voor de doortrekking van de A15. Rapport 12-128. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Hötter, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Hut, R.G.M. van der, M. Kersten, F. Hoekema & A. Brenninkmeijer, 2007. Kustvogels in het Wadden- en Deltagebied. Verspreidingskaarten van kustvogels voor het calamiteitensysteem CALAMARIS. A&W-rapport 907. Bureau Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
- Jeninga, S.K., 2018. De invloed van windturbines op het vlieggedrag van vogels. Onderzoek naar uitwijkingsgedrag, met aandacht voor de kleine mantelmeeuw. Afstudeerscriptie. WUR, Wageningen.
- Kleyheeg-Hartman, J.C. & A. Potiek, 2020a. Analyse nachtelijke vogeltrek met behulp van 3D-vogelradar: Showcase Eemshaven. Resultaten najaar 2018 en voorjaar 2019. Rapport 19-176. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Kleyheeg-Hartman, J.C. & A. Potiek, 2020b. Seizoenstrek van vogels over de buitencontour van de Tweede Maasvlakte. Radaronderzoek in najaar 2019. Rapport 20-059. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Kleyheeg-Hartman, J.C., K.L. Krijgsveld, M.P. Collier, M.J.M. Poot, A.R. Boon, T.A. Troost & S. Dirksen, 2018. Predicting bird collisions with wind turbines: Comparison of the new empirical Flux Collision Model with the SOSS Band model. Ecological Modelling 387: 144-153.
- Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2020. Aanvaringsslachtoffers Windpark Eemshaven najaar 2018 & voorjaar 2019. A&W-rapport 3189. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Klop, E., J. Stahl, H. Sierdsema, P. Alefs & J. Latour, 2020. Windenergie op en rondom de Veluwe. Effecten op wespandief en andere soorten. A&W rapport 20-140. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringsslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014. Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller wind 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., B. Klaassen & J. van der Winden, 2022. Verstoring van vogels door recreatie. Literatuurstudie van verstoringen gevoeligheid en overzicht van maatregelen. Deel 1 hoofdrapport & deel 2 soortbesprekingen. Uitgeverij Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- Kruijt, D., B., 2016. Effecten van Windpark Koningspleij op beschermde soorten, toetsing in het kader van de Flora- en faunawet. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lagrange, H., P. Rico, Y. Bas, A.-L. Ughetto, F. Melki & C. Kerbiriou, 2013. Mitigating bat fatalities from wind-power plants through targeted curtailment: results from 4 years of testing CHIROTECH®. Book of abstracts. CWE, Stockholm.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2022. Informationen über Einflüsse der Windenergie-nutzung auf Vögel. Stand 17. Juni 2022, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. Landesamt für Umwelt Brandenburg. Staatliche Vogelschutzwarte, Buckow.
- 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.
- 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.
- 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 windturbines and bats in the Netherlands - measuring and predicting. Rapport 2013.12, Zoogdiervereniging & Bureau Waardenburg.
- LWVT/Sovon, 2002. Vogeltrek over Nederland 1976-1993. Schuyt & Co, Haarlem.
- van Manen, W. & H. Sierdsema, 2008. Ruimtegebruik van Wespsepieven in Gelderland. Veldonderzoek en kennislacunes. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Meininger, P.L., Berrevoets, C.M., Schekkerman, H., Strucker, R.C.W. & Wolf, P.A. 1991. Food and foraging areas of breeding Mediterranean gull *Larus melanocephalus* in the southwest of the Netherlands. Sula 5:138-145.
- Ministerie van Economische Zaken, 2014. Besluit Natura 2000-gebied Rijntakken. Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.
- Møller, A.P., 2009. Successful city dwellers: a comparative study of the ecological characteristics of urban birds in the Western Palearctic. Oecologia 159: 849-858.
- Møller, A.P., J.J. Soler & M.M. Vivaldi, 2010. Spatial heterogeneity in distributions and ecology of Western Palearctic birds. Ecology 20: 2769-2782.
- Musters, C.J.M., M.A.W. Noordervliet & W.J.T. Keurs, 1996. Bird casualties caused by a wind energy project in an estuary. Bird Study 43: 124-126.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, A. Douse & R.H.W. Langston, 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. Journal of Applied Ecology 49(2): 386-394.
- Plonczkier, P. & I.C. Simms, 2012. Radar monitoring of migrating pink-footed geese: behavioural responses to offshore wind farm development. Journal of Applied Ecology 49: 1187-1194.
- Potiek, A., M.P. Collier, H. Schekkerman & R.C. Fijn, 2019. Effects of turbine collision mortality on population dynamics of 13 bird species. Rapport 18-342. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Prinsen, H.A.M., J.C. Hartman, D. Beuker & L.S.A. Anema, 2013. Vliegbewegingen van meeuwen en sterns bij twee windparken op de Eerste Maasvlakte. Veldonderzoek naar flux, vlieghoogtes en aanvaringsslachtoffers. Bureau Waardenburg Rapportnr. 13-023. Bureau Waardenburg, Culemborg.





- Reichenbach, M., 2015. Gefährdung von Vögeln durch Windkraftanlagen. UVP-Report 29: 179-184.
- Reitsma, J.M., L.S.A. Anema, F.L.A. Brekelmans, D.J. ten Brink, D. Emond, G. Hoefsloot, R. Lensink & M. van der Valk, 2009. Effecten doortrekking A15-A12 op beschermde natuurwaarden. Met Passende Beoordeling Veluwe en Gelderse Poort. Rapport 09-196. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Regelink, 2019. Vleermuisonderzoek Windpark A15 Lingewaard. In het kader van de Wet natuurbescherming. Rapport RA18340-01, Regelink Ecologie & Landschap, Wageningen.
- Rho Adviseurs, 2017. Inpassingsplan Windpark Bijvanck, 2017, Rho Adviseurs.
- 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, 2010. Bat mortality at wind windturbines in Northwestern Europe. *Acta Chiropterologica* 12: 261-274.
- RVO, 2016. Toekenning ontheffing ruimtelijke ingrepen Windpark Den Tol. Brief met kenmerk FF/75C/2014/0075. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
- Schaut, C., K. Aper & C. Derde, 2008. Aanvaring van vogels met MW-windturbines in de haven van Antwerpen. Rapport 2008-CS1. Fortech Studie bvba, Vrasene.
- Schekkerman, H., L.M.J. van den Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdiijk. Alterra, Wageningen.
- Shinneman, S.M., E.E. van Loon, B.C. Wijers & W. Bouten, 2020. Prediction and measurements of high intensity bird migration using meteorological radar data in Eemshaven windpark. Instituut voor Biodiversiteit en Ecosysteem Dynamica, Universiteit van Amsterdam.
- Sierdsema, H., J. Van Diermen, B. Aarts, L. van den Bremer & A. van Kleunen, 2008. Factsheets van broedvogels in de Natura 2000-gebieden van Gelderland. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Sleeman, P., 1989. Stoats and Weasels, Polecats and Martens. Whittet Books Ltd., London 119 p.
- Smit, G, J.A.M. van Zundert & H.A.M. Prinsen, 2014. Effecten beschermde soorten Windpark Lingewaard. Toetsing in het kader van de Flora- en faunawet. Rapport 14-139. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Smits, R.R., Hille Ris Lambers, I. & Prinsen, H.A.M., 2018. Natuurtoets voor Windpark De Groene Delta – Nijmegen, Toetsing in het kader van de natuurwetgeving, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Smits, R.R., Heunks, C., 2015. Natuurtoets windpark Avri, Oriëntatiefase Natuurbeschermingswet 1998, Bureau Waardenburg, Culemborg.,
- Steunpunt Natura 2000, 2010. Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. versie 27 mei 2010. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.
- Thaxter, C.B., B. Lascelles, K. Sugar, A.S.C.P. Cook, S. Roos, M. Bolton, R.H.W. Langston & N.H.K. Burton, 2012. Seabird foraging ranges as a preliminary tool for identifying candidate Marine Protected Areas. *Biological Conservation* 156: 53-61.
- Todd, I, Macdonald, D.W & T.E. Tew, 2004. The ecology of weasels (*Mustela nivalis*) on mixed farmland in southern England. *Biologia*, 59 (2). pp. 235-241. ISSN 1336-9563
- Turner, A. & Rose, C., 1989. Swallows and martins: an identification guide and handbook. Houghton Mifflin, Boston.
- Twisk, P., A. van Winden, R. Lange, & A. van Diepenbeek, 2003. Zoogdieren van West-Europa, 2de druk. Uitgeverij KNNV en VZZ, Utrecht.





- Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers. Rapport 11-189. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek, R.G., Lensink R., 2014. Natuurtoets windturbines de Grift A15. Toetsing in het kader van de Flora- en faunawet en de Ecologische Hoofdstructuur en achtergrondinformatie voor het MER. Rapport 14-025. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek, R.G., Lensink R., 2015. Oriëntatiefase Natuurbeschermingswet windturbines de Grift A15. Toets in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek, R.G., Lensink, R. & van Straalen, K.D., 2016. Windpark Deil en effecten op natuur, Achtergrondrapport Natuur voor combi-MER Windpark Deil. Bureau Waardenburg, Culemborg.,
- Vergeer J.W., van Dijk A.J., Boele A., van Bruggen J. & Hustings F., 2016. Handleiding Sovon broedvogelonderzoek: Broedvogel Monitoring Project en Kolonievogels. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Verweij, W., de Graaf, E. & van Werven, J., 2016. Passende beoordeling Windpark Hattermerbroek: aanvullende effectbeoordeling in verband met aanwijzing Natura 2000 Rijntakken, Royal Haskoning DHV.
- van der Vliet, R., W. Heijligers & J. Tilborghs, 2011. Maximale foerageerafstanden. Op een rij gezet voor 97 beschermde vogelsoorten. Toets 18(4): 6-10.
- Winden, J. van der, Bonhof, G., Bak, A. & P.W. van Horssen, 2004. Leefgebieden van moerasvogels in agrarisch gebied. Ligging en kwaliteit van foerageergebieden van Lepelaar, Purperreiger en Zwarte stern. Rapport 03-055. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapport 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapport 92/2. IBN-DLO, Arnhem.



## Bijlage I Windturbines en vogels

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

### Aanvaringen

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

### Vliegintensiteit

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

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

Het verschil in het aantal aanvaringsslachtoffers tussen soorten wordt voor een groot deel ook bepaald door de mate van uitwijking voor windturbines. Ganzen en kraanvogels mijden zowel het hele windpark (macro-uitwijking) als individuele windturbines (micro-uitwijking: Fijn *et al.* 2012; Grünkorn *et al.* 2016). Ook steltlopers, waaronder de soorten





kievit en wulp, worden relatief weinig als aanvarings-slachtoffer gevonden, waarschijnlijk vanwege hun sterke uitwijkgedrag (Hötter *et al.* 2006; Winkelman *et al.* 2008). Daarentegen houden bijvoorbeeld roofvogels en meeuwen, en soorten zoals wilde eend, houtduif, veldleeuwerik en spreeuw, zich meer op in en nabij windparken dan andere soorten en worden daardoor ook vaker slachtoffer van een aanvaring met een windturbine (Everaert 2014; Morinha *et al.* 2014; Grünkorn *et al.* 2016).

#### *Aanvaringsrisico*

Het aanvaringsrisico is de kans op aanvaring met een windturbine voor een vogel die door een windpark vliegt. Dit aspect is minder goed onderzocht dan het aantal slachtoffers zelf. In het algemeen wordt aangenomen dat het aanvaringsrisico het hoogst is tijdens de nacht en onder slechte zichtomstandigheden (mist, regen). Winkelman (1992) berekende een gemiddeld aanvaringsrisico van 0,02% voor alle vogels (niet soortspecifiek) die overdag en 's nachts het windpark passeerden. Voor de soorten die alleen 's nachts passeerden bedroeg dit gemiddeld 0,17%. Krijgsveld *et al.* (2009) vonden voor drie windparken in Nederland een gemiddeld aanvaringsrisico voor nachtactieve soorten van 0,14% (niet soort-specifiek). Voor sommige dagactieve soorten, zoals meeuwen-, stern- en enkele roofvogelsoorten, zijn echter ook relatief hoge aanvaringsrisico's vastgesteld (Everaert *et al.* 2002; Krijgsveld *et al.* 2009; Langgemach & Dürr 2022). Dit komt mogelijk doordat deze soorten overdag al vliegend op zoek gaan naar voedsel, en dan meer op de grond onder hen gefocust zijn dan op de omgeving die voor hen ligt (Martin 2011).

#### *Aantal aanvaringen*

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

Onderzoek bij windparken met windturbines van  $\geq 1,5$  MW heeft aangetoond dat de slachtofferaantallen per windturbine vergelijkbaar of kleiner zijn met de aantallen bij kleinere windturbines (Krijgsveld *et al.* 2009; Smallwood & Karas 2009). Het aantal aanvaringen per windturbine neemt dus niet lineair met het rotoroppervlak toe. Dit impliceert een vermindering van het aantal aanvaringsslachtoffers met een toename van de omvang van windturbines (Smallwood 2013; Everaert 2014). Daarnaast is er geen lineair





verband tussen turbinehoogte en het aantal aanvaringen (Barclay *et al.* 2007; Erickson *et al.* 2014). Grotere windturbines staan verder uit elkaar en de rotoren draaien op grotere hoogte boven de grond en vaak ook met een lager toerental, waardoor vogels er makkelijker tussendoor en onderdoor kunnen vliegen, zoals in bovengenoemde studies het geval was.

#### *Effecten op populatieniveau*

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

#### **Verstoring**

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

#### *Factoren die een rol spelen bij verstoringseffecten*

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





windturbines duidde in ieder geval niet op een verstoring die wezenlijk anders was dan bij kleinere windturbines (Schekkerman *et al.* 2003). Ook in een omvangrijke meerjarige studie in Schotland (met 18 windparken en 12 referentie gebieden) kon geen verband worden gevonden tussen de omvang van de windturbines op de mate van verstoring (Pearce-Higgins *et al.* 2012). Volgens laatstgenoemde auteurs kan tijdens de bouwfase van een windpark meer verstoring optreden dan tijdens de operatiefase.

