

Natuurtoets Wind op Isselt

Onderzoek in het kader van de Omgevingswet

Ing. M.L.A. Disco & R. van den Herik MSc.



**WAARDEN
BURG**
Ecology

**we
consult
nature.**

Natuurtoets Wind op Isselt

Onderzoek in het kader van de Omgevingswet

Ing. M.L.A. Disco & R. van den Herik MSc.



Natuurtoets Wind op Isselt

Onderzoek in het kader van de Omgevingswet

Ing. M.L.A. Disco & R. van den Herik MSc.

Status uitgave: eindconcept v3

Rapportnummer:	25-152
Projectnummer:	24-0575
Datum uitgave:	11 november 2025
Projectleider:	ing. Martijn Disco
Tweede lezer:	drs. C. Heunks
Opdrachtgever:	Gemeente Amersfoort Postbus 4000 3800 EA Amersfoort Nederland
Referentie opdrachtgever:	Kenmerk: 1950355
Akkoord voor uitgave:	drs. C. Heunks
Datum akkoord:	27 mei 2025

Graag citeren als: Disco, M.L.A. & R. van den Herik, 2025. Natuurtoets Wind op Isselt. Onderzoek in het kader van de Omgevingswet. Rapport 25-152. Waardenburg Ecology, Culemborg.

Trefwoorden: Windturbines, windenergie, Omgevingswet, Natura 2000, NNN, aanvaringslachtoffers, vogels, vleermuizen.

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 / Gemeente Amersfoort

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Waardenburg Ecology, 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, www.waardenburg.eco



Voorwoord

Gemeente Amersfoort onderzoekt de mogelijkheid om, binnen de gemeentegrenzen, twee windturbines te realiseren op het industrieterrein De Isselt. De beoogde locaties van de windturbines bevinden zich op het RWZI-terrein en op het TOP-terrein aan de rand van dit industrieterrein. De bouw en het gebruik van dit windproject kan effecten hebben op beschermde soorten planten en dieren, beschermde natuurgebieden (waaronder Natura 2000-gebieden en het Natuurnetwerk Nederland).

Gemeente Amersfoort 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 (voortoets). Met deze voortoets is invulling gegeven aan de specifieke zorgplicht zoals vermeld in Artikel 11.6 lid 2a en 2b van het Besluit Activiteiten Leefomgeving (hierna: Bal).

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

M.L.A. Disco	projectleiding, rapportage en veldwerk
R. van den Herik	rapportage
B.W.R. Engels	veldwerk
L. de Jong	veldwerk
B. Jonge Poerink	veldwerk
C. Heunks	eindredactie, kwaliteitsborging

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

Vanuit gemeente Amersfoort werd de opdracht begeleid door mevrouw Weijer. Wij danken haar 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

Voorwoord	4
1 Inleiding	8
1.1 Aanleiding en doel	8
1.2 Leeswijzer	8
DEEL 1	10
AFBAKENING VAN HET ONDERZOEK	10
2 Inrichting windinitiatief en projectgebied	11
2.1 Inrichting windinitiatief	11
2.2 Projectgebied en onderzoeksgebied	12
2.3 Autonome ontwikkelingen	13
3 Aanpak toetsing in het kader van natuurwetgeving en natuurbeleid	15
3.1 Natura 2000-gebieden	15
3.2 Soortenbescherming	16
3.3 Natuurnetwerk Nederland	18
3.4 Provinciaal natuurbeleid	18
4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek	19
4.1 Natura 2000-gebieden: afbakening effectbepaling en -beoordeling	19
4.2 Natuurnetwerk Nederland	27
4.3 Overige beschermde gebieden	27
5 Materiaal en methoden	29
5.1 Brongegevens	29
5.2 Stikstofberekening	32
5.3 Effectbepaling en –beoordeling vogels	32
5.4 Effectbepaling en –beoordeling vleermuizen	35
5.5 Effectbepaling NNN en overige beschermde gebieden	37
DEEL 2	38
AANWEZIGE NATUURWAARDEN	38
6 Vogels in en nabij het projectgebied	39
6.1 Broedvogels	39
6.2 Niet-broedvogels	41
6.3 Seizoenstrek	49
7 Vleermuizen in en nabij het projectgebied	51



7.1	Betekenis projectgebied voor vleermuizen	51
7.2	Soorten in het projectgebied	52
7.3	Vleermuizen in relatie tot Natura 2000-gebieden	58
8	Overige beschermde soorten in en nabij het projectgebied	59
8.1	Flora	59
8.2	Ongewervelden	59
8.3	Vissen	60
8.4	Amfibieën	60
8.5	Reptielen	60
8.6	Grondgebonden zoogdieren	61
DEEL 3		62
EFFECTEN BEOORDEELD		62
9	Effectbepaling en -beoordeling Natura 2000-gebieden	63
9.1	Effecten op habitattypen	63
9.2	Effecten op Habitatrichtlijnsoorten	63
9.3	Effecten op vogels	63
9.4	Cumulatieve effecten	64
10	Effecten vogels (soortenbescherming)	65
10.1	Effecten in de bouwfase	65
10.2	Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase	66
10.3	Vermijding van windturbines in de gebruiksfase	69
10.4	Barrièrewerking in de gebruiksfase	71
11	Effectbeoordeling vogels soortenbescherming	72
11.1	Effecten in de bouwfase	73
11.2	Effecten in de gebruiksfase	73
12	Effecten op vleermuizen	76
12.1	Effecten in de bouwfase	76
12.2	Effecten in de gebruiksfase	76
13	Effectbeoordeling vleermuizen	79
13.1	Effecten in de bouwfase	80
13.2	Effecten in de gebruiksfase	80
14	Effectbepaling en -beoordeling overige beschermde soorten	84
14.1	Effectbepaling overige beschermde soorten	84
14.2	Effectbeoordeling overige beschermde soorten	85
15	Effectbepaling en -beoordeling NNN	88
15.1	Beheertypen	89
15.2	Wezenlijke kenmerken en waarden, kwaliteit, oppervlakte en samenhang van het NNN	90



16 Conclusies en aanbevelingen	91
16.1 Gebiedsbescherming	91
16.2 Beschermdde soorten	91
16.3 Overig (provinciaal) natuurbeleid	92
16.4 Mitigerende maatregelen	92
Literatuur	94
Bijlage I Windturbines en vogels	97
Bijlage II Windturbines en vleermuizen	105
Bijlage III Aeries-berekening	115



1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

De gemeente Amersfoort onderzoekt de mogelijkheid om twee windturbines te realiseren op het industrieterrein De Isselt. Het initiatief wordt in voorliggende rapportage “Wind op Isselt” genoemd. Dit rapport betreft een actualisatie van de natuurtoets uit 2023 (Engels *et al.* 2023). Ook de resultaten van het veldonderzoek uit 2022 zijn gebruikt voor de actualisatie.

De bouw en het gebruik van dit windproject kan effecten hebben op beschermde natuurwaarden. In voorliggend rapport worden de effecten van verschillende varianten beschreven. Hierbij is rekening gehouden met de Omgevingswet (kortweg: Ow) en natuurbeleid en is onderzocht hoe de bouw en het gebruik van de beoogde windturbines zich verhoudt tot:

- Natura 2000-gebieden of bijzondere nationale natuurgebieden (Bal Afdeling 11.1)
- beschermde soorten (Bal Afdeling 11.2)
- houtopstanden (Bal Afdeling 11.3)
- het Natuurnetwerk Nederland (kortweg: NNN)
- het provinciaal natuurbeleid

In dit rapport wordt verslag gedaan van bronnen- en veldonderzoek, bepaling van de effecten op beschermde natuurgebieden (o.a. Natura 2000-gebieden en NNN), beschermde soorten planten en dieren en provinciaal beleidsmatig beschermde natuurgebieden en mogelijkheden voor mitigatie (en compensatie) 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 een omgevingsvergunning (Bkl §8.6.1 voor Natura 2000-activiteiten en §8.6.2 voor flora- en fauna-activiteiten), een maatwerkvoorschrift (houtopstanden) en/of toestemming (NNN) kan worden verkregen. Daarnaast wordt bepaald of mitigatie of compensatie nodig is. In het kader van gebiedsbescherming (onderdeel Natura 2000-gebieden), is dit rapport te beschouwen als een oriëntatiefase (voortoets). Met deze voortoets is invulling gegeven aan de specifieke zorgplicht zoals vermeld in Artikel 11.6 lid 2a en 2b van het Besluit Activiteiten Leefomgeving.

1.2 Leeswijzer

Deel 1 (Hoofdstukken 2 t/m 5) omschrijft het project, het projectgebied, de aanpak van de beoordeling van effecten van het windproject in het kader van de natuurwetgeving en -beleid, de beschermde gebieden in (de omgeving van) het projectgebied 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 projectgebied beschreven. In deel 3 worden de effecten van het project op natuur bepaald en beoordeeld. In Hoofdstuk 9 wordt dit gedaan voor Natura 2000-gebieden, in Hoofdstukken 10 t/m 14 voor beschermde soorten en in Hoofdstuk 15 voor het NNN. De overkoepelende conclusies en aanbevelingen zijn tenslotte beschreven in Hoofdstuk 16. Dit hoofdstuk is ook te lezen als de samenvatting van dit rapport.

DEEL 1

AFBAKENING VAN HET ONDERZOEK

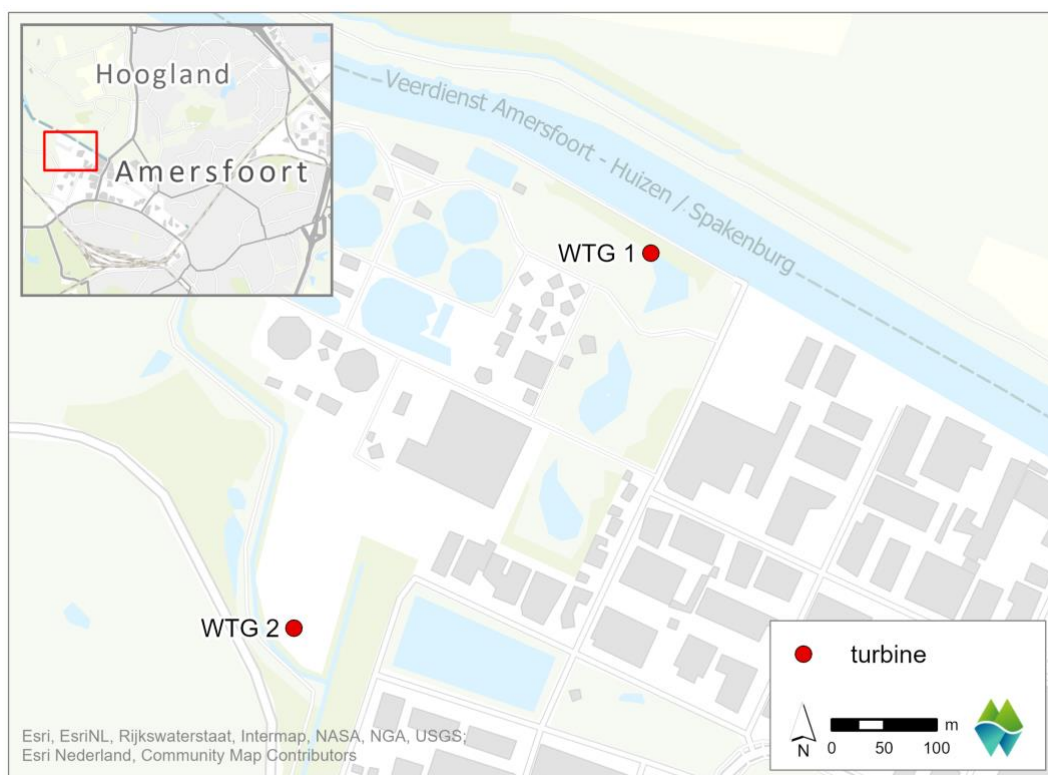




2 Inrichting windinitiatief en projectgebied

2.1 Inrichting windinitiatief

Het voornemen is om in de gemeente Amersfoort op het terrein van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) en de Tijdelijke Opslag Plaats (TOP) twee windturbines te realiseren (zie Figuur 2.1).



Figuur 2.1 Voorgenomen positie van de twee beoogde windturbines nabij 'De Isselt', te Amersfoort.

De beoogde windturbines hebben een ashoogte in de range van 130-150 m en rotordiameter in de range van 170-185 m (zie Tabel 2.1 op de volgende pagina). In voorliggende natuurtoets wordt één inrichtingsalternatief en drie windturbineafmetingen (varianten) onderzocht (de windturbine posities zijn identiek). Voor de realisatie van de noordelijke windturbine is de kap van bomen noodzakelijk (op basis van de beoogde locatie, zie Figuur 2.1).



Tabel 2.1 *Onderzochte theoretische afmetingen van de twee beoogde windturbines 'Wind op Isselt' te Amersfoort.*

Variant	Ashoogte (m)	Rotordiameter (m)	Tiplaagte (m)	Tiphoogte (m)
Ondergrens	130	170	45	215
Bovengrens 1	150	185	57,5	242,5
Bovengrens 2	130	185	37,5	222,5

2.2 Projectgebied en onderzoeksgebied

2.2.1 Projectgebied

De beoogde windturbines zijn gesitueerd binnen de gemeente Amersfoort, hoewel overdraai over de gemeente Soest aan de orde kan zijn. Het gebied staat bekend als 'De Isselt' en grenst in het noorden aan de Eem. Het projectgebied zelf bestaat uit het rioolzuiveringsterrein in het noorden en het TOP-terrein in het zuidelijke deel. Het rioolzuiveringsterrein bestaat uit zuiveringsinstallaties (waterbassins), gebouwen, gemaaid grasland met bomen (o.a. platanen) en kleine wateroppervlakken. Het TOP-terrein is een geasfalteerd terrein, waar geen activiteit meer plaatsvindt. In het oosten grenst het projectgebied aan het industrieterrein 'De Isselt'. Direct ten westen wordt het natuurgebied De Melksteeg ontwikkeld. In het (zuid)westen liggen agrarische percelen, gescheiden van het projectgebied door bosschages.

2.2.2 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied wordt bepaald door de reikwijdte van de effecten in de bouw- en gebruiksfase van het windpark/de windturbine(s). Met name in de gebruiksfase kunnen effecten tot ver buiten de begrenzing van het projectgebied reiken. De begrenzing van het onderzoeksgebied wordt in belangrijke mate bepaald door de ligging van Natura 2000-gebieden ten opzichte van het geplande windproject. Effecten die tot ver buiten het projectgebied 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 projectgebied (kunnen) ondernemen. Een inperking van te behandelen Natura 2000-gebieden vindt in Hoofdstuk 4 plaats.



2.3 Autonome ontwikkelingen

Ten westen en zuiden van de beoogde windturbines wordt het natuurgebied de 'Melksteeg' ontwikkeld. Het doel is dat het natuurgebied een ecologische verbindende schakel gaat vormen tussen het natuurnetwerk van de Utrechtse Heuvelrug en de natuurzone langs de Eem en Landgoed Coelhorst. De inrichting vindt plaats in opdracht van de gemeente Amersfoort als compensatieopgave. De inrichtingsplannen dateren van 2020 (en eerder), zie Figuur 2.2 voor een impressie. Inmiddels zijn op een aantal plaatsen al ingrepen in het gebied gedaan. Zo is direct ten westen van de huidige bosstrook inmiddels een bosplantsoen aangeplant. De verdere ontwikkeling van de Melksteeg is nog niet helemaal duidelijk. De verwachting is dat lokale aanwezigheid van bosvogels toeneemt en daarmee ook het aantal vliegbewegingen van bosvogels. Dit zijn echter voornamelijk soorten die, onder rotorhoogte vliegen (zie Bijlage I). In voorliggende rapportage zal een worst case toetsing worden uitgevoerd.



Figuur 2.2 Definitief ontwerp inrichting Melksteeg, bron: Ecologische zone Melksteeg, toelichting definitief ontwerp, december 2020.



3 Aanpak toetsing in het kader van natuurwetgeving en natuurbeleid

Per 1 januari 2024 is de Ow in werking getreden. De regels die toezien op bescherming van natuur zijn opgenomen in de Ow, het Besluit activiteit leefomgeving (Bal) en het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). In de Ow staan de algemene bepalingen, waaronder de algemene zorgplicht (Ow Afdeling 1.3). Het Bal bevat algemene regels, meldingsplichten, vergunningplichten, maatwerkmogelijkheden en specifieke zorgplichten. Voor activiteiten die natuur betreffen is dit in Hoofdstuk 11 van het Bal beschreven, waaronder gebiedsbescherming (Bal Afdeling 11.1), soortenbescherming (Bal Afdeling 11.2) en houtopstanden (Bal Afdeling 11.3). Het Bkl geeft onder andere regels voor het aanwijzen van beschermde gebieden (Bkl Afdeling 3.7) en het toetsen en verbinden van voorschriften aan een omgevingsvergunning (Bkl Afdeling 8.6).

3.1 Natura 2000-gebieden

Gebiedsbescherming is in het Bal beschreven in 'Afdeling 11.1 Activiteiten met mogelijke gevolgen voor Natura 2000-gebieden of bijzondere nationale natuurgebieden'.

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

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

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

- Welke beschermde natuurgebieden liggen binnen de invloedssfeer van het windproject? Wat zijn de IHD's voor deze natuurgebieden?
- Wat is de ligging van het projectgebied ten opzichte van de habitattypen, de leefgebieden van soorten of andere natuurwaarden waarvoor de betreffende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen? Welke functies heeft het projectgebied en zijn invloedssfeer voor deze beschermde natuurwaarden?
- Welke effecten heeft de bouw en het gebruik van het geplande windproject op het behalen van de IHD's van Natura 2000-gebieden?



- Wat zijn de effecten van het windproject 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 windproject (zullen) gelden. Deze zijn ontleend aan de aanwijzingsbesluiten (<https://www.natura2000.nl/index.php/gebieden>).

Specifieke zorgplicht

De specifieke zorgplicht houdt kort gezegd in dat bij alle activiteiten die verslechterende of significant verstorende gevolgen voor een Natura 2000-gebied of een bijzonder nationaal natuurgebied kunnen hebben, nadelige gevolgen zoveel mogelijk moeten worden voorkomen, beperkt of ongedaan worden gemaakt. Voorafgaand aan een activiteit moet worden nagegaan of *op voorhand* op grond van objectieve gegevens nadelige gevolgen, verslechterende of significant verstorende gevolgen voor de IHD's kunnen worden uitgesloten. Als dat niet kan, dan moet worden vastgesteld wat die verslechterende of significant verstorende gevolgen zijn, gelet op de IHD's. Vervolgens dienen passende preventieve maatregelen worden getroffen. Tijdens en na de activiteit dient te worden nagegaan of deze maatregelen het beoogde effect hebben. Als toch verslechterende of significant verstorende effecten optreden dienen de werkzaamheden te worden gestaakt, of, als dit redelijkerwijs niet gaat, moeten passende herstelmaatregelen te worden getroffen. De specifieke zorgplicht geldt altijd, dus voor Natura 2000-activiteiten en bijzondere nationale natuurgebieden, maar ook voor activiteiten die conform een Natura 2000-beheerplan worden uitgevoerd.

3.2 Soortenbescherming

De bescherming van soorten is in het Bal beschreven in 'Afdeling 11.2 Activiteiten met betrekking tot dieren of planten in het wild'.

Bij de realisatie van Wind op IJssel moet rekening worden gehouden met het huidige voorkomen van beschermde soorten planten en dieren in het projectgebied. Als de voorgenomen ingreep leidt tot schadelijke handelingen betreffende beschermde soorten, zal moeten worden nagegaan of sprake is van vergunningvrije gevallen of dat een omgevingsvergunning voor flora- en fauna-activiteit moet worden verkregen.

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

- Welke beschermde soorten planten en dieren komen mogelijk of zeker voor in de invloedssfeer van het windproject?
- Welke effecten op beschermde soorten heeft de realisatie van het windproject?
- Kunnen deze effecten een wezenlijke negatieve invloed op de betrokken soorten hebben?