#### *Broedvogels*

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

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

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

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

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

Onder een aantal vogelsoorten van agrarische gebieden (o.a. zaadeters, kraaiachtigen en leeuweriken) konden ook buiten het broedseizoen geen significante verstoringseffecten van windturbines worden vastgesteld (Devereux *et al.* 2008; Steinborn *et al.* 2011). Echter, voor veel vogelsoorten zijn wel versturende effecten van windturbines buiten de broedperiode vastgesteld. Als maximum verstoringafstand van





windturbines op niet-broedende vogels wordt over het algemeen 600 m gebruikt (Birdlife Europe 2011), maar dit is sterk soort-specifiek en bedraagt meestal kleinere afstanden. De gemiddelde verstoringafstand voor zwanen-, ganzen- en enkele steltlopersoorten, zoals wulp, kievit en goudplevier, ligt bijvoorbeeld tussen 150-400 m (Hötter *et al.* 2006; Steinborn *et al.* 2011; Langgemach & Dürr 2022). Voor de meeste andere soort(groep)en die buiten het broedseizoen in groepen rusten of foerageren (o.a. eenden, meeuwen, duiven, spreeuw), vormen verstoringafstanden van 100-200 m veelal de bovengrens (Winkelman 1989; Hötter *et al.* 2006; Steinborn *et al.* 2011). Alle voornoemde soortgroepen vertonen soms gewenning voor windparken. Zo is bij kleine rietganzen in een tienjarige studie vastgesteld dat de vogels steeds dichterbij windturbines zijn gaan foerageren en op een gegeven moment tussen de windturbines verbleven (Madsen & Boertmann 2008). Verder lijkt de omvang van het effect ook afhankelijk te zijn van het voedselaanbod. Bijvoorbeeld, voor brandganzen en kleine zwanen is vastgesteld dat beide soorten een grotere afstand tot de windturbines aanhouden aan het begin van de winter, wanneer meer voedsel beschikbaar is, dan aan het eind van de winter (Percival 2005; Fijn *et al.* 2012). Ook is aangetoond dat een relatief grotere verplaatsing van vogels kan optreden als in de directe omgeving alternatieve foerageergebieden aanwezig zijn. Zo vermeerde ongeveer 75% van de kieviten een graslandpolder na de plaatsing van drie windturbines en verbleef in een nieuw aangelegd natuurgebied enkele kilometers verderop (Beuker & Lensink 2010).

### **Barrièrewerking**

Bij nadering van een windpark passen vrijwel alle vogels hun vliegroutes aan, ofwel door het gehele windpark, ofwel door individuele windturbines te vermijden. Dit gedrag vermindert weliswaar de kans op een aanvaring, maar kan leiden tot een verhoogd energieverbruik. De reacties zijn afhankelijk van het type windturbine en de omvang van het windpark, en verschillen ook binnen een soort en tussen soorten. Als het windpark in een groot cluster of in een lange lijn is opgesteld, kan het door de verhoogde vliegkosten voor vogels een barrière in een vliegroute worden. Dit zou kunnen leiden tot het onbereikbaar of onbruikbaar worden van foerageer- of rust-gebieden, hiervan zijn tot dusver in onderzoeken geen bewijzen gevonden (Hötter 2017). Om barrièrewerking te minimaliseren kunnen windparken zo ontworpen worden dat lange lijnopstellingen van windturbines 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 windturbines ook groter wordt (Smallwood & Karas 2009; Everaert 2014).

### **Literatuurlijst**

- Balotari-Chiebao, F., J.E. Brommer, T. Niinimäki & T. Laaksonen, 2016. Proximity to wind-power plants reduces the breeding success of the white-tailed eagle. *Animal Conservation* 19(3): 265-272.
- Barclay, R.M.R., E.F. Baerwald & J.C. Gruver, 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie* 85(3): 381-387.
- 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.





- Bellebaum, J., F. Korner-Nievergelt, T. Dürr & U. Mammen, 2013. Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. *Journal for Nature Conservation* 21(6): 394-400.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Birdlife Europe, 2011. Meeting Europe's Renewable Energy Targets in Harmony with Nature. The RSPB, Sandy, UK.
- Dahl, E.L., R. May, P.L. Hoel, K. Bevanger, H.C. Pedersen, E. Røskoft & B.G. Stokke, 2013. White-tailed eagles (*Haliaeetus albicilla*) at the Smøla wind-power plant, Central Norway, lack behavioral flight responses to wind windturbines. *Wildlife Society Bulletin* 37(1): 66-74.
- De Lucas, M. & M.R. Perrow, 2017. Birds: collision. in M.R. Perrow (Ed.). *Wildlife and Wind Farms-Conflicts and Solutions, Volume 1: Onshore: Potential Effects*. Blz. 57. Pelagic Publishing. Exeter, UK.
- Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley & J. Kahlert, 2006. Remote techniques for counting and estimating the number of bird-wind turbine collisions at sea: a review. *Ibis* 148: 76-89.
- Devereux, C.L., M.J.H. Denny & M.J. Whittingham, 2008. Minimal effects of wind windturbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology* 45(6): 1689-1694.
- Erickson, W.P., M.M. Wolfe, K.J. Bay, D.H. Johnson & J.L. Gehring, 2014. A comprehensive analysis of small-passerine fatalities from collision with windturbines at wind energy facilities. *PloS one* 9(9): e107491.
- Everaert, J., 2014. Collision risk and micro-avoidance rates of birds with wind windturbines in Flanders. *Bird Study* 61(2): 220-230.
- Everaert, J., K. Devos & E. Kuijken, 2002. Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport 2002.3. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijssen, H.A.M. Prinsen & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus bewickii* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl* 62: 91-116.
- Garcia, A.D., G. Canavero, F. Ardenghi & M. Zambon, 2015. Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines. *Renewable Energy* 80: 190-196.
- Gove, B., R. Langston, A. McCluskie, J.D. Pullan & I. Scrase, 2013. Windfarms and birds: an updated analysis of the effect of wind farm on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. BirdLife International on behalf of the Bern Convention, Strasbourg.
- Grünkorn, T., J. Blew, T. Coppack & O. Krüger, G. Nehls, A. Potiek, M. Reichenbach, J. von Rönn, H. Timmermann & S. Weitekamp, 2016. Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif-)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS
- Hale, A.M., E.S. Hatchett, J.A. Meyer & V.J. Bennett, 2014. No evidence of displacement due to wind windturbines in breeding grassland songbirds. *The Condor* 116(3): 472-482.
- Hernández-Pliego, J., M. de Lucas, A.-R. Muñoz & M. Ferrer, 2015. Effects of wind farms on Montagu's harrier (*Circus pygargus*) in southern Spain. *Biological Conservation* 191: 452-458.
- Hötter, H., 2017. Birds: displacement. in M.R. Perrow (Ed.). *Wildlife and wind farms, conflicts and solutions. Volume 1 Onshore: Potential Effects*. Pelagic Publishing. Exeter, UK.