- Is sprake van schadelijke handelingen en is hiervoor een omgevingsvergunning 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 Ow onderscheidt bij de bescherming van soorten drie beschermingsregimes:

- *Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (Bal § 11.2.2);*
- *Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn (Bal § 11.2.3)¹;*
- *Beschermingsregime andere soorten (Bal § 11.2.4).*

De provincie kan vergunningvrije gevallen aanwijzen in het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden (Bal Art. 11.42, 11.50 en 11.56). Als de voorgenomen ingreep leidt tot schadelijke handelingen betreffende beschermde soorten, zal moeten worden nagegaan of het vergunningvrij blijkt of dat een omgevingsvergunning voor flora- en fauna-activiteit moet worden verkregen.

Specifieke zorgplicht

De specifieke zorgplicht houdt kort gezegd in dat iedereen die een activiteit uitvoert, nadelige gevolgen voor planten en dieren zoveel mogelijk moet voorkomen, beperken of ongedaan moet maken. De specifieke zorgplicht houdt onder andere in dat voorafgaand aan de activiteit nagegaan wordt of er aanwijzingen zijn voor het voorkomen van kwetsbare of bedreigde soorten binnen de invloedssfeer van de activiteit. Deze soorten betreffen in Nederland van nature voorkomende:

- Vogelrichtlijnsoorten (van Bijlage I Vogelrichtlijn)
- geregeld in Nederland voorkomende trekvogelsoorten
- Habitatrichtlijnsoorten (Bijlage II, IV, V Habitatrichtlijn)
- dieren of planten die staan opgenomen op de Rode Lijsten
- nationaal beschermde soorten

Ook de voor bovengenoemde soorten belangrijke leefgebieden of natuurlijke habitats vallen onder de specifieke zorgplicht.

De kern van de zorgplichtbepaling voor flora- en fauna-activiteiten is dat als er sprake is van nadelige gevolgen op in het wild voorkomende soorten, deze, indien redelijkerwijs kan worden gevergd, moeten worden voorkomen, beperkt of ongedaan worden gemaakt. Ook in art. 11.27, tweede lid wordt verwezen naar passende preventieve maatregelen of passende herstelmaatregelen. Tijdens en na het verrichten van de activiteit moet worden nagegaan of de getroffen maatregelen de beoogde effecten hebben (dus: monitoring).

¹ Dit betreft soorten van de Habitatrichtlijn, het Verdrag van Bern en het Verdrag van Bonn met uitzondering van vogels. Vogels vallen onder Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn. Brochure: Soortenbescherming bij ruimtelijke ingrepen. Ministerie van EZ, versie 1.3 december 2016.



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. Voor het Natuurnetwerk Nederland (NNN) geldt dat de regels zijn vastgelegd in de provinciale omgevingsverordeningen. De regels verzekeren in ieder geval dat de kwaliteit en oppervlakte van het NNN niet achteruitgaan, dat de samenhang tussen de gebieden van het NNN wordt behouden en dat eventuele nadelige gevolgen voor de wezenlijke kenmerken of waarden tijdig worden gecompenseerd.

Voor Wind op IJssel is een toets uitgevoerd die antwoord geeft op de volgende vragen: Welke windturbine(s) zijn in of nabij het NNN gepland?

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

3.4 Provinciaal natuurbeleid

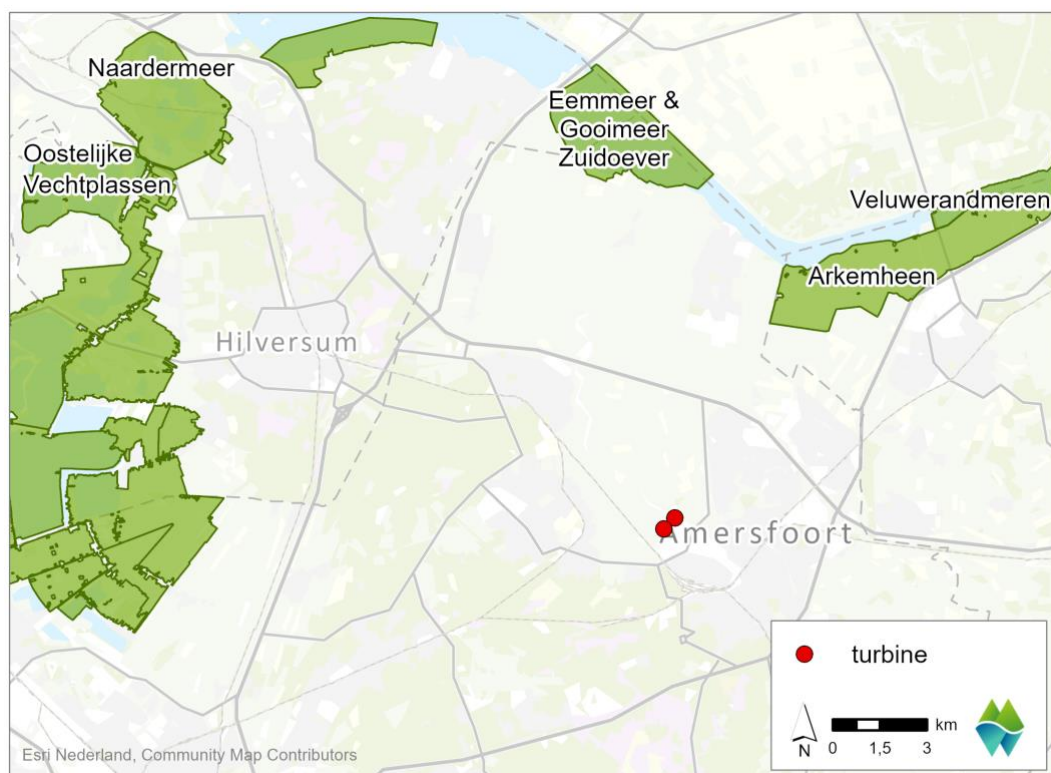
In de directe omgeving van het projectgebied zijn geen beschermde weidevogelkern- of ganzenrustgebieden gelegen. Op een ruimere afstand tot het projectgebied zijn wel weidevogel- en ganzenrustgebieden gelegen. Dit zal in §4.3 nader worden beschreven en getoetst. De toetsing zal zich richten op de vraag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



4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek

4.1 Natura 2000-gebieden: afbakening effectbepaling en -beoordeling

Nederland kent ruim 160 Natura 2000-gebieden. Deze gebieden zijn aangewezen onder de Europese Habitatrichtlijn en/of Vogelrichtlijn. Voor ieder Natura 2000-gebied zijn instandhoudingsdoelstellingen (kortweg: IHD's) opgesteld voor de in dat gebied beschermde habitattypen, Habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en/of niet-broedvogels. In deze paragraaf wordt stap voor stap beschreven welke Natura 2000-gebieden binnen de invloedssfeer van het beoogde windproject 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 windproject niet op voorhand uitgesloten kunnen worden (Tabel 4.3; Figuur 4.1). In het vervolg van het rapport zullen alle Natura 2000-gebieden en bijbehorende IHD's waarop effecten op voorhand uitgesloten kunnen worden buiten beschouwing gelaten worden.



Figuur 4.1 Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van het projectgebied Wind op Isselft.



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

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

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

- Arkemheen ca. 7 km ten NO van het projectgebied;
- Eemmeer & Gooimeer Zuidoever ca. 10 km ten N van het projectgebied;
- Veluwerandmeren ca. 12,5 km ten NO van het projectgebied;
- Oostelijke Vechtplassen ca. 14 km ten W van het projectgebied;
- Naardermeer ca. 18 km ten NW van het projectgebied;
- Rijntakken ca. 21 km ten Z van het projectgebied;
- Markermeer & IJmeer ca. 22 km ten NW van het projectgebied;
- Oostvaardersplassen ca. 26 km ten N van het projectgebied;
- Lepelaarplassen ca. 27 km ten NW van het projectgebied;
- IJsselmeer ca. 41 km ten N van het projectgebied;
- Biesbosch ca. 51 km ten ZW van het projectgebied;
- Ketelmeer & Vossemeer ca. 51 km ten NO van het projectgebied;
- Zwarte Meer ca. 59 km ten NO van het projectgebied;
- De Wieden ca. 69 km ten NO van het projectgebied.

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

Voornoemde Natura 2000-gebieden zijn samen aangewezen voor 25 soorten broedvogels en voor 39 soorten niet-broedvogels (zie Tabel 4.1 en Tabel 4.2). Op basis van de maximale foerageerafstand van deze soorten in het broedseizoen, respectievelijk buiten het broedseizoen, en de minimale afstand tussen de Natura 2000-gebieden en het projectgebied van Wind op IJssel kan een eerste schifting gemaakt worden of vogelsoorten uit deze Natura 2000-gebieden een relatie met het projectgebied van Wind op IJssel kunnen hebben. In onderstaande tabellen zijn de soorten waarvan de maximale foerageerafstand groter is dan de minimale afstand tussen het Natura 2000-gebied en het projectgebied, rood gekleurd. Ook de soorten waarvoor geen kwantitatieve foerageerafstand bekend is,



zijn in onderstaande tabel rood gekleurd. Voor deze soorten wordt verder in dit rapport op basis van ecologische argumenten onderbouwd of ze een relatie kunnen hebben met het projectgebied. Voor alle zwart gekleurde soorten is de maximale foerageerafstand kleiner dan de afstand tussen het/de Natura 2000-gebied(en) en het projectgebied en kan een relatie met het projectgebied en dus ook het optreden van (significante) effecten van Wind op IJssel op voorhand met zekerheid uitgesloten worden. Deze soorten komen in relatie tot gebiedenbescherming daarom verder niet meer aan bod in dit rapport.

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

	Eemmeer & Gooimeer Zuidoever	Oostelijke Vechtplassen	Naardermeer	Rijntakken	Markermeer & IJmeer	Oostvaardersplassen	Lepelaarplassen	IJsselmeer	Biesbosch	De Wieden	Maximale foerageerafstand (km) - van der Vliet et al. 2011, tenzij anders vermeld
Minimale afstand tot projectgebied (bij benadering in km)	10	14	18	21	22	26	27	41	51	69	
dodaars				x		x					0 - gebiedsgebonden
aalscholver			x	x	x	x	x	x	x	x	70
roerdomp		x		x		x		x	x	x	0,4
woudaap		x		x		x					0 - gebiedsgebonden
kleine zilverreiger						x					10
grote zilverreiger						x					20*
purperreiger		x	x							x	20
lepelaar						x	x	x			40
bruine kiekendief						x		x	x	x	13**
blauwe kiekendief						x					5
porseleinhoen		x		x		x		x	x	x	0 - gebiedsgebonden
kwartelkoning				x						x	0 - gebiedsgebonden
bontbekplevier								x			3
kemphaan								x			0 - gebiedsgebonden
watersnip				x						x	0 - gebiedsgebonden
visdief	x				x			x			30***
zwarte stern		x	x	x						x	3****
ijsvogel		x		x					x	x	0 - gebiedsgebonden
oeverwaluw				x							6
duinpieper											0 - gebiedsgebonden
blauwborst				x		x			x		0 - gebiedsgebonden
paapje										x	0 - gebiedsgebonden
snor		x	x			x		x	x	x	0 - gebiedsgebonden
rietzanger		x				x		x	x	x	0 - gebiedsgebonden
grote Karekiet		x	x	x		x				x	0 - gebiedsgebonden

* Brzorad et al. 2015

** Bijlsma 1996

*** Thaxter et al. 2012

**** van der Winden et al. 2004



Tabel 4.2

Overzicht van de soorten **niet-broedvogels** waarvoor Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van Wind op Isselt zijn aangewezen. Voor iedere soort is in de laatste kolom de maximale foerageer afstand weergegeven voor de periode buiten het broedseizoen. Een kruisje geeft aan dat het Natura 2000-gebied voor de desbetreffende soort als niet-broedvogel is aangewezen. Een oranje gekleurde hokje geeft aan dat de minimale afstand tussen het Natura 2000-gebied en het projectgebied kleiner is dan de maximale foerageer afstand. De rood gekleurde soorten komen later in dit rapport nader aan bod.

	Arkenheer	Eemmeer & Gooimeer Zuidoever	Veluwerandmeren	Oostelijke Vechtplassen	Naardermeer	Rijntakken	Markermeer & IJmeer	Oostvaardersplassen	Lepelaarplassen	IJsselmeer	Biesbosch	Ketelmeer & Vossemeer	Zwarte meer	Maximale foerageer afstand (km) - van der Vliet et al. 2011, tenzij anders vermeld
Minimale afstand tot plangebied (bij benadering in km)	7	10	12,5	14	18	21	22	26	27	41	51	51	59	
fuut		x	x			x	x			x	x	x	x	0 - gebiedsgebonden
aalscholver		x	x	x			x				x	x	x	20
grote zilverreiger			x					x			x			15
lepelaar			x				x	x	x	x	x	x	x	15
kleine zwaan	x	x	x			x				x	x	x	x	12
wilde zwaan						x		x						10
toendrarietgans						x				x		x	x	30
kleine rietgans										x				30
kolgans				x	x	x		x		x	x	x	x	30
grauwe gans		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	30
brandgans						x	x	x		x	x			30
bergeend						x		x		x				3
smient	x	x	x	x		x	x	x		x	x		x	11
krakeend		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	5
wintertaling						x		x		x	x	x	x	9
wilde eend						x				x	x			26
pijlstaart			x			x		x	x	x	x	x	x	2
slobeend		x	x	x		x	x	x	x	x	x		x	1
krooneend			x				x							70*
tafeleend		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	15
kuifeend		x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	15
topper							x			x				15
brilduiker			x				x			x				5
nonnetje		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		5
grote zaagbek			x				x			x	x	x		5
zeearend								x			x			70*
visarend											x	x		11
meerkoet		x	x			x	x			x	x	x	x	0 - gebiedsgebonden
scholekster						x								15
kluut								x	x	x				10
goudplevier						x				x				15
kievit						x								15
kemphaan						x		x		x				15
grutto						x		x	x	x	x	x	x	24**
wulp						x				x				24
tureluur						x								2
dwergmeeuw							x			x				0 - gebiedsgebonden
reuzenster										x		x		70*
zwarte stern							x			x			x	70*

* Geen referentie beschikbaar, er wordt worst case 70 km gehanteerd

** Conform wulp

*** Gerritsen 2017



4.1.2 **Stap 2: Stikstof**

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

Bosch & van Rijn heeft een Aerius-berekening voor de aanlegfase en de gebruiksfase van het windinitiatief uitgevoerd. Hieruit volgt dat er geen sprake is van stikstofdeposities op stikstofgevoelige habitattypen of soorten die afhankelijk zijn van stikstofgevoelige habitats (zie Bijlage III). Het aspect stikstof wordt daarom in dit rapport verder buiten beschouwing gelaten.

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

Effecten op beschermde habitattypen

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

Dit betekent dat op voorhand zeker is dat de realisatie van Wind op IJssel geen effect heeft op het behalen van IHD's van beschermde habitattypen waarvoor Natura 2000-gebieden buiten de begrenzing van het projectgebied zijn aangewezen. In dit rapport worden de IHD's van deze habitattypen daarom verder niet behandeld, met uitzondering van de habitattypen die mogelijk negatieve effecten ondervinden van stikstofdepositie tijdens de bouw van het windproject (zie §4.1.2).

Effecten op Habitatrichtlijnsoorten

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

Het projectgebied grenst daarnaast ook niet aan Natura 2000-gebieden waardoor effecten van de realisatie van het windproject die grensoverschrijdend kunnen zijn (denk aan trillingen als gevolg van heiwerkzaamheden of visuele verstoring als gevolg van de draaiende rotoren) geen invloed zullen hebben op het behalen van de IHD's van Habitatrichtlijnsoorten waarvoor verder gelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Dit geldt echter niet wanneer Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving zijn aangewezen voor vleermuissoorten. In dit geval is de meervleermuis aangewezen voor Natura 2000-gebieden Veluwerandmeren, Oostelijke Vechtplassen, Veluwe, Rijntakken en Markermeer & IJmeer. Vleermuissoorten kunnen, net als vogels, slachtoffer worden van



een (bijna) aanvaring met de rotorbladen tijdens hun vlucht. De meervleermuis zal dan ook in voorliggend rapport ook in het kader het onderdeel gebiedsbescherming nader worden behandeld.

Voor overige Habitatrichtlijnsoorten is op voorhand zeker dat de realisatie van Wind op Isselt geen effect heeft op het behalen van IHD's van (leefgebieden van) Habitatrichtlijnsoorten waarvoor Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van het projectgebied zijn aangewezen. In dit rapport worden de IHD's van deze Habitatrichtlijnsoorten daarom verder niet behandeld.

Effecten op vogels

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

4.1.4 **Samenvatting**

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



Tabel 4.3 Overzicht van kwalificerende **habitattypen**, **Habitatrichtlijnsoorten**, **broedvogels** en **niet-broedvogels**, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het projectgebied zijn aangewezen, met argument of effecten van Wind op IJssel wel (oranje) of niet (groen) in het rapport worden behandeld.

	Arkenheem	Emmeer & Gooimeer Zuidoever	Veluwevrienden	Oostelijke Vechtplassen	Naardermeer	Veluwe	Rijntakken	Merkmeer & IJmeer	Oostvaardersplassen	Lepelaarplassen	IJsselmeer	Biesbosch	Ketelmeer & Vossemeer	Zwaarte meer	De Wieden
Minimale afstand tot projectgebied (bij benadering in km)	7	10	12	14	18	19	21	22	26	27	41	51	51	59	69
Habitattypen															
schorren en zilte graslanden											x				
stuifzandheiden met struikhei						x									
binnenlandse kraaiheibegroeiingen						x									
zandverstuivingen						x									
zwakgebufferde vennen					x	x									
kranswierwateren			x	x	x			x			x			x	x
meren met krabbenscheer en fonteinkruiden			x	x	x		x	x			x			x	x
zure vennen						x									
beken en rivieren met waterplanten						x									
beken en rivieren met waterplanten							x					x			
slikkige rivieroeveren							x					x			
vochtige heiden						x									
vochtige heiden			x	x											x
droge heiden						x									
jeneverbesstruwelen						x									
stroomdalgraslanden							x					x			
heischrale graslanden						x									
blauwgraslanden				x	x	x									x
ruigten en zomen			x	x	x		x				x	x		x	x
ruigten en zomen			x	x	x		x				x	x		x	x
ruigten en zomen							x								
glanshaver- en vossenstaartheuvelen							x					x			
glanshaver- en vossenstaartheuvelen							x					x		x	
actieve hoogvenen						x									
overgangs- en trilvenen				x	x	x					x				x
overgangs- en trilvenen				x	x										x
pioniervegetaties met snavelbiezen						x									
galjiaanmoerassen				x											x
kalkmoerassen						x									
beuken- en eikenbossen met hulst						x	x								
oude eikenbossen						x									
hoogveenbossen				x	x	x									x
vochtige alluviale bossen							x					x			
vochtige alluviale bossen							x					x			
vochtige alluviale bossen							x	x							
droge hardhoutoobossen							x								
Habitatrichtlijnsoorten															
zegge-korflak				x	x										x
gevekte witsnuitlibel				x		x									x
grote vuurvlinder															x
gestreepte waterroofkever				x	x										x
viegend hert						x									
zeeprik							x					x			
beekprik						x									
rivierprik							x					x			
elft							x					x			
fint												x			
zalm							x					x			
bittervoorn				x	x		x					x		x	x
grote modderkruiper				x			x					x		x	x
kleine modderkruiper				x	x	x	x	x				x		x	x
riverdonderpad				x	x		x	x				x	x	x	x
kamsalamander							x	x							
meervlemuis				x	x		x	x	x			x	x	x	x
bever							x					x			
noordse woelmuis				x								x	x		
tonghaarmuis												x			
geel schorpioenmos															x
drijvende waterweegbree							x								
groenkolorchis				x	x							x			x
platte schijfhoren				x	x							x			x



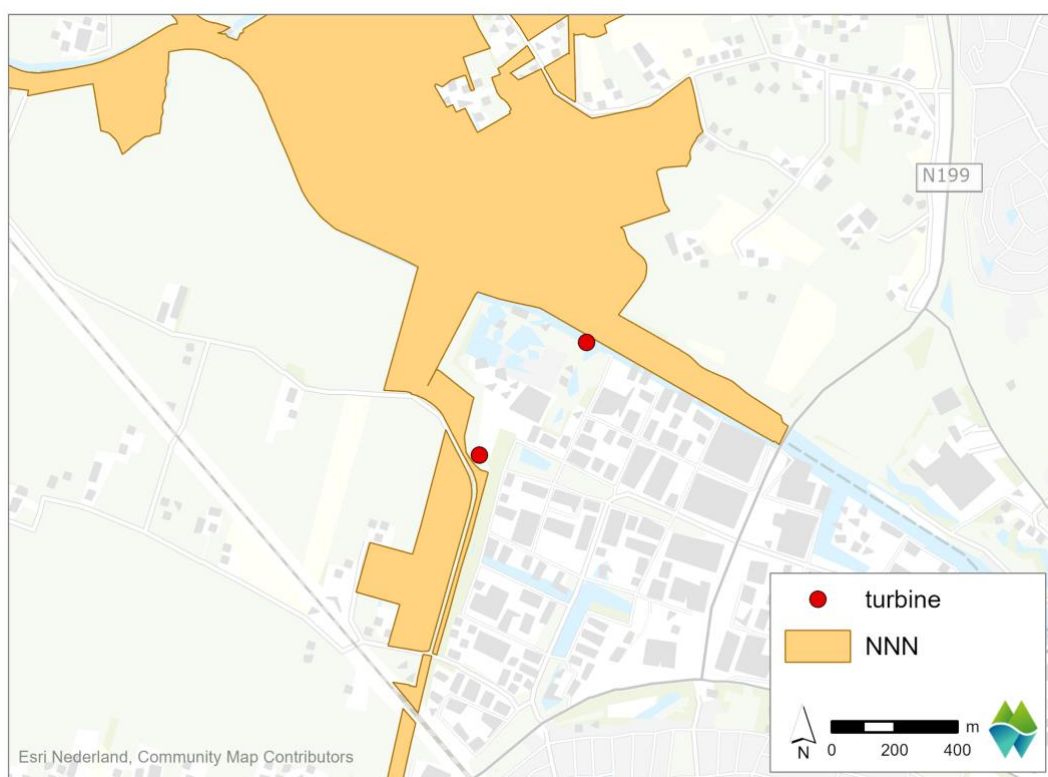
Tabel 4.3 Vervolg.

	Arkenheer	Emmeer & Goimeer Zuidoever	Veluwerandieren	Oostelijke Vechtplassen	Naardermeer	Veluwe	Rijnakken	Marmer & IJmeer	Oostvaardersplassen	Lepelaarplassen	IJsselmeer	Biesbosch	Keteimeer & Vossemeer	Zwarte meer	De Wieden
Minimale afstand tot projectgebied (bij benadering in km)	7	10	12	14	18	19	21	22	26	27	41	51	51	59	69
Broedvogels															
dodaars							x		x						
aalscholver					x		x	x	x	x	x	x			x
roerdomp			x	x			x		x		x	x	x	x	x
woudaap				x			x		x						
kleine zilverreiger									x						
grote zilverreiger									x						
purperreiger				x	x									x	x
lepelaar									x	x	x				
wespendief						x									
bruine kiekendief									x		x	x			x
blauwe kiekendief									x						
porseleinhoen				x			x		x		x	x	x	x	x
kwartelkoning							x								x
bontbekplevier											x				
kemphaan											x				
watersnip							x								x
visdief		x						x			x				
zwarte stern				x	x		x								x
nachtzwaluw						x									
ijsvogel				x			x	x				x			x
draaihals							x								
zwarte specht							x								
boomleeuwerik							x								
oeverzwaluw								x							
duinpieper						x									
blauwborst							x		x			x			
paapje															x
roodborsttapuit							x								
tapuit							x								
snor				x	x			x		x	x			x	x
rietzanger				x				x		x	x			x	x
grote karekiet				x	x	x		x					x	x	x
grouwe klauwier							x								
Niet-broedvogels															
fuut		x	x				x	x			x	x	x	x	x
aalscholver		x	x	x			x	x			x	x	x	x	x
grote zilverreiger				x					x			x			
lepelaar				x				x	x	x	x	x	x	x	x
kleine zwaan	x	x	x				x				x	x	x	x	x
wilde zwaan							x		x						
toendrarietgans							x				x		x	x	
kleine rietgans											x				
kolgans				x	x		x		x		x	x	x	x	x
grouwe gans		x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
brandgans							x	x	x		x	x			
bergeend							x		x		x				
smient	x	x	x	x			x	x	x		x	x	x	x	x
krakeend		x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x
wintertaling							x		x		x	x	x	x	x
wilde eend							x		x		x	x			
pijlstaart				x			x		x	x	x	x	x	x	x
slobeend		x	x	x			x	x	x	x	x	x			x
krooneend				x				x							
tafeleend		x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x
kuifeend		x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x
topper								x							
brilduiker				x				x			x				
nonnetje		x	x	x			x	x	x	x	x	x			x
grote zaagbek				x				x			x	x	x		x
zearend									x			x			
visarend												x	x		x
slechtvalk															
meerkooi		x	x				x	x			x	x	x	x	
scholekster							x								
kluut									x	x	x				
goudplevier								x			x				
kievit								x							
kemphaan							x		x		x				
grutto							x		x	x	x	x	x	x	
wulp							x				x				
tureluur								x							
dwergmeeuw								x			x				
reuzenster											x		x		
zwarte stern								x			x				x



4.2 Natuurnetwerk Nederland

Het projectgebied grenst direct aan het NNN (zie Figuur 4.2). Het betreft de rivier Eem ten noorden en de bosschages langs de Tijdelijke Opslag Plaats (TOP-terrein) in het zuiden van het projectgebied. De Provincie Utrecht vraagt aan gemeenten bij ontwikkelingen in de nabijheid van het NNN, te voorkomen dat deze een negatieve invloed hebben op het functioneren van het NNN. Het gaat dan met name om verlies aan oppervlakte van het NNN, of de achteruitgang van kwaliteit van de natuur, of de wezenlijke kenmerken en waarden ervan, of de samenhang tussen natuurgebieden. De realisatie van windturbines kan leiden tot verstoring door geluid, slagschaduw of sterfte van kwalificerende soorten. De mogelijke effecten op het NNN worden in Hoofdstuk 15 op hoofdlijnen onderzocht en beschreven.



Figuur 4.2 Ligging van het NNN in de ruime omgeving van het projectgebied Wind op Isselt.

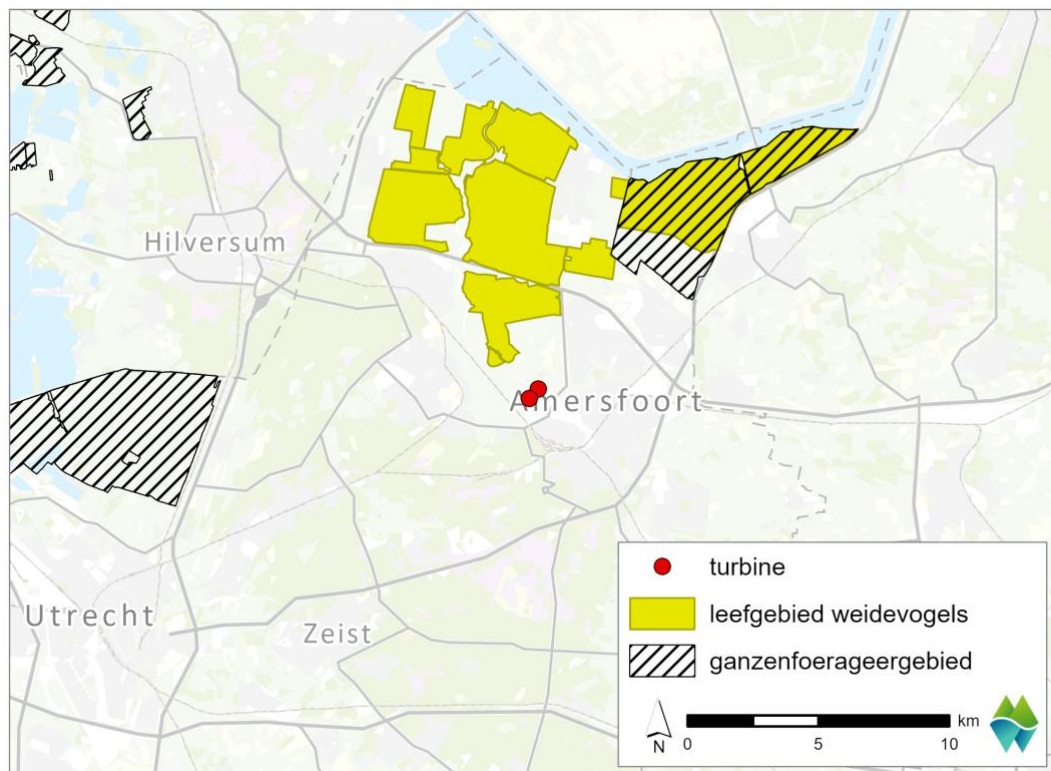
4.3 Overige beschermde gebieden

Het projectgebied ligt niet in door de provincie beleidsmatig beschermde weidevogelkern- of ganzenrustgebieden. Het dichtstbijzijnde weidevogelgebied ligt op ca. 2,5 km van het projectgebied maar vanwege de geringe mobiliteit van weidevogels gedurende het broedseizoen en het gebrek aan geschikte foerageergebieden aan de andere zijde van Wind op Isselt zijn effecten op weidevogelgebieden uitgesloten.

De dichtstbijzijnde ganzenrustgebieden liggen op ca. 4 km van het projectgebied (zie Figuur 4.3). Deze gebieden liggen allemaal nabij de slaapplaatsen van ganzen die zich op



het open water bevinden. Theoretisch kunnen externe effecten zoals vermijding van foerageer- en rustgebieden vanwege het voornemen optreden. De afstand tussen projectgebied en dichtstbijzijnde ganzenrustgebieden is echter dermate groot dat dergelijke effecten worden uitgesloten. Effecten op provinciaal beschermde weidevogel- en ganzenrustgebieden worden in dit rapport daarom niet besproken.



Figuur 4.3 *Ligging van provinciaal beleidsmatige beschermde vogelgebieden in de ruime omgeving van het projectgebied Wind op IJssel.*



5 Materiaal en methoden

5.1 Brongegevens

5.1.1 Veldonderzoek broedvogels NNN

In het voorjaar van 2022 is in het projectgebied veldonderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van kwalificerende soorten uit het NNN 16.03 Droog bos met productie, ten zuiden van de beoogde zuidelijke windturbine. De twee locatiebezoeken zijn begin april en begin mei afgelegd en waren gericht op kwalificerende soorten (appelvink, boomklever, boomleeuwerik, fluitier, geelgors, groene specht, keep, kleine bonte specht, middelste bonte specht, raaf, sijs, vuurgoudhaan, wespendif, wielewaal, zwarte specht).

In 2025 is middels een *quickscan* onderzocht of het onderzoek uit 2022 nog bruikbaar is of dat in de betreffende NNN-delen wezenlijke veranderingen zijn opgetreden.

5.1.2 Veldonderzoek vleermuizen

In de afgelopen vijf jaar is binnen het project en directe omgeving tweemaal (2022 en 2025) veldonderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid en activiteit van vleermuizen. Deze onderzoeken bestonden uit twee onderdelen: transectonderzoek en metingen vanaf vaste locaties. In de onderstaande toelichting is per onderdeel een beschrijving van de methoden weergegeven.

Transectonderzoek

Het transectonderzoek verliep vanaf een vooraf geplande route die het hele projectgebied en omgeving doorkruiste. Deze route is lopend afgelegd waarbij met een batlogger type M (Elekon) vleermuizen zijn geregistreerd. Dit is een apparaat dat vleermuisgeluiden automatisch opneemt en daarbij de gps-locatie vastlegt. Hiermee wordt volgens een gestandaardiseerde manier op basis van het aantal opnames per soort de mate van activiteit bepaald. Dit kan worden vergeleken met andere locaties en geeft informatie die nodig is voor het bepalen van het slachtofferrisico. De gevolgde route van 2022 was overigens identiek aan de route van 2025 en representatief voor de verschillende terreinkenmerken van het projectgebied.

De onderzoeksmethode volgde het vleermuisprotocol 2021², dat is opgesteld door het Netwerk Groene Bureaus (Vleermuisvakberaad Netwerk Groene Bureaus & Zoogdier-

² In 2024 is een nieuw vleermuisprotocol verschenen specifiek gericht op het preconstructieonderzoek van windturbines (Klopt *et al.* 2024). Het vleermuisonderzoek in 2025 op de Isselt volgt de uitgangspunten uit dit nieuwe protocol.



vereniging 2021). Er zijn vier veldbezoeken per onderzoeksjaar uitgevoerd, die telkens begonnen tijdens zonsondergang en ten minste twee uur in beslag namen. Er is een ronde in de periode juni - medio juli uitgevoerd met als doel de activiteit gedurende de kraamperiode te bepalen en drie ronden in augustus/september tijdens de migratieperiode van vleermuizen (zie Tabel 5.1).

Tabel 5.1 Data en weersomstandigheden tijdens vier veldbezoeken per onderzoeksjaar (2021 en 2024) ten behoeve van het transectonderzoek vleermuizen.

Datum	Begin tijd	Eind tijd	Temp. (C)	Wind (Bft)	Neerslag
2025					
PM					
2022					
22-06-2022	22:05	00:08	21	NO2	geen
11-08-2022	21:14	23:15	26	ONO2	geen
30-08-2022	20:36	22:37	20	NO3	geen
22-09-2022	19:37	21:38	16	ZZO2	geen

Door geluiden van vleermuizen op te nemen kan de aanwezigheid en het gebiedsgebruik van vleermuizen in beeld worden gebracht. Het aantal opnames vormt hierbij een maat voor de vastgestelde activiteit. Hiermee kan de mate van activiteit op de geplande windturbinelocaties worden vergeleken met de omgeving en kan, bij eventuele herhaling van dit onderzoek in latere jaren, de verandering in vleermuisactiviteit worden beschreven. Dit onderzoek geldt dan als een nulmeting.

De opnames zijn achteraf geanalyseerd met behulp van het computerprogramma Batscope 4 (Obrist & Boesch 2018). Met behulp van dit programma kunnen vleermuisgeluiden van andere (achtergrond)geluiden worden onderscheiden en gedetermineerd.

Metingen vanaf vaste locaties

Voor de metingen vanaf een vaste locatie is in 2022 gebruik gemaakt van Audiomoths (Open Acoustic Devices). Deze apparaten zijn geprogrammeerd om elke 10 seconden een opname te maken (gevolgd door 5 seconden inactiviteit), waarbij alleen geluiden worden opgenomen die binnen het bereik van vleermuissoorten vallen (tussen de 12 kHz en 96 kHz). De Audiomoths zijn geplaatst in de nabijheid van de voorgenomen windturbinelocaties en hebben hier vanaf 11 augustus tot 22 september vanaf zonsondergang tot zonsopgang data verzameld. Doel van dit deel van het onderzoek is om aanvullende informatie te verzamelen over eventuele migratie van vleermuizen over het projectgebied. De opnames zijn achteraf geanalyseerd met behulp van het programma Kaleidoscope



Analysis Software. Met behulp van dit programma kunnen vleermuisgeluiden van andere (achtergrond)geluiden worden onderscheiden en gedetermineerd.

In 2025 is vanaf twee vaste locaties gemeten met behulp van Batlogger C Elekon. Dit apparaat registreert tussen zonsondergang en zonsopkomst alle vleermuisgeluiden. De batloggers zijn op twee locaties binnen het projectgebied geplaatst. Wederom nabij de beoogde windturbinelocaties. De Batloggers hebben van 1 april 2025 tot **begin november 2025** vleermuizen geregistreerd.

5.1.3 Veldonderzoek vliegbewegingen wintervogels

De aanwezigheid van diverse vogelsoorten buiten het broedseizoen in het onderzoekgebied is bekend (NDFP 2025). De kennisleemte omvat de vliegrichting(en) van de (grotere) groepen watervogels (m.n. ganzen en eenden) tijdens dagelijkse slaapfoerageertrek. Dergelijke vliegbewegingen over het projectgebied zijn niet te verwachten, maar nader veldonderzoek kan hier zekerheid over verschaffen. In de winter van 2024/2025 is daarom veldonderzoek uitgevoerd naar vliegbewegingen van (water)vogels. Hierbij lag de nadruk dus op dagelijkse vliegbewegingen van (water)vogels rond de avondschemering wanneer deze vogels zich verplaatsen van foerageergebied naar slaappleaats of *vice versa*. Dit is ook de voornaamste periode waarin windturbines, met het oog op aanvaringen, risicovol kunnen zijn. Gedurende de schemerperiode kunnen de turbines minder zichtbaar zijn voor passerende vogels. De resultaten van dit onderzoek zijn in voorliggende natuurtoets gerapporteerd.

Tijdens de drie bezoeken (zie Tabel 5.2) waren telkens twee veldwaarnemers ter plaatse die vliegbewegingen in kaart brachten. Het aantal van drie waarneemsessies is voldoende om de richting en aantallen van de dagelijkse vliegbewegingen van lokale watervogels inzichtelijk te maken. De waarnemers maakten gebruik van zowel een radarsysteem als nachtkijkers, waarmee in het donker en op grotere afstand vogelgroepen opgemerkt kunnen worden. Behalve de aantallen vogels en hun vliegpaden, is ook de vlieghoogte van iedere passerende groep genoteerd. De vliegpaden zijn als pijl ingetekend in het programma Fieldmaps, waarbij aan de pijlen de soort(groep), het aantal en de vlieghoogte is gekoppeld.

Tabel 5.2 Overzicht van de drie veldbezoeken in de winter (2024/2025) waarin het veldonderzoek naar watervogels is uitgevoerd.

Datum	Begin tijd	Eind tijd	Temp. (°C)	Wind (Bft)	Neerslag
10-12-2024	15:30	17:30	6	NO3	geen
07-01-2025	15:45	18:05	4	ZW4	geen
26-02-2025	17:15	19:15	7	ZW3	geen



5.1.4 **Veldonderzoek quick scan overige beschermde soorten**

In aanvulling op voornoemde veldonderzoeken is in 2022 diverse malen het projectgebied bezocht. Op 19 maart 2025 en 1 oktober 2025 is het projectgebied wederom door een deskundig ecoloog onderzocht op de aanwezigheid van beschermde soorten flora en fauna, geschikte habitats en sporen van diverse fauna.

5.1.5 **Onderzoeksgegevens derden**

Begin 2023 heeft de werkgroep Vleermuizen Amersfoort (hierna: VLAM) een notitie opgesteld met daarin de resultaten van haar eigen vleermuizenonderzoek 2021 op landgoed Coelhorst en omgeving (Scheeringa & Broer 2023). De resultaten van dit onderzoek zijn meegenomen in voorliggende natuurtoets.

5.1.6 **Gegevens NDFF**

De detailgegevens uit de NDFF zijn met toestemming van BIJ12 in dit rapport opgenomen. Het gebruik ervan voor andere toepassingen dan deze studie is niet toegestaan. De NDFF is in de periode februari tot en met mei 2025 geraadpleegd, waarbij gegevens over alle beschermde soorten en soorten van de Rode Lijst zijn opgehaald voor de periode 2020-2025.