- Hötter, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Hötter, H., O. Krone & G. Nehls, 2013. Greifvogel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Schlussbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH, Bergenhusen, Berlin, Husum.
- Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringsslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014, Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind windturbines: reduced risk compared to smaller windturbines. *Ardea* 97(3): 357-366.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2022. Informationen über Einflüsse der Windenergie-nutzung auf Vögel. Stand 17. Juni 2022, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. Landesamt für Umwelt Brandenburg. Staatliche Vogelschutzwarte, Buckow.
- Madsen, J. & D. Boertmann, 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. *Landscape ecology* 23(9): 1007-1011.
- Martin, G.R., 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153(2): 239-254.
- Morinha, F., P. Travassos, F. Seixas, A. Martins, R. Bastos, D. Carvalho, P. Magalhães, M. Santos, E. Bastos & J.A. Cabral, 2014. Differential mortality of birds killed at wind farms in Northern Portugal. *Bird Study* 61(2): 255-259.
- Oliver, P., 2013. Flight heights of Marsh Harriers in a breeding and wintering area. *British Birds* 106: 405-408.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, A. Douse & R.H.W. Langston, 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology* 49(2): 386-394.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, R.H.W. Langston, I.P. Bainbridge & R. Bullman, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied Ecology*.
- Percival, S.M., 2005. Birds and wind farms - what are the real issues? *British Birds* 98: 194-204.
- Reichenbach, M., R. Brinkmann, A. Kohnen, J. Köppel, K. Menke, H. Ohlenburg, H. Reers, H. Steinborn & M. Warnke, 2015. Bau- und Betriebsmonitoring von Windenergieanlagen im Wald. Abschlussbericht 30.11.2015. Erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie
- Schekkerman, H., L.M.J. van de Bergh, K.L. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdiijk. Alterra, Wageningen.
- Smallwood, K.S., 2013. Comparing bird and bat fatality-rate estimates among North American wind-energy projects. *Wildlife Society Bulletin* 37(1): 19-33.
- Smallwood, K.S. & B. Karas, 2009. Avian and Bat Fatality Rates at Old-Generation and Repowered Wind windturbines in California. *Journal of Wildlife Management* 73(7): 1062-1071.
- Steinborn, H. & P. Steinmann, 2014. 13 Jahre später – wie entwickeln sich die Wiesenvogelbestände im Windpark Hinrichsfehn? ARSU GmbH, Oldenburg.



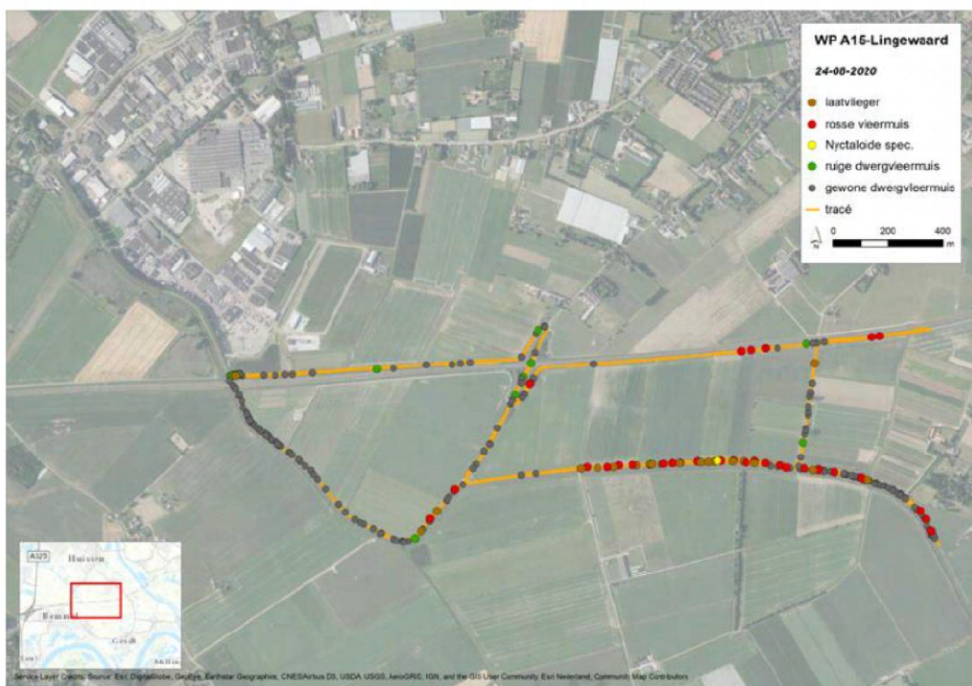


- Steinborn, H., M. Reichenbach & H. Timmerman, 2011. Windkraft – Vögel – Lebensräume. Ergebnisse einer siebenjährigen Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und Habitatparametern auf Wiesenvögel. ARSU GmbH
- Stevens, T.K., A.M. Hale, K.B. Karsten & V.J. Bennett, 2013. An analysis of displacement from wind windturbines in a wintering grassland bird community. *Biodiversity and Conservation* 22(8): 1755-1767.
- Stienen, E.W.M., J. van Waeyenberge, E. Kuijken & J. Seys, 2007. Trapped within the corridor of the Southern North Sea: The potential impact of offshore windfarms and seabirds. in M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer (Ed.). *Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation*. Quercus. Madrid.
- Welcker, J., M. Liesenjohann, J. Blew, G. Nehls & T. Grünkorn, 2016. Nocturnal migrants do not incur higher collision risk at wind windturbines than diurnally active species. *Ibis* 159(2): 366-373.
- Whalen, C.E., 2015. Effects of Wind Turbine Noise on Male Greater Prairie-Chicken Vocalizations and Chorus. *Dissertations & eses in Natural Resources*. Paper 127.
- Whitfield, D.P. & M. Madders, 2006. Deriving collision avoidance rates for red kites *Milvus milvus*. *Natural Research Information Note 3*. Natural Research Ltd, Banchory, UK.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstering van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra, Wageningen.
- Zimmerling, J.R., A.C. Pomeroy, M.V. d'Entremont & C.M. Francis, 2013. Canadian Estimate of Bird Mortality Due to Collisions and Direct Habitat Loss Associated with Wind Turbine Developments. *Avian Conservation and Ecology* 8(2): 10.
- Zwart, M.C., J.C. Dunn, P.J.K. McGowan & M.J. Whittingham, 2015. Wind farm noise suppresses territorial defense behavior in a songbird. *Behavioral Ecology*. arv128.