De data uit de NDFF (i.c.m. met de data uit het veld) is ook gebruikt om de risico's op aanvaringen van lokale (niet-)broedvogels met de beoogde windturbines in te schatten. Door de verzamelde data ontstaat een goed beeld van het projectgebied en omgeving met betrekking tot het gebiedsgebruik van diverse soorten. Op basis van deze kennis kunnen de aanvaringsrisico's en vermijding/verstoring van diverse soortengroepen als gevolg van de realisatie van Wind op IJssel beschreven worden.

5.2 **Stikstofberekening**

De bouw van Wind op IJssel zal gepaard gaan met de inzet van materieel dat overwegend op dieselmotoren draait. Hierbij komt NO_x vrij dat vervolgens neerslaat als NO₂. Deze additionele depositie kan gevolgen hebben voor natuur. De omvang van de tijdelijke additionele depositie is berekend met de rekentool Aerius. In deze programmatuur worden alle bronnen van emissie voorzien van de benodigde parameterwaarden. De berekening resulteert in een kaartbeeld met de ruimtelijke verdeling van de depositie. De gridcellen op basis waarvan het beeld is berekend, zijn hexagonen met een oppervlakte van ruim een hectare.

5.3 **Effectbepaling en –beoordeling vogels**

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



- Verstoring van lokale vogels tijdens de bouw van het windproject.
- 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 en per variant gekwantificeerd. Bij deze kwantificering moet echter in aanmerking worden genomen dat, hoewel ze gebaseerd zijn op het meest recente onderzoek, de nodige aannames gedaan zijn en dat ruime marges realistisch zijn rondom de gepresenteerde aantallen. Dat betekent dat de aantallen in absolute zin niet 100% nauwkeurig zijn, maar goed bruikbaar om een ordegrrootte van effecten in te schatten. De aannames in de berekeningen zijn op zo'n manier gedaan dat in alle gevallen met zekerheid het *worst case*-scenario is getoetst.

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

5.3.1 **Bepaling of berekening van het aantal aanvaringslachtoffers**

Totaal aantal vogelslachtoffers – alle soorten samen

Voor de bepaling van het aantal aanvaringslachtoffers 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 2025). In deze studies is gecorrigeerd voor factoren zoals zoekefficiëntie, verdwijnen van lijken door aaseters, het aantal zoekdagen en type zoekgebied. Op basis van deze kennis, gecombineerd met kennis van de vliegactiviteit van soorten in het projectgebied, is op basis van deskundigenoordeel het toekomstige aantal vogelslachtoffers (alle soorten samen) in Wind op IJssel bepaald.

5.3.2 **Effectbeoordeling in relatie tot sterfte door aanvaringen**

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

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



deling is tevens rekening gehouden met de huidige staat van instandhouding van deze populaties.

Berekening 1%-mortaliteitsnorm

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

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

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

Notabene: deze 1%-mortaliteitsnorm wordt niet gebruikt om het begrip 'significantie' uit te leggen. Het wordt gebruikt om een ordegrootte van effecten aan te geven waarbij zeker geen significante effecten op zullen treden, omdat de sterfte procentueel zeer laag is ten opzichte van de jaarlijkse sterfte; een veilige 'eerste zeef' dus. De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State achtte dit een acceptabele werkwijze³. Een grotere sterfte dan 1% (in cumulatie met andere projecten) noodzaakt een aanvullende toetsing om te bepalen of de IHD en/of de Svl voor de desbetreffende soort in gevaar kan komen. Een dergelijke toetsing kan bijvoorbeeld bestaan uit het doorrekenen van de effecten (additionele sterfte) op de betrokken populatie met behulp van een populatiemodel, zoals uitgevoerd voor effecten van offshore windparken op kleine mantelmeeuwen (Lensink & van Horssen 2012) en voor 13 zeevogelsoorten op de Noordzee (Potiek *et al.* 2019).

5.3.3 Verstoring en vermindering

Tijdens de bouw van Wind op IJssel kunnen vogels verstoord worden en tijdens de exploitatie van het windproject 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 bouwfase 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

³ 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.



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

5.3.4 **Barrièrewerking**

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

5.4 **Effectbepaling en –beoordeling vleermuizen**

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

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

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

5.4.1 **Bepaling van het aantal aanvaringslachtoffers**

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



plaatsvindt (kustzone, oevers grote meren). Ook op korte afstand van bos en bomenrijen is sprake van een verhoogd risico op slachtoffers.

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

In 2022 en 2025 is veldonderzoek uitgevoerd om soortensamenstelling, aantallen per soort en habitatgebruik van vleermuizen in het projectgebied te bepalen (zie §5.1.2). De daarmee verkregen resultaten zijn gebruikt om risico's per vleermuissoort door de realisatie van Wind op IJssel te bepalen. Bijlage II gaat in op hoe de aantallen slachtoffers per soort worden berekend op basis van deze veldgegevens.

5.4.2 Effectbeoordeling in relatie tot sterfte door aanvaringen

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

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

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

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

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



Voor de berekening van de 1%-mortaliteitsnorm wordt eenzelfde methode gebruikt als voor de 1%-mortaliteitsnorm voor vogels (uitgelegd bij effectbepaling voor vogels, zie vorig kader). De 1%-mortaliteitsnorm is ook officieel toegepast met betrekking tot vleermuizen. Zie hiervoor de uitspraak van de ABRS in zaaknr. 201107460/1/R1.

5.5 Effectbepaling NNN en overige beschermde gebieden

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

Voor de overige beschermde gebieden wordt op eenzelfde wijze als het NNN getoetst.

DEEL 2

AANWEZIGE NATUURWAARDEN





6 Vogels in en nabij het projectgebied

6.1 Broedvogels

6.1.1 Broedvogels uit Natura 2000-gebieden in relatie tot het projectgebied

In Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van het projectgebied van Wind op Isselt broeden meerdere soorten vogelsoorten, die binnen het broedseizoen een actieradius hebben die reikt tot in het projectgebied. Het gaat hierbij om aalscholver, purperreiger, lepelaar en visdief. In onderstaande paragrafen wordt beschreven of deze soorten binding (kunnen) hebben met het projectgebied.

Aalscholver

In de directe omgeving van het projectgebied zijn uit de afgelopen vijf jaar meerdere waarnemingen bekend van aalscholvers tijdens het broedseizoen. Deze waarnemingen betreffen met name dieren die langs de Eem aanwezig zijn (NDFF 2025). Het projectgebied ligt op minimaal 18 km van de dichtstbijzijnde aalscholverkolonies (Sovon 2023). Broedkolonies in de Natura 2000-gebieden Naardermeer, Markermeer & IJmeer, Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen en IJsselmeer hebben hun belangrijkste foerageergebieden in de grote meren, zoals het Markermeer en het IJsselmeer. Ook de aalscholverkolonies in de overige Natura 2000-gebieden (Rijntakken, Biesbosch en De Wieden) hebben hun belangrijkste foerageergebieden in de nabijheid van hun kolonies. Het projectgebied van Wind op Isselt ligt niet op een belangrijke vliegroute van en naar deze foerageergebieden. Het is daarom niet waarschijnlijk dat de waargenomen aalscholvers in het projectgebied en directe omgeving afkomstig zijn uit de voornoemde Natura 2000-gebieden. Het projectgebied zelf biedt ook weinig potentiële foerageergebieden voor deze soort. Hierdoor kunnen effecten op broedende aalscholvers in bovenstaande Natura 2000-gebieden op voorhand worden uitgesloten.

Purperreiger

In de omgeving van het projectgebied zijn geen waarnemingen bekend van purperreiger tijdens het broedseizoen (NDFF 2025). Op ca. 14 en 18 km ten westen van het projectgebied broeden purperreigers in de Natura 2000-gebieden Oostelijke Vechtplassen en Naardermeer (Sovon 2023). Deze lokale purperreigers foerageren hoofdzakelijk in de natte weidelandschappen in en/of rondom deze Natura 2000-gebieden. Het projectgebied van Wind op Isselt biedt zelf geen geschikt foerageergebied voor deze soort. Ook zijn er ten oosten van het projectgebied geen (beter) geschikte foerageergebieden gelegen. Hierdoor kan worden uitgesloten dat belangrijke vliegroutes van purperreigers het projectgebied doorkruisen. Op voorhand kunnen effecten op broedende purperreigers uit de Natura 2000-gebieden Naardermeer en Oostelijke Vechtplassen hierdoor worden uitgesloten.



Lepelaar

In de (ruime) omgeving van het projectgebied zijn meerdere waarnemingen bekend van lepelaars tijdens het broedseizoen. De lepelaars zijn met name waargenomen in de polders ten noordwesten van het projectgebied, waar ze ter plaatse aanwezig waren of foerageerden (NDFF 2025). In de Natura 2000-gebieden Oostvaardersplassen en Lepelaarsplassen, gelegen op minimaal 26 kilometer van het projectgebied, broeden lepelaars (Sovon 2023). Lepelaars uit deze gebieden foerageren voornamelijk ten noorden van deze gebieden, in oeverzones van het IJsselmeergebied of mogelijk zelfs in het getijdengebied van de Waddenzee. De watergangen in het projectgebied van veel mindere mate geschikt als foerageergebied voor lepelaars. Ook zijn er geen (betere) foerageergebieden ten zuiden van het projectgebied gelegen, waardoor vliegroutes over het projectgebied kunnen worden uitgesloten. Hierdoor kunnen effecten op broedende lepelaars van de Natura 2000-gebieden Oostvaardersplassen en Lepelaarsplassen op voorhand worden uitgesloten.

Visdief

In de ruime omgeving van het projectgebied zijn meerdere waarnemingen bekend van visdieven tijdens het broedseizoen. De waarnemingen concentreren zich met name langs de Eem en rond wateroppervlakten in Amersfoort (NDFF 2025). Op ca. 10 en 22 km ten noorden van het projectgebied Wind op Isselt broeden visdieven in de Natura 2000-gebieden Eemmeer & Gooimeer Zuidoever en Markermeer & IJsselmeer (Sovon 2023). Deze visdieven foerageren voornamelijk boven open wateren, zoals de Veluwerandmeren, het Markermeer en het IJsselmeer. Het projectgebied grenst aan de rivier Eem, een potentieel geschikt foerageergebied voor visdieven. Er bevinden zich echter betere foerageergebieden in de nabijheid van bestaande kolonies. De afstand tussen bovenstaande Natura 2000-gebieden en het projectgebied is daarom dusdanig groot, dat kan worden uitgesloten dat visdieven uit deze gebieden hier zullen foerageren. Waarnemingen van visdieven direct rond het projectgebied zijn incidenteel en betreffen waarschijnlijk een lokale populatie uit het stedelijk gebied van Amersfoort. Effecten op broedende visdieven binnen de Natura 2000-gebieden Eemmeer & Gooimeer Zuidoever en Markermeer & IJsselmeer kunnen op voorhand worden uitgesloten.

6.1.2 **Broedvogels in het projectgebied zonder binding met Natura 2000-gebied(en)**

Broedvogels van de Rode Lijst

In het projectgebied komen enkele broedvogelsoorten van de Nederlandse Rode Lijst voor, namelijk spotvogel en koekoek. Ten (zuid)westen van het projectgebied, op minimaal 800 meter, broeden meerdere steenuilen. Bij Landgoed Coelhorst, gelegen ten noorden van het projectgebied, broeden onder andere steenuil, boerenzwaluw, grauwe vliegenvanger, huiszwaluw, koekoek, spotvogel en wielewaal (NDFF 2025).



Jaarrond beschermde nesten

In het projectgebied zijn enkele potentiële nesten van vogelsoorten aanwezig waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn⁴ (quickscan). Het betreffen potentiële nestlocaties van buizerd, havik, boomvalk, ransuil en sperwer. In en rond het projectgebied is in de afgelopen vijf jaar enige (broed)activiteit geweest en/of vastgesteld van buizerd, havik en sperwer (NDFP 2025). Zodra de exacte werkzaamheden en ligging van benodigde infrastructuur bekend zijn, is een nadere inspectie van nesten en toetsing van de effecten op mogelijk jaarrond beschermde nesten noodzakelijk.

Koloniebroedvogels

Het projectgebied beschikt potentieel over de juiste habitattypen en nestgelegenheden voor koloniebroeders. In het projectgebied zijn echter geen nesten van koloniebroeders aanwezig, zoals reigers, meeuwen of roeken (NDFP 2025, quickscan).

Weidevogels en/of akkerbroedvogels

In het projectgebied broeden geen soorten vogels die behoren tot weidevogels en/of akkervogels. Het projectgebied beschikt over zeer beperkt tot geen geschikt habitat voor deze broedvogels.

Overige broedvogels

In het projectgebied broeden veel algemene soorten broedvogels, zoals lijsters, mezen, spreeuwen en duiven. Voornamelijk de bosschages die het projectgebied omringen zijn zeer in trek bij algemene soorten broedvogels. Ook broeden er algemene soorten watervogels, zoals meerkoet en waterhoen, bij de poelen in het projectgebied. Zwarte roodstaart broedt op of bij de gebouwen (quickscan).

6.1.3 **Autonome ontwikkeling**

Door de (natuurt)ontwikkeling van de Melksteeg ten westen en zuiden van het projectgebied wordt de omgeving van het projectgebied boomrijker. Dit kan ervoor zorgen dat de dichtheid van diverse bosvogels hoger wordt dan de huidige situatie. Dit zijn echter vooral soorten die minder risico lopen om in aanvaring te komen met windturbines (zie H15 en Bijlage I voor een nadere duiding).

6.2 **Niet-broedvogels**

6.2.1 **Niet-broedvogels uit Natura 2000-gebieden in relatie tot het projectgebied**

In de ruime omgeving van het projectgebied van Wind op IJssel zijn buiten het broedseizoen veel vogelsoorten aanwezig, waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, die een actieradius hebben die reikt tot in het projectgebied. In onderstaande

⁴ De volgende soorten worden als jaarrond beschouwd: boomvalk, buizerd, gierwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, kerkuil, oehoe, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, steenuil, wespandief en zwarte wouw.



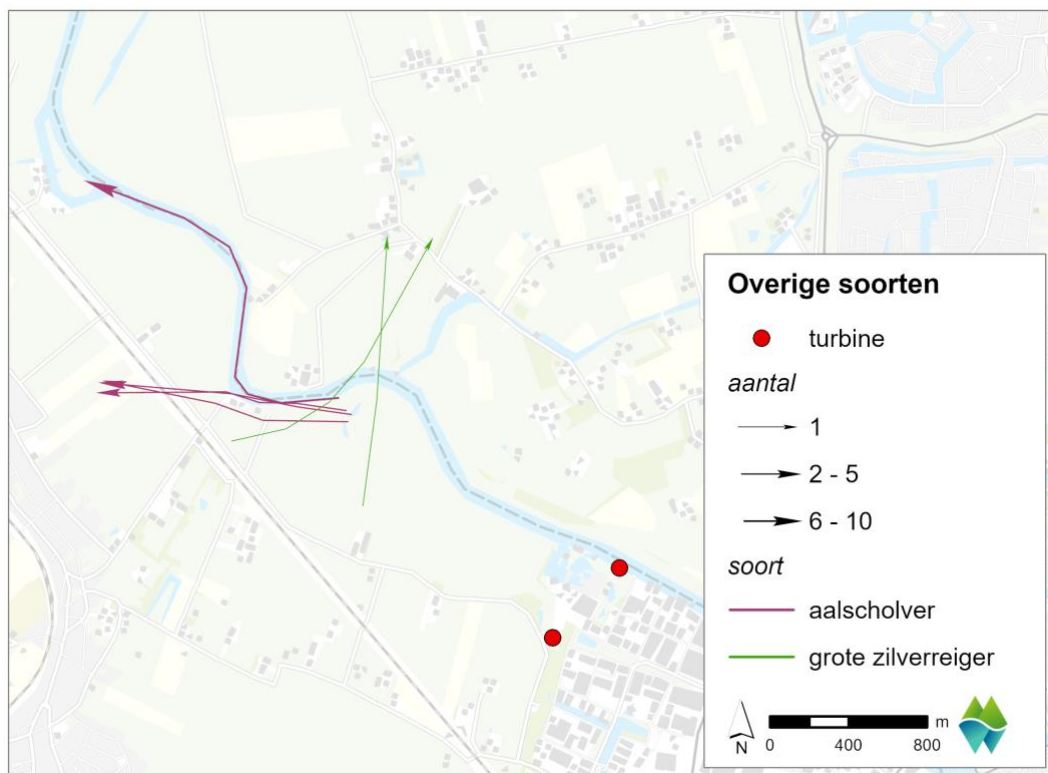
paragrafen zullen deze soorten worden behandeld of ze een binding (kunnen) hebben met het projectgebied.

Aalscholver, grote zilverreiger & lepelaar

De wateren binnen de Natura 2000-gebieden die zijn aangewezen voor de soorten **aalscholver** (Eemmeer & Gooimeer Zuidoever, Veluwerandmeren, Oostelijke Vechtplassen; actieradius 20 km), **grote zilverreiger** (Veluwerandmeren; actieradius 15 km) en **lepelaar** (Veluwerandmeren; actieradius 15 km) vormen de belangrijkste foerageergebieden voor deze soorten. De belangrijkste rust- en slaappleatsen voor deze soorten liggen ook binnen deze Natura 2000-gebieden. Het projectgebied zelf biedt niet of nauwelijks geschikt foerageer- of rustgebied voor deze soorten.

In de wijde omgeving liggen geen (grote) slaappleatsen van aalscholvers (Sovon 2023). Op de oevers van en in de Eem zelf bevinden zich in de winter enkele tot een twintigtal aalscholvers (NDFF 2025). Ze maken gebruik van de locatie als rust- en foerageergebied. Echter, het is zeer aannemelijk dat dit lokale aalscholvers betreft, en geen aalscholvers die slapen en/of foerageren in bovenstaande Natura 2000-gebieden. Tijdens het wintervogelonderzoek waren 10 tot 22 aalscholvers aanwezig bij een plas ten westen van het projectgebied. Deze aalscholvers betrokken in de loop van de avond richting het (noord-)westen (zie Figuur 6.1). De aalscholvers vlogen dus niet over het projectgebied en niet op rotorhoogte. De aalscholver heeft dus geen binding met het projectgebied en effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden Eemmeer & Gooimeer Zuidoever, Veluwerandmeren, Oostelijke Vechtplassen zijn daarom uitgesloten. Deze soort wordt verder buiten beschouwing gelaten.

De lepelaar wordt buiten het broedseizoen weinig tot niet waargenomen in de ruime omgeving van het projectgebied van Wind op Isselt. Grote zilverreiger daarentegen wel; voornamelijk de weilanden ten westen van het projectgebied zijn in trek. Hier foerageren maximaal enkele exemplaren buiten het broedseizoen (NDFF 2025). Tijdens het wintervogelonderzoek is de lepelaar geen enkele keer waargenomen en de grote zilverreiger zeven keer. Gezien de lage aantallen van de grote zilverreiger en het gedrag zullen dit echter lokale vogels betreffen, en geen vogels uit het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. De vliegbewegingen van de grote zilverreigers waren richting het noorden en gingen niet over het projectgebied heen (zie Figuur 6.1). De lepelaar en grote zilverreiger hebben geen binding met het projectgebied en effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Veluwerandmeren zijn daarom uitgesloten. Deze soorten worden verder buiten beschouwing gelaten.



Figuur 6.1 Waarnemingen van aalscholver en grote zilverreiger tijdens het wintervogelonderzoek van 2024/2025 in de ruime omgeving van het projectgebied.

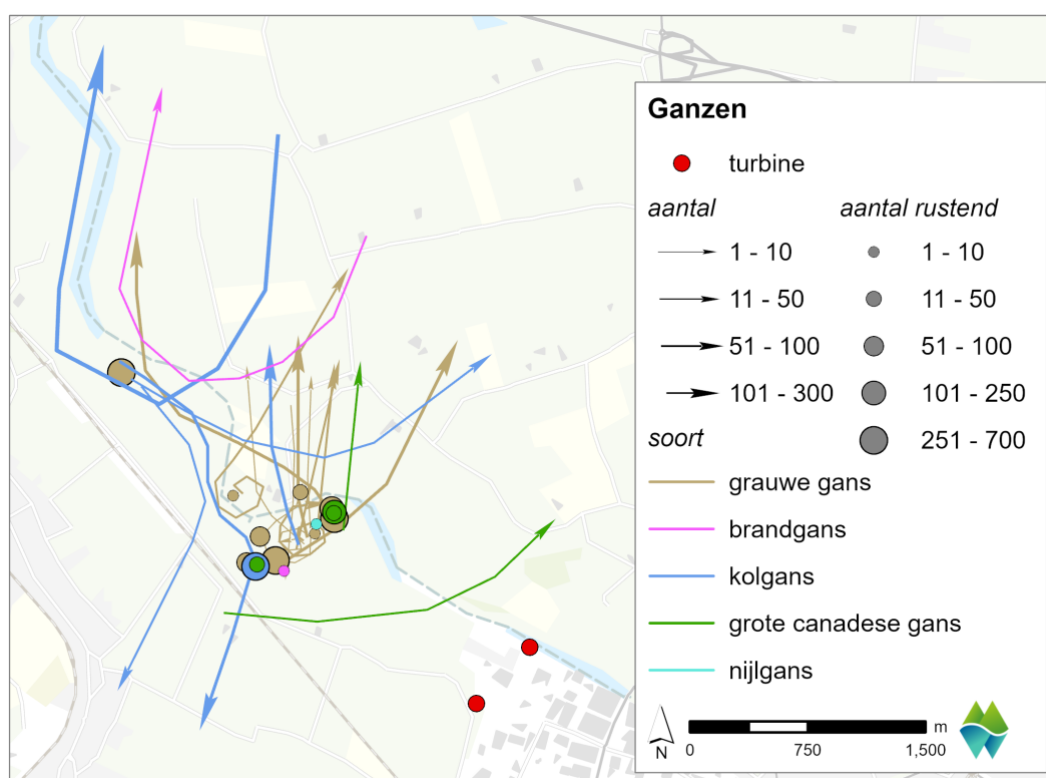
Kleine zwaan en ganzen

De wateren binnen de Natura 2000-gebieden Arkemheen en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever, die zijn aangewezen voor **kleine zwaan** als niet-broedvogel, vormen belangrijke rustgebieden voor deze soort. De weilanden in de directe omgeving van deze Natura 2000-gebieden zullen hoofdzakelijk worden benut als foerageergebied. Het projectgebied beschikt niet over de juiste foerageergebieden voor kleine zwanen. Bij Polder Zeldert, ten noorden van het projectgebied, zijn hooguit enkele kleine zwanen aanwezig in de winterperiode (NDFP 2025). Tijdens het wintervogelonderzoek is de soort niet waargenomen. De kleine zwaan heeft geen binding met het projectgebied en effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden Arkemheen en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever zijn daarom uitgesloten. Deze soort wordt verder buiten beschouwing gelaten.

In de ruime omgeving van het projectgebied zijn meerdere Natura 2000-gebieden aangewezen voor **kolgans**, **grauwe gans** en **brandgans** als niet-broedvogel. Deze gebieden worden veelal als slaapplek gebruikt door deze ganzen. Overdag foerageren ze buiten de begrenzing van de Natura 2000-gebieden. Echter, ganzen uit de Natura 2000-gebieden Oostelijke Vechtplassen, Naardermeer, Rijntakken, Markermeer & IJmeer, Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen zullen geen gebruik maken van foerageergebieden direct ten (noord)westen van het projectgebied van Wind op IJssel. In de directe omgeving van de Natura 2000-gebieden hebben ze geschiktere foerageergebieden tot hun



beschikking. Een binding met het projectgebied kan hierdoor worden uitgesloten. In de graslanden ten (noord)westen van het projectgebied zijn in de winterperiode tientallen tot honderden grauwe ganzen aanwezig (NDFP 2025). Mogelijk zijn dit grauwe ganzen uit het noordelijk gelegen Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. Echter, ten zuiden en ten oosten van het projectgebied bevinden zich geen geschikte foerageergebieden voor deze soort. Hierdoor kunnen dagelijkse vliegbewegingen over het projectgebied worden uitgesloten. Dit is ook bevestigd tijdens het wintervogelonderzoek. In de weilanden ten westen van het projectgebied waren 130 tot 1.050 grauwe ganzen aanwezig. Deze ganzen vlogen overwegend richting het noorden weg. Brandganzen (twee individuen) en kolganzen (350 individuen) waren tijdens het wintervogelonderzoek eveneens aanwezig in de weilanden ten westen van het projectgebied. Er zijn geen vliegbewegingen waargenomen van brandganzen. De kolganzen vlogen zowel in zuidelijke als in noordelijke richting. Voor alle ganzensoorten geldt dat geen enkele vliegbeweging over het projectgebied is vastgesteld (zie Figuur 6.2). Er zullen hooguit incidentele vliegbewegingen plaatsvinden over het projectgebied, waardoor geen aanvarings-slachtoffers te verwachten zijn. Effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van omliggende Natura 2000-gebieden op grauwe ganzen, kolganzen en brandganzen zijn daarom uitgesloten. Deze soorten worden verder buiten beschouwing gelaten.



Figuur 6.2 Waarnemingen van ganzen tijdens het wintervogelonderzoek van 2024/2025 in de ruime omgeving van het projectgebied.

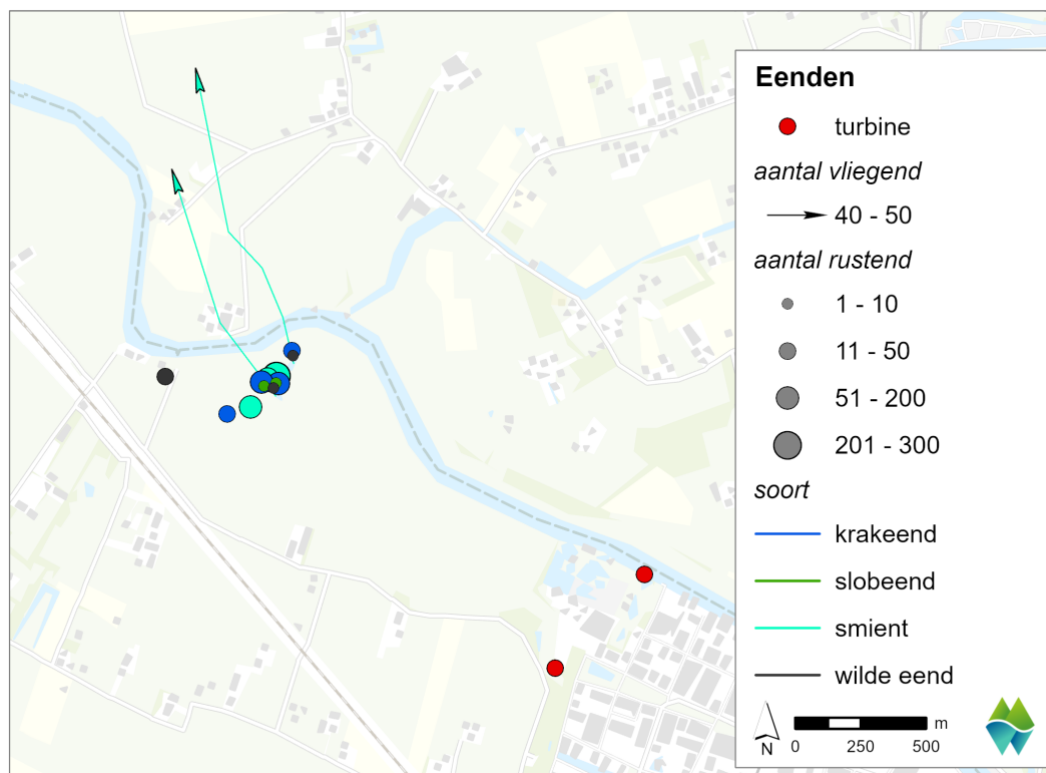


Eenden

De wateren binnen de Natura 2000-gebieden Eemmeer & Gooimeer Zuidoever, Veluwerandmeren, Oostelijke Vechtplassen en Markermeer & IJmeer zijn (deels) aangewezen voor **krooneend**, **tafeleend** en **kuifeend** als niet-broedvogels. De belangrijkste foerageergebieden en rust- en slaappleatsen voor deze soorten liggen ook binnen deze Natura 2000-gebieden. Het projectgebied zelf biedt geen geschikt foerageer- of rustgebied voor deze soorten. Eventuele dagelijkse vliegbewegingen van deze soorten over het projectgebied zijn ook niet te verwachten. Dit werd ook bevestigd tijdens het wintervogelonderzoek, aangezien de drie soorten geen enkele keer zijn waargenomen. Effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van omliggende Natura 2000-gebieden op krooneend, tafeleend en kuifeend zijn daarom uitgesloten. Deze soorten worden verder buiten beschouwing gelaten.

De Natura 2000-gebieden Arkemheen en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever zijn aangewezen voor **smient** als niet-broedvogel. De polders van Arkemheen zijn de belangrijkste foerageergebieden voor smient. Dagelijkse vliegbewegingen richting het projectgebied kunnen hierdoor worden uitgesloten. Het Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever zal voornamelijk worden gebruikt als slaappleats. 's Nachts zullen smienten voornamelijk in de polders ten zuid(oosten) van het Natura 2000-gebied foerageren. Hierbij kunnen ook de polders direct ten (noord)westen van het projectgebied worden benut. Ten zuiden en ten oosten van het projectgebied bevinden zich geen geschikte foerageergebieden voor deze soort. Hierdoor kunnen dagelijkse vliegbewegingen over het projectgebied worden uitgesloten. Ook de waarnemingen van het wintervogelonderzoek laten zien dat smienten niet over het projectgebied vliegen. Tijdens de bezoeken waren er 50, 270 en 300 individuen aanwezig en aan het foerageren in de graslanden ten westen van het projectgebied. Een klein deel van de groep smienten (40 tot 50 dieren) vloog weg richting het noorden. Er zijn geen vliegbewegingen vastgesteld over het projectgebied (zie Figuur 6.3). Effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden Eemmeer & Gooimeer Zuidoever en Arkemheen op smient zijn daarom uitgesloten. Deze soort wordt verder buiten beschouwing gelaten.

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor de **wilde eend** als niet-broedvogel. De belangrijkste foerageergebieden en rust- en slaappleatsen voor deze soort liggen ook binnen dit Natura 2000-gebied. Dagelijkse vliegbewegingen van wilde eenden over het projectgebied zijn dan ook niet te verwachten. Dit is ook gebleken uit het wintervogelonderzoek. Bij twee bezoeken waren er wilde eenden ter plaatse in de graslanden, namelijk 10 en 25 individuen. Er zijn geen vliegbewegingen waargenomen (zie Figuur 6.3). Effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Rijntakken op wilde eend zijn daarom uitgesloten. Deze soort wordt als niet-broedvogel buiten beschouwing gelaten. Omdat het projectgebied geschikt foerageer- en rustgebied voor lokale individuen van deze soort bevat, wordt wilde eend wel meegenomen in het onderdeel soortenbescherming (zie Hoofdstuk 10).



Figuur 6.3 Waarnemingen van eenden tijdens het wintervogelonderzoek van 2024/2025 in de ruime omgeving van het projectgebied.

Grutto en wulp

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor de niet-broedvogels **grutto** en **wulp**. Beide soorten kunnen de omgeving van het projectgebied gebruiken als slaappleaats of foerageergebied. Ten (noord)westen van het projectgebied zijn in de afgelopen vijf jaar meerdere waarnemingen bekend van groepen grutto's en wulpen (NDFF 2025). Echter, het is zeer onwaarschijnlijk dat het hier gaat over grutto's en wulpen uit het Natura 2000-gebied Rijntakken. De afstand tot het Natura 2000-gebied is erg groot (>20 km) en op kleinere afstand van het Natura 2000-gebied liggen meerdere geschikte foerageergebieden voor deze soorten. Eventuele dagelijkse vliegbewegingen van grutto's en wulpen over het projectgebied zijn dan ook niet te verwachten. Effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Rijntakken op grutto en wulp zijn daarom uitgesloten. Deze soorten worden verder buiten beschouwing gelaten.

Zeearend

De Natura 2000-gebieden Biesbosch en Oostvaardersplassen zijn aangewezen voor de **zeearend** als niet-broedvogel. Beide gebieden zijn belangrijke broedgebieden voor de zeearend, en beiden hebben een grote hoeveelheid prooidieren om op te jagen, zoals ganzen en eenden. Ook buiten het broedseizoen blijven deze gebieden belangrijke foerageergebieden voor deze soort. In de afgelopen vijf jaar zijn een dertigtal waarnemingen gedaan van zeearend in de ruime omgeving van het projectgebied (NDFF 2025). Het projectgebied zelf beschikt niet over de juiste foerageer- en rustgebieden.



Dagelijkse vliegbewegingen van zeearenden over het projectgebied zijn dan ook niet te verwachten. Er zijn geen vliegbewegingen van zeearend waargenomen tijdens het wintervogelonderzoek. Effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden Biesbosch en Oostvaardersplassen op zeearend zijn daarom uitgesloten. Deze soort wordt verder buiten beschouwing gelaten.

Reuzenster en zwarte stern

Enkele Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van het projectgebied zijn aangewezen voor de **reuzenster** en de **zwarte stern** als niet-broedvogels. Dit betreffen het IJsselmeer en Zwarte Meer voor de reuzenster en het Markermeer & IJmeer, IJsselmeer en Zwarte Meer voor de zwarte stern. Beide soorten zijn buiten het broedseizoen gebonden aan grote open wateren waar ze foerageren op prooidieren, zoals vissen. In de afgelopen vijf jaar zijn er geen waarnemingen gedaan van reuzenster in de ruime omgeving van het projectgebied. Er is slechts één waarneming van zwarte stern bekend van de afgelopen vijf jaar, nabij Polder Zeldert ten noordwesten van het projectgebied. Het projectgebied beschikt daarnaast niet over de juiste foerageer- en rustgebieden. Eventuele dagelijkse vliegbewegingen van reuzesterns en zwarte sterns over het projectgebied zijn dan ook niet te verwachten. Er zijn geen vliegbewegingen van reuzenster en zwarte stern waargenomen tijdens het wintervogelonderzoek. Effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden Markermeer & IJmeer, IJsselmeer en Zwarte Meer op reuzenster en zwarte stern zijn daarom uitgesloten. Deze soorten worden verder buiten beschouwing gelaten.

6.2.2 Niet-broedvogels in het projectgebied zonder binding met Natura 2000-gebied(en)

Het projectgebied van Wind op Isselt bestaat uit een rioolzuiveringsterrein en een TOP-terrein. Er zijn waterbassins, gebouwen, gemaaid grasland, bomen en kleine waterpartijen aanwezig. In de directe omgeving van het projectgebied zijn bosschages, watergangen en agrarische percelen aanwezig. Het projectgebied en de directe omgeving is geschikt als rust- en foerageergebied voor soortgroepen zoals eenden, meeuwen, ganzen, duiven en zangvogels (zonder binding met Natura 2000-gebieden).

De waterbassins van de rioolwaterzuivering zijn buiten het broedseizoen in trek bij enkele tot tientallen eenden en meeuwen, die op de zuiveringsinstallatie foerageren. Hierbij gaat het voornamelijk om wilde eend, krakeend, zilvermeeuw en kokmeeuw. De kleine waterpartijen en de rivier Eem zullen ook voornamelijk door groepen eenden, futen, waterhoenen en meerkoeten worden gebruikt als rust- en foerageergebied. De bomen en bosschages zullen worden benut als rust- en foerageergebied voor groepen lijsters, duiven, spreeuwen en vinkachtigen. De omliggende weidegebieden zullen worden gebruikt als foerageergebieden voor groepen ganzen, waaronder tientallen tot honderden kolganzen, grauwe ganzen en brandganzen. Buiten het broedseizoen wordt het projectgebied ook gebruikt door roofvogels, zoals buizerd en torenvalk (NDFP 2025).



Krakeend en meerkoet

In de weilanden ten westen van het projectgebied zijn groepen krakeenden (30, 130 en 215 individuen) en meerkoeten (40, 135 en 80 individuen) waargenomen tijdens het wintervogelonderzoek. Van deze soorten zijn geen vliegbewegingen over het projectgebied vastgesteld buiten het broedseizoen. De waarnemingen van krakeend en meerkoet betreffen lokale vogels die in het gebied foerageren en slapen. Deze watervogels hebben geen (directe) binding met Natura 2000-gebieden. Krakeend en meerkoet hebben mogelijk een rustplaats op de waterbassins in het projectgebied. Hierdoor kunnen aanvaringen met de beoogde windturbines in het projectgebied plaatsvinden. In Hoofdstuk 10 worden de effecten van de realisatie van Wind op Isselt op krakeend en meerkoet in het kader van soortbescherming nader onderzocht.

Slobeend en wintertaling

In de weilanden ten westen van het projectgebied zijn groepen slobeenden (10 en 10 individuen) en wintertalingen (19 en 30 individuen) waargenomen tijdens het wintervogelonderzoek. Van deze soorten zijn geen vliegbewegingen vastgesteld buiten het broedseizoen. De waarnemingen van slobeend en wintertaling betreffen lokale vogels die in het gebied foerageren en slapen. Deze eenden hebben geen (directe) binding met Natura 2000-gebieden. Door het ontbreken van vliegbewegingen en geschikt foerageergebied in het projectgebied, worden effecten van de realisatie van Wind op Isselt op slobeend en wintertaling niet verder onderzocht.

Zilvermeeuw

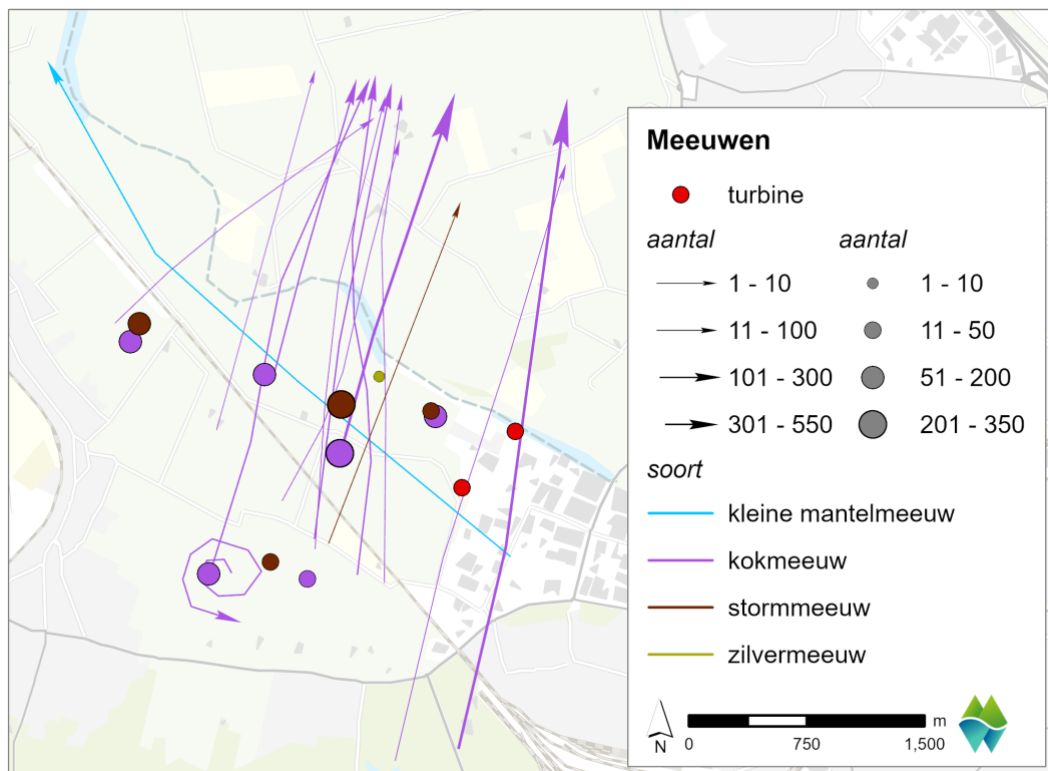
Tijdens het wintervogelonderzoek zijn tijdens één bezoek twee foeragerende zilvermeeuwen waargenomen in de graslanden ten westen van het projectgebied. Van deze soort zijn geen vliegbewegingen vastgesteld buiten het broedseizoen. De soort heeft geen binding met Natura 2000-gebieden. De soort wordt daarom als niet-broedvogel verder buiten beschouwing gelaten in het onderdeel gebiedsbescherming. Omdat de waterbassins in het projectgebied wel geschikt zijn als foerageergebied voor de zilvermeeuw, wordt deze soort wel verder onderzocht in het onderdeel soortenbescherming.