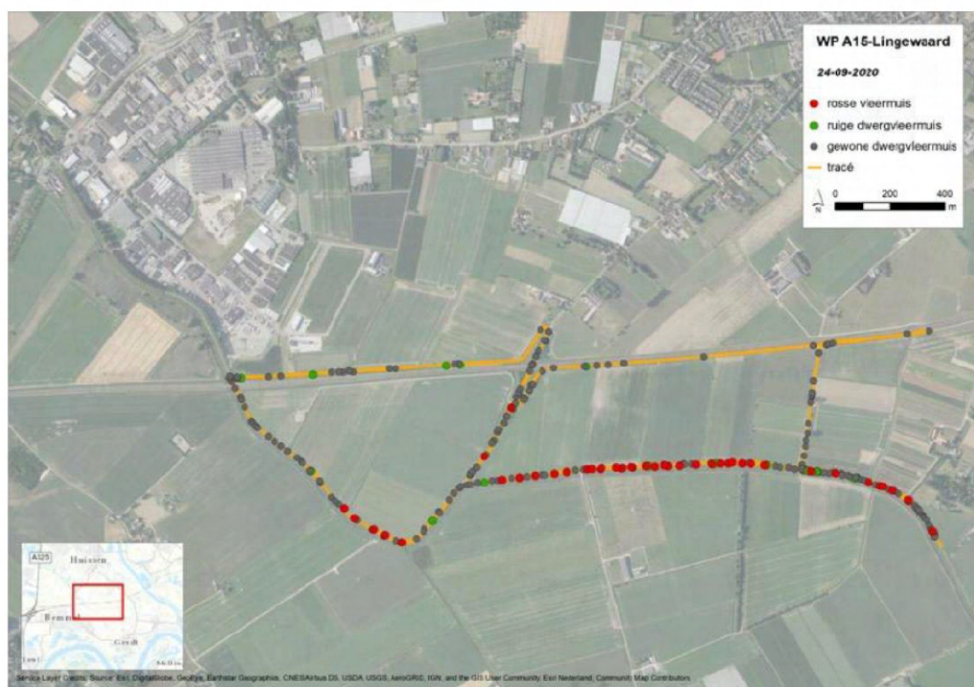
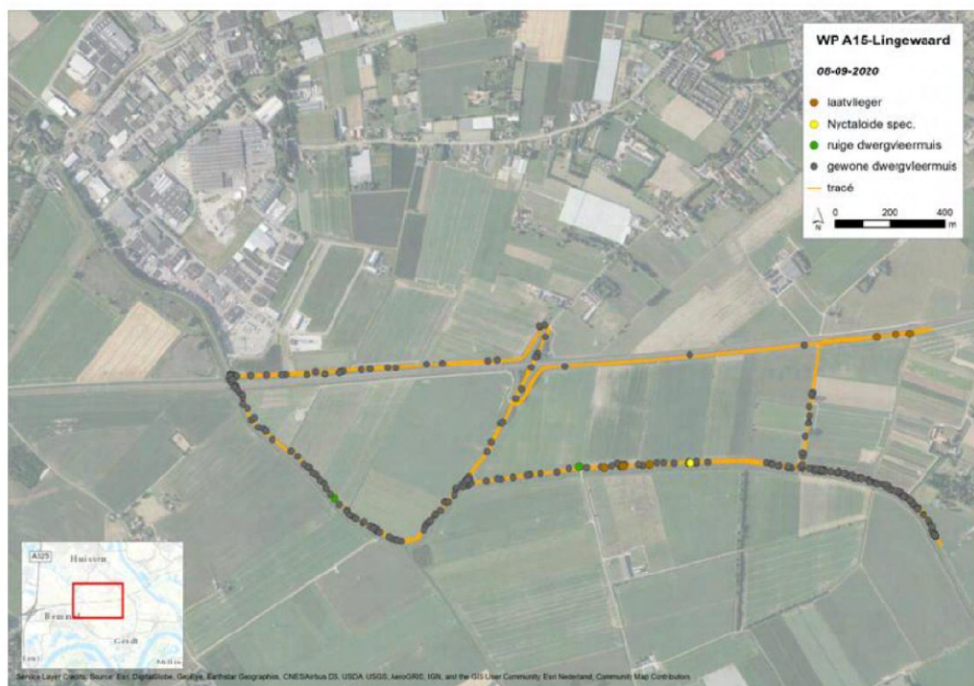




## Bijlage II Vleermuisonderzoek gebiedsgebruik vleermuizen 2020











## Bijlage III Het Flux-Collision Model

© Waardenburg Ecology, 31 maart 2016

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

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

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

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

Waarin:

- c = aantal slachtoffers in het windpark
- b = vogelflux
- h = fractie vogels die op turbinehoogte vliegt (tussen grond en tiphoogte)
- a\_macro = fractie vogels die om of over het windpark heen vliegt
- h\_cor = correctie voor het verschil in het aandeel vogels op rotorhoogte tussen het te beoordelen windpark en het referentiewindpark
- r = fractie van het vlak waarin de rotores draaien, dat bedekt wordt door de rotor (berekend voor 1 turbine)
- r\_ref = fractie van het vlak waarin de rotores draaien, dat bedekt wordt door de rotor in het referentiewindpark (berekend voor 1 turbine)
- e = gemiddeld aantal windturbines dat per passage van het windpark gepasseerd wordt
- e\_ref = gemiddeld aantal windturbines dat per passage van het referentiewindpark gepasseerd wordt
- p\_cor = correctie van de aanvaringskans voor het verschil in het formaat van de rotor (en daaraan gerelateerde rotorsnelheid en breedte van de rotorbladen) tussen het referentiewindpark en het te beoordelen windpark
- p = aanvaringskans

### **b, h en a\_macro**

De factoren b, h en a\_macro bepalen samen de vogelflux door het windpark. De vogelflux (b) betreft het totaal aantal vogels dat in een bepaalde tijdsperiode (jaar, maand, dag) over de locatie van het (geplande) windpark vliegt. Afhankelijk van de manier waarop de flux (b) is gemeten of ingeschat (zowel in het plangebied als in het





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

#### **$h_{\text{cor}}$**

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

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

$h_{\text{cor}}$  wordt berekend volgens de volgende formule:

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

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

#### **$r$ en $r_{\text{ref}}$**

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

$r_{\text{ref}} = \text{rotoroppervlak} / (\text{rotordiameter} * \text{gemiddelde afstand tussen windturbines})$

#### **$e$ en $e_{\text{ref}}$**





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

Wanneer de configuratie van het windpark min of meer vierkant is (en vogels over het algemeen vanuit alle richtingen door het windpark vliegen) wordt  $e_{ref}$  vaak berekend als de wortel van het totaal aantal windturbines.

#### **p<sub>cor</sub>**

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

$$p_{cor} = 0,9785 * (O / O_{ref})^{-0,26}$$

Waarin:

$O$  = rotoroppervlak van de windturbines van het te beoordelen windpark (m<sup>2</sup>)

$O_{ref}$  = rotoroppervlak van de windturbines van het referentiwindpark (m<sup>2</sup>)

#### **p**

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

#### **Literatuur**

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





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





## Bijlage IV Effecten van luchtvaartverlichting windturbines op vogels en vleermuizen

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

### **Vogels en verlichting**

#### *Inleiding*

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

#### *Waargenomen effecten*

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

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

Uit de Verenigde Staten is een groot aantal incidenten rond hoge zendmasten (TV) bekend waarbij tijdens één nacht grote aantallen slachtoffers onder trekkende vogels vallen (overzichten in Hebert *et al.* 1995, Trapp 1998). Deze masten variëren in hoogte tussen 100 en 600 m en zijn gemarkeerd door luchtvaartverlichting (rood). De aantallen slachtoffers variëren van enkele tot vele duizenden vogels. Uit Europa zijn geen opgaven van nachten met substantiële aantallen slachtoffers rond zendmasten bekend (samenvatting van alle gegevens te vinden in Lensink & Dirksen 1998). Experimenteel is vervolgens aangetoond dat desoriëntatie onder vogels optreedt bij lichtsterktes boven 30kW; dit is vergelijkbaar met 36.000 candela of meer. Nachtverlichting op windturbines





heeft in het algemeen slechts een sterkte van 2.000 candela (topverlichting) of 50 candela (mastverlichting).

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

Een analyse van de nachten met grote aantallen slachtoffers (in de VS) leert dat deze samenvallen met gunstige omstandigheden voor het ondernemen van een trekvlucht in het gebied van herkomst waarbij de stroom vogels in de loop van de nacht een front ontmoet en vermoedelijk lager (onder de wolken) gaat vliegen. De meest waarschijnlijke hypothese is dat deze vogels zich dan door de luchtvaartverlichting laten misleiden en rond de zendmast blijven vliegen en verongelukken door aan aanvaring met een tuindraad. Ook hier geldt dat de grootste kans op aanvaringen gedurende donkere maanloze nachten is. Voorts komt uit de analyse bovendien dat slachtoffers vooral worden gevonden onder zendmasten die hoger dan 200 m zijn. Rond de eeuwwisseling heeft gericht onderzoek laten zien dat witte luchtvaartverlichting op zendmasten nauwelijks tot desoriëntatie leidt (Gauthreaux 1999).

## **Vleermuizen en verlichting**

### *Inleiding*

Er zijn twee typen reacties van vleermuizen op verlichting denkbaar:

- aantrekking;
- verstoring.

Het is mogelijk dat lichten insecten aantrekken, die als prooidieren voor vleermuizen aantrekkelijk zijn (Limpens *et al.* 2007). Het is ook mogelijk dat de (knipperende) lichten ultrasone geluiden produceren, die vleermuizen aantrekken (Arnett *et al.* 2008). Aantrekking zou kunnen leiden tot een hoger aantal vleermuisslachtoffers onder vleermuizen.

Het is evengoed mogelijk dat vleermuizen worden afgestoten door de verlichting van windturbines, aangezien veel soorten vleermuizen geacht worden lichtschuw te zijn (Limpens *et al.* 1997, Kuijper *et al.* 2008). Ook ultrasone geluiden kunnen verstorend zijn (Arnett *et al.* 2008). Afstoting dan wel verstoring zou kunnen leiden tot een lager aantal vleermuisslachtoffers maar ook tot verlies van foerageergebied en/of barrière-werking.

### *Waargenomen effecten*





Bij Amerikaans onderzoek is gezocht naar verschillen in aantallen vleermuisslachtoffers tussen windturbines zonder verlichting en windturbines met knipperende witte, knipperende rode en continu rode verlichting. De verlichting was “aviation lighting”, dus verlichting vanwege de vliegveiligheid. Daarbij werden geen statistisch significante verschillen gevonden in aantallen slachtoffers (Arnett *et al.* 2005, Arnett *et al.* 2008, GAO, 2005, Johnson *et al.* 2003, Winkelman *et al.* 2008). De auteurs geven zekerheidshalve aan dat continue witte verlichting niet is onderzocht. Er zijn geen aanwijzingen, dat een dergelijke verlichting wel van invloed zou zijn op de aantallen gedode vleermuizen dan wel het aanvaringsrisico van vleermuizen (Kunz *et al.* 2007a, b). Eurobats (Rodrigues *et al.* 2008) beveelt overigens wel aan hier nader onderzoek naar te doen. De conclusie die hieruit getrokken kan worden is dat navigatieverlichting geen effect heeft op het aanvaringsrisico van vleermuizen. Er zijn ons geen Europese onderzoeken bekend waarin het effect van verlichting op het aanvaringsrisico van navigatieverlichting is onderzocht. Er zijn ons evenmin redenen bekend waarom de conclusie van het Amerikaanse onderzoek niet overgenomen zou kunnen worden.

Voor verlichting op betonning ten behoeve van de veiligheid van de scheepvaart geldt hetzelfde als voor verlichting ten behoeve van het vliegverkeer: deze zou kunnen aantrekken of afstoten. Hierbij geldt wel steeds dat scheepvaartverlichting zich juist boven de waterspiegel bevindt. Bij aantrekking blijven vleermuizen dan nog steeds weg uit het vlak van de rotor. Bij afstoten blijven de dieren op grotere afstand van de opstelling. Daarnaast is scheepvaartverlichting alleen relevant voor soorten die boven groot open water kunnen foerageren, zoals watervleermuis en meervleermuis.

#### *Overige verlichting*

Winkelman *et al.* (2008) wijzen nog op de mogelijke effecten van verlichting van windturbines, anders dan navigatieverlichting, zoals verlichting op gebouwen of langs onderhoudswegen. Deze verlichting zou geminimaliseerd moeten worden, om effecten op vleermuizen te minimaliseren. Hiermee zou mogelijk het risico voor vleermuizen verminderd kunnen worden, omdat verschillende soorten (waaronder de risicosoorten rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis en gewone dwergvleermuis) graag bij kunstmatige verlichting foerageren omdat deze insecten kan aantrekken.

### **Conclusies ten aanzien van luchtvaartverlichting op windturbines**

De luchtvaartverlichting wordt op windturbines meestal bovenop de as (topverlichting, deze is naar beneden toe afgeschermd) geplaatst, en aan de mast (mastverlichting).

De sterkte van de verlichting op de masten is vele malen zwakker dan die van een vuurtoren of een platform op zee (cf. Poot *et al.* 2008). Een risico zoals voorheen voor vuurtorens of platforms gold, is derhalve niet aan de orde. De masten zullen door hun relatief zwakke verlichting niet als een heldere ster functioneren die op tientallen kilometers afstand zichtbaar is in een verder donkere omgeving. Door Bruinzeel & Van Belle (2009) is voor grote goed verlichte platforms een effectafstand bij zeer goed zicht van 4.500 m becijferd en bij zeer slecht zicht van enkele honderden meters. Daarnaast





zijn in de omgeving van de masten meestal nog vele verlichtingsbronnen langs wegen, op boerderijen en enkele bewoningskernen aanwezig, waardoor de focus op de masten wegvalt.

De verlichting op windturbines wordt aangebracht op een hoogte waarop ook uit de Verenigde Staten geen gevallen van massale incidenten met vogelslachtoffers bekend zijn. De kans op desoriëntatie van trekkende vogels door de verlichting aan de turbine, waardoor de vogels slachtoffer worden van een aanvaring met de draaiende rotor, wordt minimaal geacht. De luchtvaartverlichting op windturbines heeft derhalve geen effect op vogels.

Uit de beschikbare onderzoeken en kennis komt naar voren dat luchtvaartverlichting op windturbines niet leidt tot extra risico's voor vleermuizen.

De conclusies is dat de aanwezigheid van verlichting op moderne windturbines geen negatieve effecten op vogels en vleermuizen teweeg brengt.

## Literatuur

- Alerstam T. 1990. Bird migration. Cambridge University Press, Cambridge.
- Arnett E.B., W.P. Erickson, J.W. Horn & J. Kerns 2005. Relationships between Bats and Wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: An Assessment of Fatality Search Protocols, Patterns of Fatality, and Behavioral Interactions with Wind turbines A Summary of Findings from the Bats and Wind Energy Cooperative's 2004 Field Season. Bats and Wind Energy Cooperative (BWEC), Austin.
- Arnett E.B., W. K. Brown, W. P. Erickson, J. K. Fiedler, B. L. Hamilton, T. H. Henry, A. Jain, G D. Johnson, J. Kerns, R. R. Koford, C. P. Nicholson, T. J. O'Connell, M. D. Piorkowski & R. D. Tankersley 2008. Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North-America. Journal of Wildlife Management 72(1): 61-78.
- Berthold P. (ed.) 1993. Orientation and navigation in birds. Birkhausen Verlag, Basel.
- Bruinzeel L.W. & J. van Belle 2010. Additional research on the impact of conventional illumination of offshore platforms in the North Sea on migratory bird populations. Report 1439, Altenburg & Wymenga bv, Veenwouden.
- GAO (United States Government Accountability Office), 2005. WIND POWER Impacts on Wildlife and Government Responsibilities for Regulating Development and Protecting Wildlife. Report to Congressional Requesters. Rapportnr. GAO05-906. GAO, Washington, D.C.
- Gauthreaux S. jr. 1999. Presentation Cornell University september 1999. Windturbines and avian collision, Cornell, Ittica, USA.
- Hartman J.C., F. van Vliet & K.L. Krijgsveld 2012. Natuurtoets opschaling Windpark Wagendorp, Gemeente Hollands Kroon; Oriëntatiefase in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en quick scan in het kader van de Flora- en faunawet. Rapport 12-123, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Hebert E., E. Reese & L. Mark. 1995. Avian collision and electrocution: an annotated bibliography. Report P700-95-001, California Energy Commission.
- Horn J.W., E.B. Arnett & T.H. Kunz 2008. Behavioral responses of bats to operating wind turbines. Journal of Wildlife Management 72(1): 123-132.