Overige meeuwen

Van kokmeeuw, stormmeeuw en kleine mantelmeeuw zijn wel vliegbewegingen vastgesteld buiten het broedseizoen. Tijdens de bezoeken zijn enkele honderden kokmeeuwen en stormmeeuwen waargenomen in de weilanden ten westen van het projectgebied. Van de kokmeeuw zijn dertien vliegbewegingen waargenomen, waarvan twee over het projectgebied (zie Figuur 6.4). De vliegbewegingen over het projectgebied betreffen een groep van 60 kokmeeuwen op 70 tot 100 meter hoogte en een groep van 550 kokmeeuwen op 51 tot 75 meter hoogte. Van stormmeeuw is één vliegbeweging vastgesteld van 100 individuen ten westen van het projectgebied (zie Figuur 6.4). Deze groep vloog op 31 tot 40 meter hoogte. De kleine mantelmeeuw is enkel éénmaal overvliegend waargenomen, namelijk een groep van 20 individuen ten zuiden van het projectgebied (zie Figuur 6.4). Deze vliegbeweging was op 51 tot 75 meter hoogte. Kleine mantelmeeuwen overwinteren voornamelijk buiten Nederland en komen dus buiten het broedseizoen niet of nauwelijks voor in en rond het projectgebied.



Alle vliegbewegingen die hierboven beschreven zijn, vonden plaats op rotorhoogte. Hoewel de vliegbewegingen van stormmeeuw niet boven het projectgebied zijn vastgesteld, kan dit niet uitgesloten worden. Daarom zullen de effecten van de realisatie van Wind op Isselt op kokmeeuw en stormmeeuw nader onderzocht worden in Hoofdstuk 10. Daarbij vormen de gegevens uit het veldwerk een belangrijke input.



Figuur 6.4 Waarnemingen van meeuwen tijdens het wintervogelonderzoek van 2024/2025 in de ruime omgeving van het projectgebied.

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 meter). 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 projectgebied

7.1 Betekenis projectgebied voor vleermuizen

7.1.1 Huidige situatie

Verblijfplaatsen

De directe omgeving en het projectgebied zelf beschikken over meerdere locaties met (solitaire) oude bomen, bomenlanen en gebouwen. Ook in de nabijheid van de beoogde turbinelocaties bevinden zich geschikte locaties voor verblijfplaatsen van vleermuizen. In bomen langs de Coelhorsterlaan (ten noordwesten van het projectgebied; aan de andere kant van de Eem) zijn verblijfplaatsen van rosse vleermuis bekend (Scheeringa & Broer 2023).

Vliegroutes

Het projectgebied wordt gekenmerkt door meerdere landschapselementen, in de vorm van bomenrijen, bosschages en waterwegen, die door vleermuizen benut kunnen worden als vliegroute. Ook in de directe nabijheid van de turbinelocaties zijn deze elementen aanwezig.

Foerageergebieden

De vele bosschages, bomenlanen, waterbassins en watergangen in en direct rondom het projectgebied zijn zeer geschikt als foerageergebied voor vleermuizen. Ook hierbij geldt dat de directe omgeving van de twee turbinelocaties zeer geschikt lijken voor vleermuizen om te foerageren.

7.1.2 Autonome ontwikkeling

Door de (natuurt)ontwikkeling van de Melksteeg ten westen en zuiden van het projectgebied wordt de omgeving van het projectgebied boomrijker. Dit kan ervoor zorgen dat de foeragemogelijkheden en daarmee de soortsaanpak van vleermuizen in en rondom het projectgebied gaat veranderen. De verwachting blijft echter dat de rioolwaterzuivering een belangrijke functie blijft houden voor de waargenomen vleermuizen.



7.2 Soorten in het projectgebied

7.2.1 Transectonderzoek

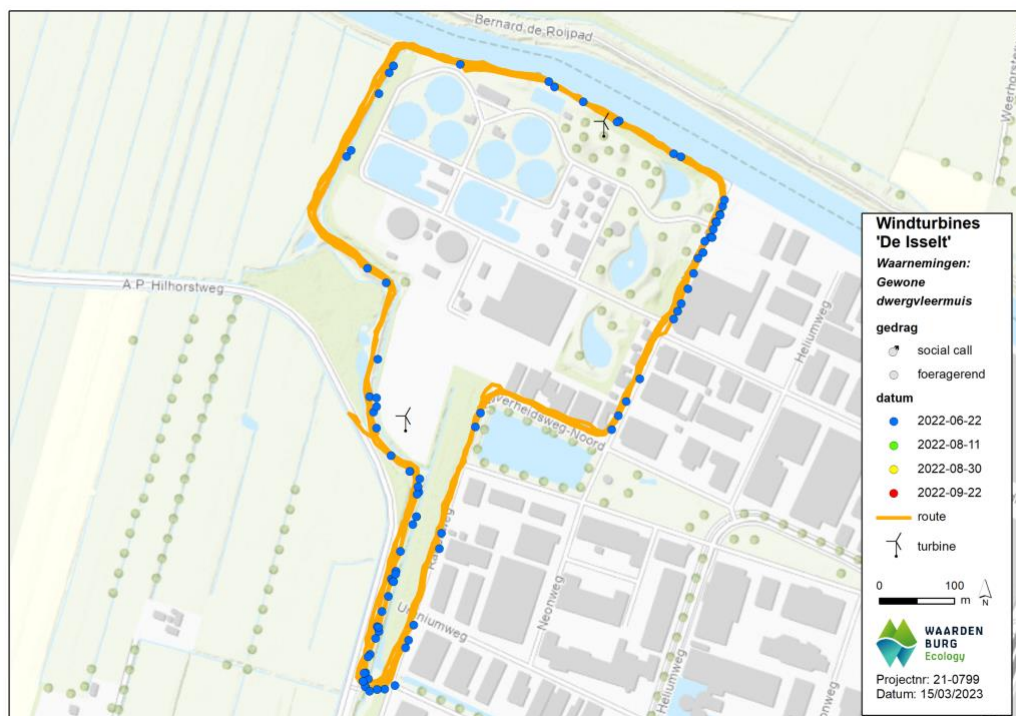
Tijdens het transectonderzoek in 2022 zijn 862 opnames van vleermuizen geregistreerd. De gewone dwergvleermuis is de meest voorkomende soort in het projectgebied (765 registraties). Ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger volgen met enkele tientallen registraties, maar komen duidelijk minder frequent voor in het projectgebied (respectievelijk 21, 46 en 16 registraties). Van watervleermuis en baardvleermuis zijn enkele registraties, respectievelijk 4 en 1 registratie(s), bekend. Tot slot zijn enkele registraties niet op soortniveau te determineren, namelijk *nyctaloide spec.* (4 registraties) en *Myotis spec.* (5 registraties). In onderstaande tabel (zie Tabel 7.1) en figuren (zie) zijn de vleermuisregistraties per vleermuisronde weergegeven. **PM resultaten 2025.**

De waargenomen vleermuissoorten en de talrijkheid per soort uit het veldonderzoek 2022 komt goed overeen met de resultaten uit eerdere onderzoeken (Scheeringa & Broer 2023).

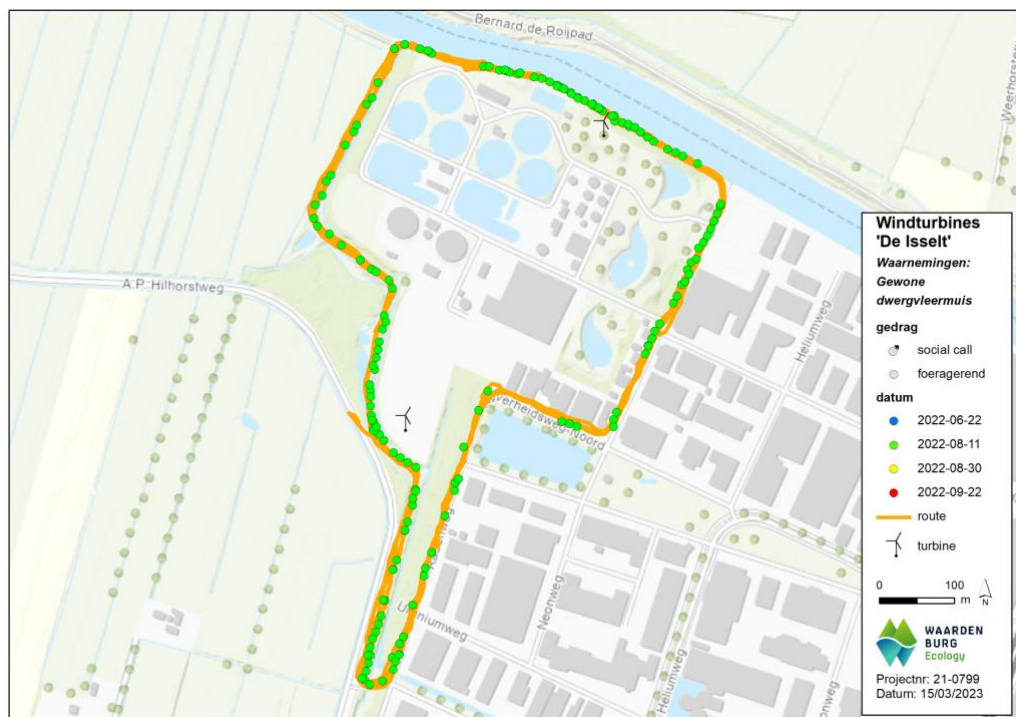
De kleine dwergvleermuis en gewone grootoorvleermuis zijn tijdens het veldonderzoek van 2022 niet vastgesteld. Deze soorten zijn in 2021 met één of enkele registraties in of nabij het projectgebied vastgesteld (Scheeringa & Broer 2023).

Tabel 7.1 Aantal vleermuisregistraties per soort per onderzoeksjaar. De ongedetermineerde soorten zijn naar rato verdeeld onder de betreffende soortgroepen. Dit is het aantal tussen de haakjes.

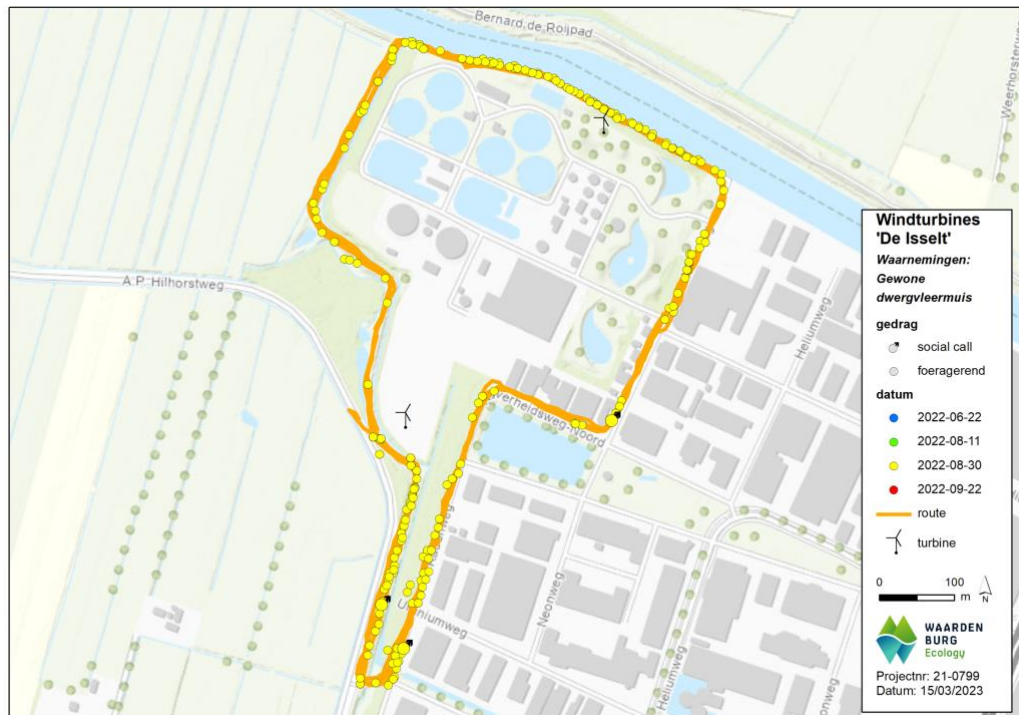
Soort	Aantal registraties 2025 (N)	Soortensamenstelling (%)	Aantal registraties 2022 (N)	Soortensamenstelling (%)
gewone dwergvleermuis	PM		765	89%
ruige dwergvleermuis			21	2%
rosse vleermuis			46 (49)	5%
laatvlieger			16 (17)	2%
<i>nyctaloide spec.</i>			4 (0)	<1%
watervleermuis			4 (8)	<1%
baardvleermuis			1 (2)	<1%
<i>Myotis spec.</i>			5 (0)	<1%
Totaal			862	100%



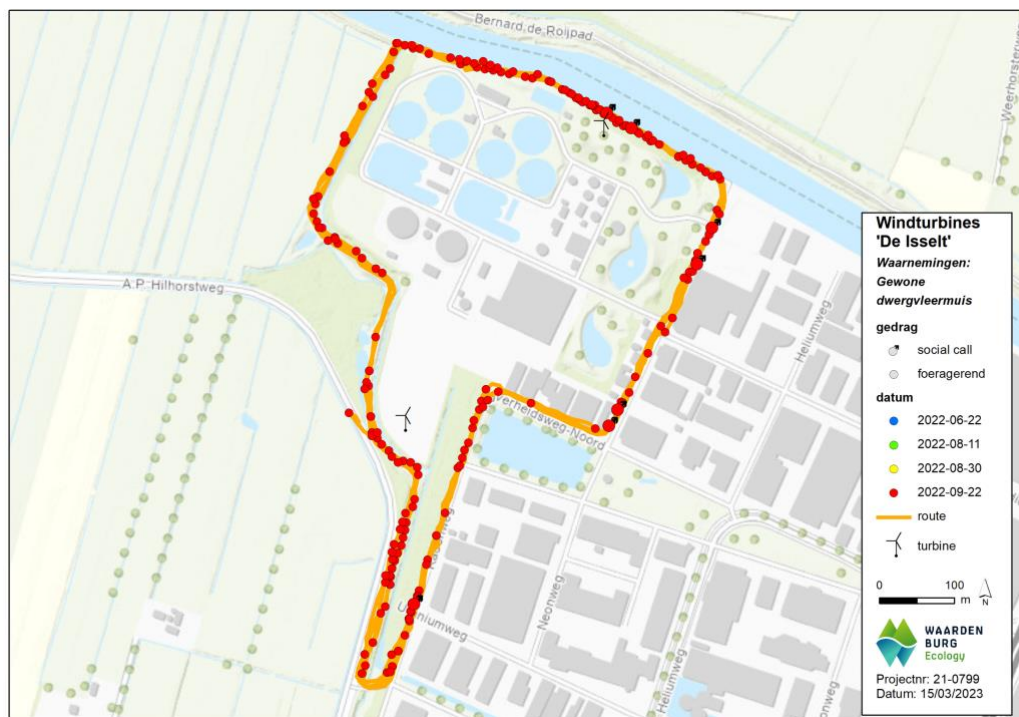
Figuur 7.1 Waarnemingen van gewone dwergvleermuis tijdens de ronde op 22 juni 2022 in en rondom het projectgebied van Wind op Isselt. **Let op aanpassen!**



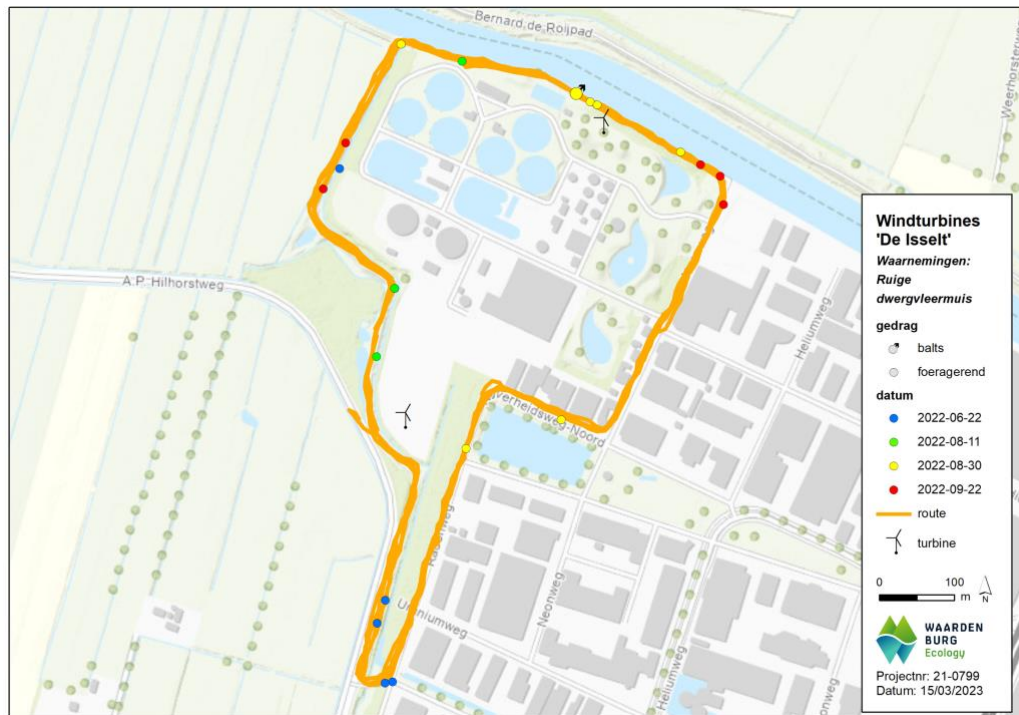
Figuur 7.2 Waarnemingen van gewone dwergvleermuis tijdens de ronde op 11 augustus 2022 in en rondom het projectgebied van Wind op Isselt. **Let op aanpassen!**



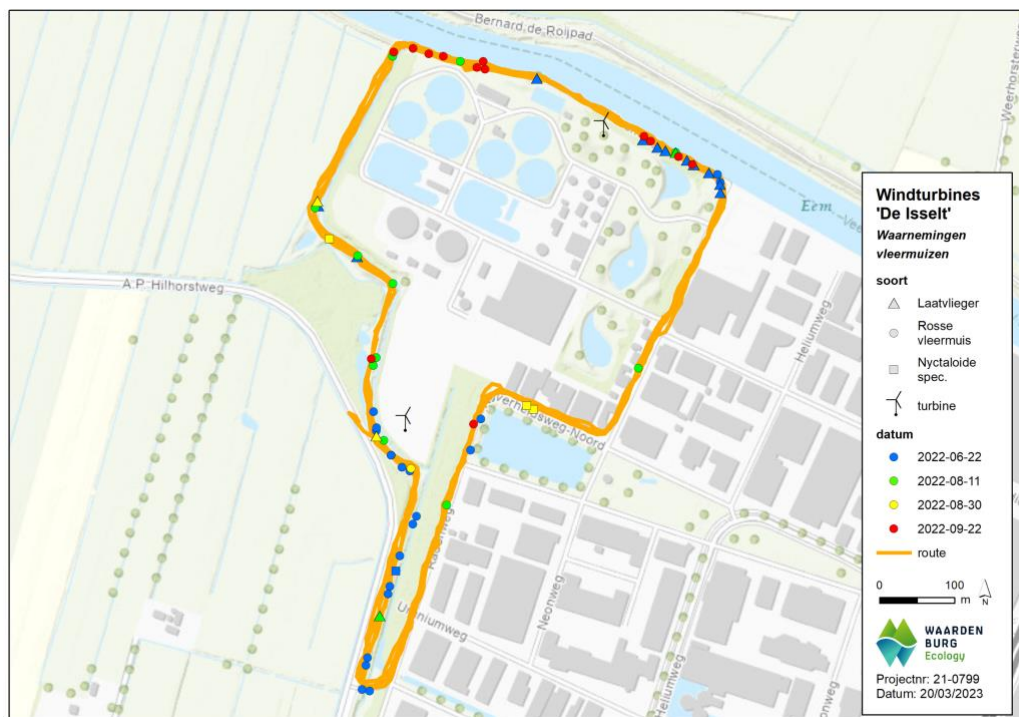
Figuur 7.3 Waarnemingen van gewone dwergvleermuis tijdens de ronde op 30 augustus 2022 in en rondom het projectgebied van Wind op Isselt. **Let op aanpassen!**



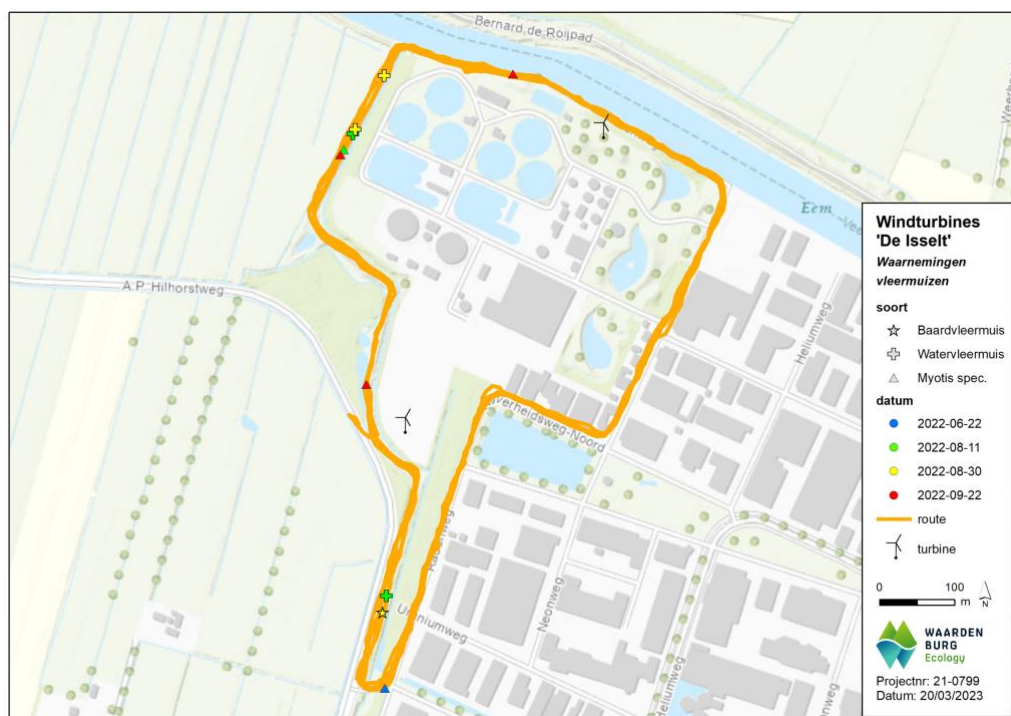
Figuur 7.4 Waarnemingen van gewone dwergvleermuis tijdens de ronde op 22 september 2022 in en rondom het projectgebied van Wind op Isselt. **Let op aanpassen!**



Figuur 7.5 Waarnemingen van ruige dwergvleermuis tijdens de vier ronden in en rondom het projectgebied van Wind op Isselt in 2022. **Let op aanpassen!**



Figuur 7.6 Waarnemingen van laatvlieger, rosse vleermuis en nyctaloïde spec. tijdens de vier ronden in en rondom het projectgebied van Wind op Isselt in 2022. **Let op aanpassen!**



Figuur 7.7 Waarnemingen van baardvleermuis, watervleermuis en myotis spec. tijdens de vier ronden in en rondom het projectgebied van Wind op Isselt in 2022. **Let op aanpassen!**

7.2.2 Metingen vanaf vaste locaties

Continuëmeting 2022 t.b.v. migratieroutes

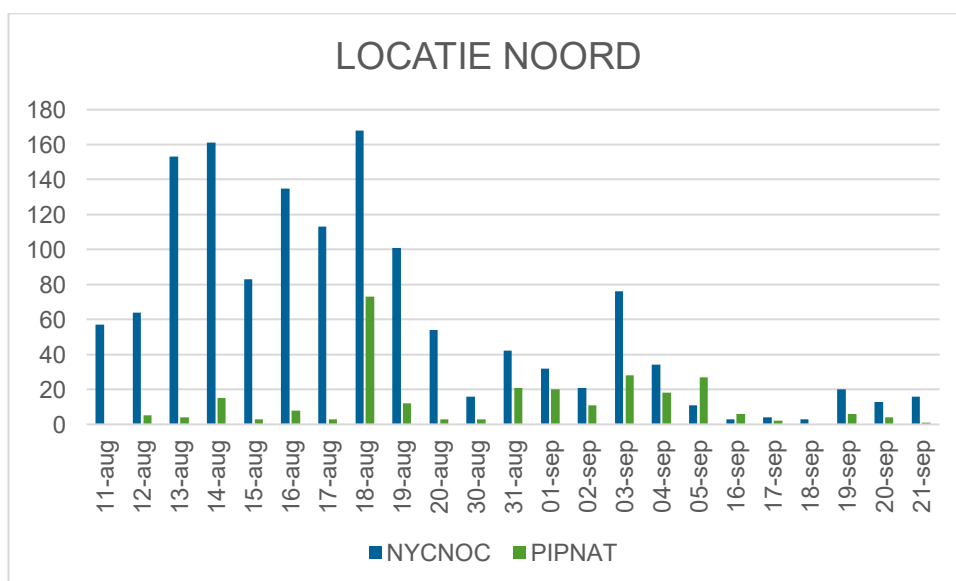
De exacte ligging van migratiegebieden en -routes van door Nederland trekkende vleermuizen is niet goed bekend. De meest talrijke trekkende soort in Nederland is de ruige dwergvleermuis (in mindere mate rosse vleermuis). Deze vertoont in het najaar een noord-zuid en een noordoost-zuidwest migratie door Europa. Hierbij maken ze vooral gebruik van kuststreken en rivierdalen, waarbij in natte en voedselrijke gebieden wordt gefoerageerd (Dietz *et al.* 2011). Ruige dwergvleermuizen kunnen tijdens de trek grote open gebieden oversteken maar maken daarbij (waar mogelijk) gebruik van lijnvormige elementen (Dietz *et al.* 2011). In Oost-Nederland zijn dichtheden van ruige dwergvleermuis in het algemeen lager dan aan in het westen langs de kuststrook en langs de oevers van het IJsselmeer-gebied (www.verspreidingsatlas.nl).

Het projectgebied bestaat voornamelijk uit rioolzuiveringinstallaties, bosschages, boomrijen en deels open industriegebied. Binnen het projectgebied zijn landschapselementen die als lijnvormig element kunnen dienen als migratieroute voor ruige dwergvleermuizen. Het gaat dan met name over de rivier, de Eem, die langs het projectgebied loopt.

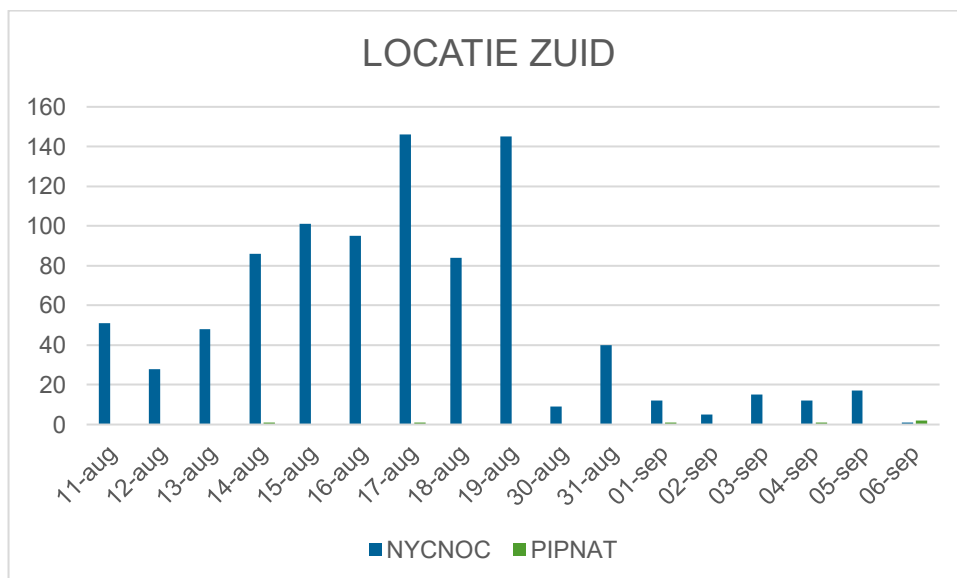
De AudioMoths hebben vleermuizen opgenomen in de periode 11 augustus t/m 22 september 2022. Niet in alle nachten is een continue-opname beschikbaar, in sommige



nachten was sprake van een technische storing. De AudioMoths hebben in de directe nabijheid van de beoogde windturbines gehangen. In Figuur 7.8 en Figuur 7.9 is het aantal opnames per nacht van de ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis weergegeven. In totaal zijn op locatie noord en zuid respectievelijk 273 en 6 opnames gemaakt van ruige dwergvleermuis en respectievelijk 1.380 en 895 opnames van rosse vleermuis. De piek lag rond 18 augustus 2022 met 168 en 146 opnames van rosse vleermuis gedurende de nacht. De ruige dwergvleermuis is veel minder vaak geregistreerd. Er zijn geen aanwijzingen dat op de locatie(s) verhoogde doortrek plaatsvindt. In de periode was in ieder geval geen sprake van massale migratie van ruige dwergvleermuis over het projectgebied, zoals soms wel wordt waargenomen langs de kust en grote rivieren.



Figuur 7.8 Aantal registraties van ruige dwergvleermuis (groen) en rosse vleermuis (blauw) opgenomen door AudioMoth op de noordelijke windturbinelocatie gedurende de periode 11-08-2022 t/m 22-09-2022. Op sommige dagen/nachten zijn geen opnames gemaakt wegens technische storing, deze datums zijn niet opgenomen in de figuur.



Figuur 7.9 Aantal registraties van ruige dwergvleermuis (groen) en rosse vleermuis (blauw) opgenomen door AudioMoth op de zuidelijke windturbinelocatie gedurende de periode 11-08-2022 t/m 22-09-2022. Op sommige dagen/nachten zijn geen opnames gemaakt wegens technische storing, deze datums zijn niet opgenomen in de figuur.

Continuemeting 2025

PM in afwachting van de data.

7.3 Vleermuizen in relatie tot Natura 2000-gebieden

De meervleermuis is aangewezen voor Natura 2000-gebieden Veluwerandmeren, Oostelijke Vechtplassen, Veluwe, Rijntakken en Markermeer & IJmeer. Vanwege de afstand, (on)geschiktheid van het projectgebied, vlieghoogte en het ontbreken van regelmatige waarnemingen zijn effecten op de meervleermuis uit deze gebieden op voorhand met zekerheid uitgesloten.



8 Overige beschermde soorten in en nabij het projectgebied

8.1 Flora

In het projectgebied zijn geen waarnemingen van strikt beschermde flora bekend (NDFD 2025). Het projectgebied en de directe omgeving biedt weinig tot geen geschikt habitat voor strikt beschermde flora. In de directe omgeving van het projectgebied zijn wel waarnemingen bekend van flora van de Rode Lijst, namelijk **beemdkroon**, **brede waterpest** en **steenanker**. Beemdkroon kan voorkomen in de wegbermen en struweelranden in het projectgebied. Brede waterpest komt voor in niet te grote en ondiepe wateren en wordt daarom verwacht in de poelen in het projectgebied. Steenanker groeit met name in droog grasland en bermen. In de regio Amersfoort zijn geen wilde (inheemse) populaties bekend van steenanker. Doordat de soort hier ingezaaid is, betreft dit geen beschermde groeiplaats. Ook beemdkroon wordt vaak ingezaaid, maar in de regio Amersfoort zijn zowel wilde al niet-wilde populaties bekend. Op voorhand kan niet uitgesloten worden dat de groeiplaatsen van beemdkroon inheems zijn.

8.2 Ongewervelden

Nabij het projectgebied zijn enkele waarnemingen bekend van streng beschermde ongewervelden, namelijk de vlindersoorten **sleedoornpape** en **grote weerschijnvlinder** (NDFD 2025). In het bosschage direct ten westen van het projectgebied, zijn in de afgelopen vijf jaar drie waarnemingen bekend van sleedoornpape. Dit zijn waarnemingen van een ei en imago's (adulten). De sleedoornpape gebruikt sleedoorpnstruwelen en *Prunus*-soorten om voor te planten. In het bosschage ten zuiden van het projectgebied is in de afgelopen vijf jaar één waarneming bekend van de grote weerschijnvlinder. De waarneming betreft een imago (adult). De grote weerschijnvlinder gebruikt wilgen als waardplant. Gezien de korte afstand van de waarnemingen tot het projectgebied, kan niet op voorhand uitgesloten worden dat sleedoornpape en grote weerschijnvlinder ook in het projectgebied aanwezig zijn. Tijdens de aanlegfase van de beoogde windturbines gaat geen essentieel leefgebied verloren. Aangenomen wordt dat geen sprake is van velling van waardplanten. Zodra de exacte werkzaamheden ten behoeve van de bouw van de windturbines bekend zijn wordt toetsing van de mogelijke effecten op sleedoornpape en grote weerschijnvlinder aanbevolen. Effecten tijdens de gebruiksfase zijn op voorhand uitgesloten.

In de directe omgeving van het projectgebied zijn waarnemingen bekend van ongewervelden van de Rode Lijst, namelijk **bruin blauwtje**, **gele luzernevlinder** en **grote koekoekshommel**. Bruin blauwtje wordt niet in het projectgebied verwacht door het ontbreken van kruidenrijke en schrale graslanden. Gele luzernevlinder wordt verwacht bij



de bermen en het braakliggende terrein in het projectgebied. Grote koekoekshommel wordt ook verwacht in (de omgeving van) het projectgebied, in de bermen en bij de randen van de bosschages.

8.3 Vissen

In en nabij het projectgebied zijn geen waarnemingen van streng beschermde vissoorten bekend (NDFP 2025). In de ruime omgeving van het projectgebied kunnen strikt beschermde vissoorten als **grote modderkruiper** wel voorkomen in watergangen, gezien de landelijke verspreiding. Gezien de beoogde locatie van de noordelijke windturbine, kan demping van een waterlichaam niet op voorhand uitgesloten worden. Zodra de exacte werkzaamheden ten behoeve van de bouw van de windturbines bekend zijn wordt toetsing van de mogelijke effecten op grote modderkruiper aanbevolen. Effecten tijdens de gebruiksfase zijn op voorhand uitgesloten.

In de Eem zijn waarnemingen bekend van vissen van de Rode Lijst, waaronder **alver**. De aanwezigheid van alver wordt niet verwacht in het projectgebied, door het ontbreken van grote, langzaam stromende wateren.

8.4 Amfibieën

In en nabij het projectgebied zijn waarnemingen van amfibieën bekend waarvoor een vrijstelling geldt in de provincie Utrecht bij ruimtelijke ingrepen (NDFP 2025). Het gaat daarbij om soorten als kleine watersalamander, groene kikker *spec.*, gewone pad en bruine kikker. In de ruime omgeving van het projectgebied kunnen wel strikt beschermde amfibieën voorkomen, zoals **poelkikker** en **heikikker**. De aanwezigheid van heikikker in het projectgebied wordt niet verwacht door het ontbreken van geschikt habitat (heide, veen en halfnatuurlijk grasland). De poelkikker komt voor in onbeschaduwde poelen en watergangen en wordt daarom in het projectgebied verwacht. Gezien de beoogde locatie van de noordelijke windturbine, kan demping van een waterlichaam niet op voorhand uitgesloten worden. Zodra de exacte werkzaamheden ten behoeve van de bouw van de windturbines bekend zijn wordt toetsing van de mogelijke effecten op poelkikker aanbevolen. Effecten tijdens de gebruiksfase zijn op voorhand uitgesloten.

8.5 Reptielen

Nabij het projectgebied zijn in de afgelopen vijf jaar twee waarnemingen van **ringslang** bekend (NDFP 2025). De ene waarneming betreft een adult in de watergang die aan de westzijde grenst aan het projectgebied. De andere waarneming betreft een juveniel in rivier de Eem, ten noordwesten van het projectgebied. Het projectgebied is beperkt geschikt voor ringslang. Gezien de beoogde locatie van de noordelijke windturbine, kan demping van een waterlichaam niet op voorhand uitgesloten worden. Zodra de exacte werkzaamheden ten behoeve van de bouw van de windturbines bekend zijn wordt toetsing van de mogelijke effecten op ringslang aanbevolen. Effecten tijdens de gebruiksfase zijn op voorhand uitgesloten.



8.6 Grondgebonden zoogdieren

Nabij het projectgebied zijn waarnemingen bekend van streng beschermde grondgebonden zoogdieren, namelijk **bunzing**, **haas**, **konijn**, **steenmarter** en **wezel** (NDFF 2025). Met name haas wordt veel waargenomen. Gezien de landelijke verspreiding wordt ook **hermelijn** in de omgeving van het projectgebied verwacht. De (kleine) marterachtigen kunnen onder andere verblijfplaatsen hebben in struwelen en in zoogdierholen. Dit is aanwezig in het projectgebied. Haas en konijn worden in het projectgebied verwacht, door de aanwezigheid van graafsporen/holen (quickscan). Aangenomen wordt dat bij de realisatie van de windturbines geen sprake is van velling van struwelen. Zodra de exacte werkzaamheden ten behoeve van de bouw van de windturbines bekend zijn wordt toetsing van de mogelijke effecten op marterachtigen, haas en konijn aanbevolen.

In de omgeving van het projectgebied zijn waarnemingen van grondgebonden zoogdieren bekend waarvoor een vrijstelling geldt in de provincie Utrecht bij ruimtelijke ingrepen (NDFF 2025). Het gaat daarbij om soorten als bosmuis, egel, ree en vos.

DEEL 3

EFFECTEN BEOORDEELD





9 Effectbepaling en -beoordeling Natura 2000-gebieden

9.1 Effecten op habitattypen

Het projectgebied ligt buiten Natura 2000-gebieden. Er is geen sprake van ruimtebeslag en derhalve geen effect op omvang van beschermde habitattypen.

In de ruime omgeving van het projectgebied liggen enkele Natura 2000-gebieden die aangewezen zijn voor beschermde habitattypen. Gedurende de aanleg van de windturbines kan een beperkte hoeveelheid stikstof vrijkomen. Om te kunnen bepalen of sprake is van depositie van stikstof in deze Natura 2000-gebieden gedurende de aanleg van het windinitiatief is een berekening gemaakt met behulp van het rekenprogramma Aerius. Uit de resultaten van berekening is gebleken (zie Bijlage III) dat er nergens depositie (van boven 0,00 mol/ha/jr) plaatsvindt. Er is daarom geen sprake van verslechtering van de kwaliteit van natuurlijke habitats in nabijgelegen Natura 2000-gebieden als gevolg van de aanleg en het gebruik van Wind op IJssel.