- Johnson G. D., W. P. Erickson, M. D. Strickland, M. F. Shepherd, D. A. Shepherd, and S. A. Sarappo 2003. Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. *American Midland Naturalist* 150: 332–342.
- Kunz T.H., E.B. Arnett & W.P. Erickson 2007a. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research, needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and Environment* 5(6): 315-324.
- Kunz T.H., E.B. Arnett, W.P. Erickson, A.R. Hoar, G.D. Johnson, R.P. Larkin, M.D. Strickland, R.W. Thresher & M.D. Tuttle 2007b. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5 (6): 315–324.
- Kuijper D.P.J., J. Schut, D. van Dulleman, H. Toorman, N. Goossens, J. Ouwehand & H.J.G.A. Limpens 2008. Experimental evidence of light disturbance along the commuting routes of pond bats (*Myotis dasycneme*) *Lutra* 51 (1): 37-49.
- Lensink, R. & M. van der Valk 2013. Effecten van luchtvaartverlichting aan windturbines op vogels en vleermuizen. Notitie in project 12-278. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Lensink R. & S. Dirksen 1998. Hoge zendmasten en het aanvaringsrisico voor vogels. Notitie project 98-072, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Limpens H., H. Huitema & J. Dekker 2007. Vleermuizen en windenergie. Analyse van effecten en verplichtingen in het spanningsveld tussen vleermuizen en windenergie, vanuit de ecologische en wettelijke invalshoek. VZZ rapport 2006.50. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.
- Poot H., B.J. Ens, H. de Vries, M.A.H. Donners, M.R. Wernand & J.M. Marquenie 2008. Green light for nocturnally migrating birds. *Ecology & Society* 13(2): 47 online [www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art47](http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art47).
- Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, J. Goodwin & C. Harbusch (2008). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn.
- Trapp J. 1998. Bird kills at towers and other man-made structures: an annotated partial bibliography (1960-1998). Report, U.S. Fish and Wildlife Service, Virginia.
- Van de Laar F.J.T. 2007. Green light to birds; investigation into the effect of bird-friendly lighting. Report NAM locatie L15-FA-1 . NAM Assen, The Netherlands.
- Verheijen F.J. 1978. Orientation based on directivity, a directional parameter of the animals radiant environment. In K. Schmidt-Koenig & W.T. Keeton (eds.). *Animal migration navigation and homing*, pp. 431-440. Springer Verlag, Berlin.
- Verheijen F.J. 1980. The moon: a neglected factor in studies on collision of nocturnal migrant birds with tall lighted structures and with aircraft. *Vogelwarte* 30: 305-320.
- Verheijen F.J. 1981. Birds kills at tall lighted structures in the USA in the period 1935-1973 and kills at a Dutch lighthouse in the period 1924-28 show similar lunar periodicity. *Ardea* 69: 199-203
- Winkelman J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe 2008. Ecologische en natuurbeschermings-rechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra-rapport 1780. Alterra, Wageningen.





## Bijlage V Windturbines en vleermuizen

versie: 4 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 aangetroffen vleermuissoort in windparken. Het aandeel rosse vleermuis in de Nederlandse slachtoffers is mogelijk lager omdat het zwaartepunt van de verspreiding niet overeenkomt met de ligging van de meeste windparken. De laatvlieger komt in hogere luchtlagen relatief weinig voor en wordt daarom ondanks zijn grote verspreidingsgebied vrij weinig als slachtoffer gevonden in windparken (UNEP/EUROBATS IWG 2019). In Nederland is de soort eveneens slechts enkele keren aangetroffen als slachtoffer in windparken. Zowel mannetjes als vrouwtjes en zowel adulte als onvolwassen dieren worden als slachtoffer gevonden (Brinkmann & Schauer-Weissahn 2004). Jonge dieren zijn bij de rosse vleermuis oververtegenwoordigd (Lehnert *et al.* 2014), bij andere soorten is dat niet aangetoond.

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

### Aanvaringsrisico

Vleermuizen komen om het leven door direct trauma als gevolg van een aanvaring met een draaiend rotorblad. Barotrauma dat voorheen veelvuldig als doodsoorzaak werd genoemd (o.a. Baerwald *et al.* 2008, Grodsky *et al.* 2011) lijkt op basis van nieuwe inzichten geen wezenlijke factor te kunnen zijn (Lawson *et al.* 2020). Sterfte komt vooral voor bij windsnelheden (op gondelhoogte) tussen de 3 en 5 m/s (Korner-Nievergelt *et al.* 2013). Bij hogere windsnelheden neemt de activiteit van vleermuizen sterk af. Ze zoeken dan luwe plekken op en vliegen niet meer op hoogte. Bij zeer lage windsnelheden draaien de rotorbladen te langzaam om slachtoffers te veroorzaken. Schattingen van het aantal slachtoffers kunnen oplopen tot enkele tientallen slachtoffers per windturbine per jaar.





De windparken met het grootste aantal slachtoffers staan op beboste heuvelruggen die evenwijdig aan de trekrichting lopen en in de kustzone (Rydell *et al.* 2010a). In Nederland zijn behalve de bossen en de kustzone ook de oevers van de grote meren risicolocaties (Boonman *et al.* 2011, Klop *et al.* 2015) maar er is in Nederland nog weinig systematisch onderzoek naar de effecten van windturbines op vleermuizen gedaan (Limpens *et al.* 2013).

Windturbines in bossen hebben een verhoogd risico op slachtoffers (Rydell *et al.* 2010a). Ook in Nederland is sprake van een relatief hoog aantal slachtoffers bij windturbines in bos (Boonman & Kuiper 2020). Met name in loofbossen zijn vleermuizen relatief talrijk. Daarnaast zorgt bos voor een verhoogde vlieghoogte (Bach & Bach 2009). Ook voor windturbines 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 foerageroutes voor vleermuizen zodat ze windparken hierlangs mogelijk gemakkelijker bereiken.

In open gebieden vallen weinig slachtoffers (Brinkmann & Schauer-Weissahn 2004, Rydell *et al.* 2010a). In Nederland is in de intensief gebruikte agrarische gebieden gemiddeld genomen sprake van één slachtoffer per turbine per jaar (Limpens *et al.* 2013). In de kustzone of langs de oevers van grote meren kunnen meer dan 10 slachtoffers per turbine per jaar optreden (Boonman *et al.* 2011). In windparken op zee zal het aantal slachtoffers lager liggen door het ontbreken van niet-migrerende soorten zoals de gewone dwergvleermuis maar ook hier is het optreden van slachtoffers niet uit te sluiten (Boonman *et al.* 2014).

Er is vermoedelijk geen duidelijk effect van opschaling in windturbinegrootte omdat twee effecten een rol spelen die in tegengestelde richting werken. De activiteit van vleermuizen neemt af met toenemende hoogte (Brinkmann *et al.* 2011) waardoor het zwaartepunt van de vleermuisactiviteit bij grotere windturbines beneden tiplaaagte komt te liggen. Tegelijkertijd neemt bij opschaling de bestreken oppervlakte door rotorbladen sterk toe omdat hogere windturbines 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, Komer-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.

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 D**      *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 populatiedynamische 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 tijdspanne die (mogelijk) onderling contact hebben (metapopulaties).

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





populatie kan bestaan en vervolgens te redeneren wat het effect is op de lokale populatie. Omdat vrijwel alle Nederlandse vleermuissoorten in een netwerkpopulatie leven, is de grootte van deze netwerkpopulatie (c.q. metapopulatie) bepalend voor de grootte van de lokale populatie. De afstanden die door vleermuizen regelmatig overbrugd worden (bijvoorbeeld in de nazomer wanneer veel soorten paarplaatsen opzoeken) zijn bruikbaar voor het afbakenen van het gebied dat nog tot de lokale populatie gerekend kan worden. Dieren die dezelfde paargebieden delen hebben namelijk een gemeenschappelijke genenpool. Het gebied van een netwerkpopulatie is de kleinste geografische eenheid waarop een populatie zinvol gedefinieerd kan worden. Het kan aanzienlijk groter zijn dan dat van een lokale kraamgroep. De vrouwtjes van een kraamgroep hebben in de kraamtijd namelijk een beperkte *home range* omdat ze regelmatig terug moeten keren naar hun verblijfplaats om de jongen te zogen.

Hoe groot het gebied is waaruit de dieren samen komen (oftewel de lokale populatie volgens een netwerkstructuur) is niet met zekerheid bekend. Voor gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis is bekend dat afstanden van 50 km regelmatig overbrugd worden (zie tekstkader). Afhankelijk van bijvoorbeeld de 'connectiviteit' van landschapselementen, waarlangs vleermuizen zich verplaatsen, zal dit in de ene richting vanuit een verblijfplaats groter of kleiner kunnen zijn dan in een andere richting, zodat gemiddeld sprake kan zijn van een kleinere afstand waarbinnen uitwisseling tussen verschillende verblijfplaatsen plaatsvindt. In open landschappen in Nederland, waar de connectiviteit tussen verschillende verblijfplaatsen mogelijk lager is dan de in het tekstkader genoemde studies uit Duitsland, kan het totale gebied kleiner zijn. *Worst case* wordt daarom als ondergrens een cirkelvormig gebied met een straal van 30 km gehanteerd.

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





Zoals ook bij andere Europese vleermuizen het geval is, krijgen gewone dwergvleermuizen hun jongen in kraamgroepen van 50 tot meer dan 100 (soms zelfs oplopend tot 250) vrouwtjes (Dietz *et al.* 2011). Simon *et al.* (2004) vonden gemiddeld 88 vrouwtjes per kraamgroep. Genetisch gezien zijn kraamgroepen lokaal met elkaar verbonden in een netwerkstructuur via uitwisseling van vrouwtjes (Simon *et al.* 2004), dispersie van jonge dieren en uitwisseling in de overwinterings- / paarverblijven. Volgens ringonderzoek zijn de populaties in Midden-Europa gestructureerd rond grote overwinteringsverblijven. Afhankelijk van bijvoorbeeld de connectiviteit van landschapselementen waarlangs de vleermuizen zich verplaatsen, zijn deze dieren afkomstig uit een gebied (de *catchment area*) tot ca. 50 kilometer 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 kilometer (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 op afstand van elkaar. Om deze reden wordt de lokale populatie tot op het niveau van massa-overwinteringsverblijven annex zwerm- en voortplantingsplaatsen beschouwd.

**Tabel E** *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 aanvaringsslachtoffers op populatieniveau. Bij enkele slachtoffers per turbine per jaar kan het totaal aantal (geschatte) slachtoffers bij grote windparken aanzienlijk oplopen. Bij effectbeoordelingen





is bij zowel vogels als vleermuizen het gebruik van het 1% mortaliteitscriterium gangbaar<sup>1</sup>. Hierbij wordt uitgegaan van een drempelwaarde van 1% van de natuurlijke sterfte. Indien het aantal slachtoffers onder deze waarde blijft zijn effecten op populatieniveau op voorhand uit te sluiten. Vleermuissoorten die vaak als slachtoffer worden aangetroffen in windparken zijn soorten met een relatief hoge natuurlijke sterfte. De migrerende soorten ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis hebben in vergelijking met andere vleermuissoorten een korte levensduur maar brengen gemiddeld genomen meer jongen per jaar groot. Dit is een logische strategie voor deze soorten die tijdens hun lange afstandsmigratie een grotere 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 Noordamerikaanse 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.

---

<sup>1</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.





- 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 windturbines. *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. Protocolen 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-Weissahn, 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 windturbines. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 111: 15126-15131.





- Dietz, C., O. von Helversen & D. Nill, 2011. Handbuch der Fledermause Europas und Nordwestafrikas. Kosmos Naturführer, Stuttgart.
- Eurobats Advisory Committee, 2005. 10th Meeting of the Advisory Committee. Report of the intersessional working group on wind windturbines 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 windturbines 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 windturbines 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 windturbines and bats in the Netherlands - measuring and predicting. Rapport 2013.12. Zoogdiervereeniging & Bureau Waardenburg, Nijmegen / Culemborg.
- Long, C.V., J.A. Flint & P.A. Lepper, 2010. Insect attraction to wind windturbines: does colour play a role? Eur. J. Wildl. Res. 57: 323-331.





- Nicholls, B. & P.A. Racey, 2009. The averse effect of electromagnetic radiation on foraging bats – a possible means of discouraging bats from approaching wind windturbines. 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 windturbines 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 windturbines links to nocturnal insect migration? Eur. J. Wildl. Res. 56: 823-827.
- Schmidt, A., 1994. Phanologisches Verhalten und Populationseigenschaften der  
Rauhautfledermaus *Pipistrellus nathusii* in Ostbrandenburg. Nyctalus (N.F.) 5: 77-100.
- Sendor T. & M. Simon, 2003. Population dynamics of the pipistrelle bat: effects of sex, age and winter weather on seasonal survival. J. Anim. Ecol. 72: 308-320.
- Simon, M., S. Huttenbugel & J. Smit-Viergutz, 2004. Ecology and conservation of bats in villages and towns. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 77.
- Suba, J., 2014. Migrating Nathusius's pipistrelles *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera: Vespertilionidae) optimise flight speed and maintain acoustic contact with the ground. Environ. Exp. Biol. 12: 7-14.
- UNEP/EUROBATS IWG, 2019. Wind windturbines and bat populations. Report of the IWG to the 24th Meeting of the Advisory Committee, Skopje, North Macedonia, 1–3 April, p 38. UNEP/EUROBATS.
- Voigt, C.C., A.G. Popa-Lisseanu, I. Niermann & S. Kramer-Schadt, 2012. The catchment area of wind farms for European bats: a plea for international conservation. Biol. Conserv. 153: 80-86.





## Bijlage VI Vleermuisonderzoek Regelink





## Bijlage VII Resultaten AERIUS berekening