9.2 Effecten op Habitatrictlijnsoorten

Een aantal van de nabijgelegen Natura 2000-gebieden is aangewezen voor soorten van Bijlage II van de Habitatrictlijn. Deze soorten hebben geen relatie met het projectgebied (zie H4 en §7.3). Verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitat van deze soorten in deze Natura 2000-gebieden als gevolg van de bouw en het gebruik van de windturbines zijn daarom op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

9.3 Effecten op vogels

9.3.1 Broedvogels

Broedvogels van Natura 2000-gebieden Eemmeer & Gooimeer Zuidoever, Oostelijke Vechtplassen, Naardermeer, Rijntakken, Markermeer & IJmeer, Oostvaardersplassen, Lepelaarsplassen, IJsselmeer, Biesbosch en De Wieden hebben geen binding met het projectgebied (zie Hoofdstuk 6). Verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitat van broedvogelsoorten in deze Natura 2000-gebieden als gevolg van de bouw en het gebruik van de windturbines zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.



9.3.2 Niet-broedvogels

Niet-broedvogels van Natura 2000-gebieden Arkemheen, Eemmeer & Gooimeer Zuidoever, Veluwerandmeren, Oostelijke Vechtplassen, Naardermeer, Rijntakken, Markemeer & IJmeer, Oostvaardersplassen, Lepelaarsplassen, IJsselmeer, Biesbosch, Ketelmeer & Vossemeer en Zwarte Meer hebben geen binding met het projectgebied (zie Hoofdstuk 6). Verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitat van niet-broedvogelsoorten in deze Natura 2000-gebieden als gevolg van de bouw en het gebruik van de windturbines zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

9.4 Cumulatieve effecten

In een cumulatiestudie dient rekening te worden gehouden met projecten waarvoor een vergunning (onder het oude Wnb-regime) of omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit (onder de Ow) is afgegeven en die nog niet (volledig) zijn gerealiseerd⁵. Hierbij hoeft 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). Omdat geen sprake is van effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden als gevolg van de aanleg en gebruik van Wind op IJssel, is een cumulatiestudie niet aan de orde.

⁵ Zie uitspraak van ABRS van 16 april 2014 in zaaknr. 201304768/1/R2



10 Effecten 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 Wind op IJssel. De volgende effecten op vogels kunnen in theorie optreden (zie Bijlage I):

- aantasting van nesten in de bouwfase;
- verstoring in de bouwfase;
- 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.

10.1 Effecten in de bouwfase

Tijdens de bouw 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 bouw van windturbines. Mogelijkerwijs moeten ontsluitingswegen worden aangelegd of verbreed. Ook wordt regelmatig heen en weer gereden met vrachtwagens en personenauto's, gewerkt met draglines en grote kranen en is sprake van veel menselijke activiteit. 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 versturende 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.



10.1.1 Effecten op broedvogels

Jaarrond beschermde nesten

In het projectgebied zijn meerdere nesten van broedvogels aanwezig die mogelijk jaarrond zijn beschermd. Deze nesten zijn allen aanwezig in de noordoostelijke hoek van het projectgebied. Het gaat om potentiële nesten van buizerd, havik, boomvalk, ransuil en sperwer. De meeste nesten leken tijdens het onderzoek relatief recent gebruikt te zijn als broedlocatie, maar exacte broedactiviteit is onbekend. De jaarrond beschermde nesten bevinden zich op ruime afstand (>100m) van de noordelijke turbinelocatie. Het uitgangspunt is dat de bomen met nesten behouden blijven bij de ontwikkeling Wind op IJssel. De verstoringafstand van de meeste broedende roofvogels, waaronder buizerd, havik en boomvalk, is minimaal 75-100 meter bij de meeste ingrepen die als een ruimtelijke ontwikkeling kunnen worden gezien (BIJ12, 2017). Effecten tijdens de bouw en het gebruik van Wind op IJssel op deze jaarrond beschermde nesten kan daarom worden uitgesloten.

Overige broedvogels

Voor overige vogels die in het projectgebied en omgeving broeden, inclusief de vogels van de Rode Lijst, zijn effecten in de bouwfase met gepaste preventieve maatregelen (bijvoorbeeld niet bouwen in het broedseizoen) goed te voorkomen.

10.1.2 Effecten op niet-broedvogels

De waterbassins in het projectgebied worden door verschillende soorten niet-broedvogels gebruikt als rust- en foerageergebied. Van wilde eend, krakeend, meerkoet en zilvermeeuw wordt aangenomen dat er enkele tot tientallen vogels in het projectgebied aanwezig zijn. Tijdens de bouwfase kunnen rustende of foeragerende groepen vogels verstoord worden. Er zijn echter voldoende alternatieve rust- en foerageergebieden in de ruime omgeving van het projectgebied aanwezig, waaronder rivier de Eem en wateroppervlakken op het industrieterrein. Ook zijn de bouwwerkzaamheden van tijdelijke aard. Er is daarom geen sprake van wezenlijke verstoring of verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied voor de genoemde niet-broedvogels.

10.2 Aanvaringslachtoffers in de gebruiksfase

10.2.1 Globaal overzicht van het aantal aanvaringslachtoffers

Op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in bestaande windparken (zie Hoofdstuk 5) is voor Wind op IJssel 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 windproject, de configuratie van het windproject en de afmetingen van de windturbines, varieert dit aantal van minimaal een enkel tot maximaal enkele tientallen slachtoffers per turbine per jaar.

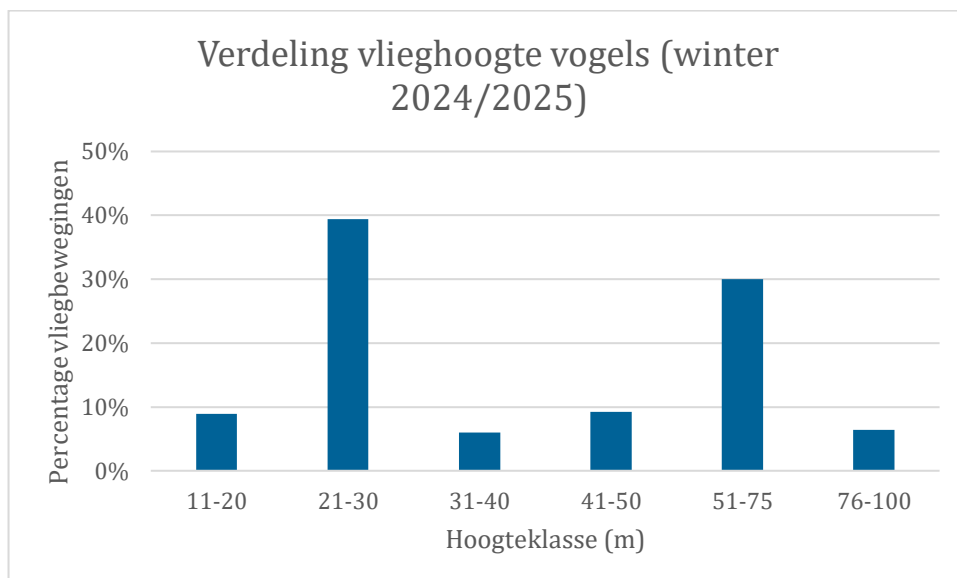


Rekening houdend met voornoemde factoren bedraagt het totale aantal slachtoffers voor Wind op IJssel naar schatting **20 slachtoffers per turbine per jaar** (deskundigenoordeel). In totaal komt het maximaal aantal slachtoffers uit op 40 slachtoffers per jaar voor het gehele windinitiatief. Dit is inclusief seizoenstrekken en lokaal talrijke soorten, zoals eenden en meeuwen.

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

Tijdens eerder slachtofferonderzoek in vergelijkbare habitats in Nederland zijn vooral eenden, meeuwen en zangvogels als aanvaringslachtoffer gevonden (Krijgsveld & Beuker 2009, Krijgsveld et al. 2009, Beuker & Lensink 2010, Brenninkmeijer & van der Weyde 2011, Verbeek et al. 2012, Klop & Brenninkmeijer 2014). Op basis van deze onderzoeken en de kennis over de vogelsoorten in en nabij het projectgebied (zie Hoofdstuk 6), is het te verwachten dat bij de beoogde windturbines in het projectgebied vooral deze soortgroepen slachtoffer zullen worden van een aanvaring met de beoogde windturbines. Eenden en meeuwen vooral in het winterhalfjaar en zangvogels tijdens seizoenstrek in voor- en najaar. In de onderbouwing van de omgevingsvergunningaanvraag zal in meer detail worden getreden binnen welke soortgroepen de meeste slachtoffers en in welke orde-grootte deze worden verwacht.

In zijn algemeenheid geldt dat een hogere tiplaagte kan leiden tot minder aanvaringslachtoffers onder lokale vogels. Een groot deel van de lokale vliegbewegingen zal onder rotorhoogte plaatsvinden. Op basis van het wintervogelonderzoek blijkt dat ongeveer de helft van de lokale vliegbewegingen onder rotorhoogte plaatsvindt (zie Figuur 10.1). Er is echter geen eenduidig effect van de grootte van windturbines in relatie tot risico's op aanvaringslachtoffers onder vogels (zie Bijlage I). De verschillen in bandbreedte van de beoogde windturbines van Wind op IJssel zijn ook dermate gering dat de technische aspecten (ashoogte, rotordiameter) niet als onderscheidend criterium worden meegenomen. Desalniettemin kan een hogere tiplaagte leiden tot minder vogelslachtoffers. Meer achtergrondinformatie over het optreden van vogelslachtoffers in windparken is beschikbaar in Bijlage I.



Figuur 10.1 Vlieghoogteverdeling van lokale vogels op basis van het radaronderzoek (winter 2024/2025).

10.2.2 Aanvaringslachtoffers onder lokale vogels

Van het totale aantal aanvaringslachtoffers die voor Wind op IJssel op jaarbasis wordt geschat, zal een beperkt aandeel lokale broed- en niet-broedvogels betreffen. In Hoofdstuk 6 is beschreven dat enkele lokaal aanwezige (niet-)broedvogels met enige regelmaat het projectgebied gebruiken en/of passeren tijdens verschillende perioden in het jaar, waaronder roofvogels (buizerd, havik, sperwer en torenvalk), meeuwen (m.n. kokmeeuw en in mindere mate stormmeeuw, kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw), eenden (m.n. wilde eend en in mindere mate krakeend), en zangvogels (waaronder zwaluwen en kraaiachtigen). Een toename van de sterfte als gevolg van realisatie van de beoogde windturbines kan in theorie een effect hebben op betrokken populaties.

De vliegbewegingen waren vooral lokaal; te diffuus en te gering om slachtofferberekeningen uit te voeren met het Flux-Collision Model (Kleyheeg-Hartman et al. 2018). Dit betekent dat de onzekerheden en aannames te groot zijn om een betrouwbare uitkomst te genereren. Een schatting op basis van de slachtoffers op basis van deskundigenoordeel (gestoeld op data en ervaringen van slachtoffermonitoring in vergelijkbare habitats) geeft dan een betere inschatting.

Voor het merendeel van de broedvogelsoorten in en nabij het projectgebied gaat het overigens op jaarbasis om niet-voorzienbare incidenten, oftewel een toevallig slachtoffer gedurende de looptijd van de windturbines (o.a. lokaal broedende zangvogels en roofvogels).

Kokmeeuw

De waterbassins van de waterzuivering zijn buiten het broedseizoen in trek bij voornamelijk kokmeeuwen (NDFF 2025). Hierbij gebruiken ze de bassins vooral als foerageergebied,



maar overdag ook als rustgebied. Slaapplaatsen zullen voornamelijk ten noorden zijn gelegen, dus kokmeeuwen zullen rond zonsondergang het projectgebied verlaten en de rivier ten noorden richting het oosten en/of westen volgen. Hierbij kunnen ze in potentie de noordelijke turbinelocatie passeren.

Kokmeeuwen worden veelvuldig gevonden als aanvaringsslachtoffer van windturbines in Europa (Langgemach & Dürr 2025). Hieruit blijkt dat ze vaak op rotorhoogte vliegen. Voor kokmeeuwen, die gebruik maken van de waterbassins in het projectgebied, zullen minimaal tweemaal daags de beoogde windturbine(s) passeren, worden enkele slachtoffers per jaar voorspeld (deskundigenoordeel). In Hoofdstuk 11 wordt beoordeeld of dit in het kader van de Ow gevolgen heeft voor de uiteindelijke effectbeoordeling.

Wilde eend

Wilde eenden worden buiten het broedseizoen ook veelvuldig op de waterbassins van de waterzuivering en de omliggende waterpartijen aangetroffen (NDFP 2025). Het gaat hier doorgaans om enkele tot maximaal enkele tientallen exemplaren die in het gebied foerageren en/of rusten. Vliegbewegingen van eenden gebeuren doorgaans na zonsondergang/voor zonsopkomt waardoor windturbines vaak over het hoofd worden gezien. De soort wordt hierdoor veelvuldig als slachtoffer onder windturbines in Europa aangetroffen (Langgemach & Dürr 2025). Voor Wind op Isselt worden enkele slachtoffers per jaar voorspeld (deskundigenoordeel). In Hoofdstuk 11 wordt beoordeeld of dit in het kader van de Ow gevolgen heeft voor de uiteindelijke effectbeoordeling.

Overige soorten

Krakeend en meerkoet komen in kleinere aantallen in en rond het projectgebied voor. Deze soorten worden minder vaak dan voornoemde soorten (kokmeeuw en wilde eend) onder windturbines in Europa aangetroffen (Langgemach & Dürr 2025). Voor windturbines De Isselt worden incidentele slachtoffers (<1 per jaar) voorspeld (deskundigenoordeel).

Ook voor roofvogels als buizerd, torenvalk, havik en sperwer zijn aanvaringsslachtoffers gedurende de looptijd van het windproject niet uitgesloten. Voor windturbines De Isselt gaat het om maximaal enkele slachtoffers per jaar (deskundigenoordeel).

In Hoofdstuk 11 wordt beoordeeld of dit in het kader van de Ow gevolgen heeft voor de uiteindelijke effectbeoordeling.

10.3 Vermijding van windturbines in de gebruiksfase

De aanwezigheid van windturbines kan leiden tot vermijding van leefgebied door vogels vanwege geluid, beweging of aantasting van de openheid van het landschap. Ook de verhoogde menselijke activiteit nabij windturbines door onderhoudswerkzaamheden, kan leiden tot verstoring van vogels, waardoor het gebied door vogels wordt vermeden. Wanneer in onderstaande paragrafen over vermijding (in de gebruiksfase) wordt gesproken, wordt het gevolg van de totale verstoring van windturbines op vogels bedoeld, die veroorzaakt wordt door de combinatie van voornoemde factoren. Het leefgebied in de directe omgeving van windturbines wordt minder geschikt en vogels



kunnen de directe omgeving van de windturbines gaan vermijden. De vermijdingsafstand verschilt per soort. Ook de mate waarin vogels windturbines vermijden verschilt tussen soorten. Dergelijke effecten zijn met name aangetoond voor rustende vogels, maar ook voor foeragerende watervogels (zie Bijlage I).

10.3.1 Vermijding broedvogels

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

Algemene broedvogelsoorten

Er is slechts sprake van beperkte verstoringseffecten in de gebruiksfase van windturbines op algemene(re) broedvogelsoorten.

Jaarrond beschermde nesten

Broedvogels met jaarrond beschermde nesten binnen de begrenzing van het projectgebied, zoals buizerd en boomvalk, kunnen in potentie het broedgebied mijden tijdens het eerstvolgende broedseizoen na de bouw van de windturbines. Dit is met name van toepassing bij actieve nesten die binnen de verstoringafstand van de windturbines aanwezig zijn. Aantasting van deze nesten kan invloed hebben op de (lokale) populatie, en kan daarom niet op voorhand worden uitgesloten.

10.3.2 Vermijding niet-broedvogels

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

Het projectgebied dient als foerageergebied voor verschillende soorten niet-broedvogels, waaronder eenden en meeuwen. Deze soorten kunnen potentieel verstoord worden door het gebruik van Wind op IJssel. Echter, er zijn voldoende alternatieve foerageergebieden in de ruime omgeving van het projectgebied voor deze soortgroepen aanwezig. Er is met zekerheid geen sprake van wezenlijke invloed op de staat van instandhouding van de desbetreffende soorten.

De waterzuivering heeft daarnaast een functie als slaapplek voor met name kokmeeuwen. Echter, uit diverse onderzoeken blijkt dat kokmeeuwen buiten het broedseizoen niet verstoord worden door windturbines (Hötker *et al.* 2006, Vanermen 2014, Welcker & Nehls 2016).



10.4 Barrièrewerking in de gebruiksfase

In algemene zin is er sprake van een effectieve barrière als vogels door een windparkopstelling hun voedsel- of rustgebied niet of moeilijk kunnen bereiken. Realisatie van Wind op IJssel resulteert niet in barrièrewerking voor vogels omdat het slechts twee windturbines betreft. Dit geldt voor alle vogelsoorten die regelmatig uitwisselen tussen foerageergebieden en slaap- en dagrustplaatsen.



11 Effectbeoordeling vogels soortenbescherming

In het Bal (Afdeling 11.2) is de bescherming van soorten geregeld. De regels aangaande de bescherming van vogels zijn in §11.2.2 beschreven. In Artikel 11.37 zijn de volgende schadelijke handelingen vastgelegd:

1. Het verbod, bedoeld in artikel 5.1, tweede lid, aanhef en onder g, van de wet, om zonder omgevingsvergunning een flora- en fauna-activiteit te verrichten, geldt voor:
 - a. het opzettelijk doden of opzettelijk vangen van van nature in Nederland in het wild levende vogels van soorten als bedoeld in artikel 1 van de vogelrichtlijn;
 - b. het opzettelijk vernielen of opzettelijk beschadigen van nesten, rustplaatsen en eieren van vogels als bedoeld onder a, of het opzettelijk wegnemen van nesten van die vogels;
 - c. het rapen en onder zich hebben van eieren van vogels als bedoeld onder a; of
 - d. het opzettelijk storen van vogels als bedoeld onder a.
2. Het verbod geldt niet, als:
 - a. het verrichten van die activiteit op grond van een andere wet is toegestaan en is voldaan aan de artikelen 9, eerste en tweede lid, en 13 van de vogelrichtlijn; of
 - b. de activiteit uitvoering geeft aan:
 - o een instandhoudingsmaatregel als bedoeld in de artikelen 3, eerste lid en tweede lid, onder b, c en d, en 4, eerste lid, eerste zin, en tweede lid, van de vogelrichtlijn of artikel 6, eerste lid, van de habitatrichtlijn; of
 - o een passende maatregel als bedoeld in artikel 6, tweede lid, van de habitatrichtlijn.
3. Het verbod op het opzettelijk storen van vogels, bedoeld in het eerste lid, onder d, geldt niet, als het storen niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de vogelsoort.

In dit hoofdstuk wordt beoordeeld in hoeverre als gevolg van de bouw en het gebruik van Wind op IJssel in relatie tot vogels sprake is van schadelijke handelingen. Wanneer dit het geval is kan een omgevingsvergunning flora en fauna-activiteit voor de bouw en het gebruik van het windproject nodig zijn. Ter onderbouwing van een omgevingsvergunningaanvraag flora en fauna-activiteit 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 de omgevingsvergunning te kunnen verkrijgen.



11.1 Effecten in de bouwfase

11.1.1 Algemene broedvogels

In het projectgebied van Wind op IJssel broeden verschillende soorten vogels (zie Hoofdstuk 6). Bouwwerkzaamheden in het kader van de aanleg van de windturbines kunnen leiden tot verstoring van in gebruik zijnde nesten van vogels en de vernietiging van hun jongen en/of eieren. Hiermee kunnen schadelijke handelingen zoals genoemd in Art. 11.37 lid 1b en lid 1d plaatsvinden. Voor vogels is het mogelijk om elders in (de directe omgeving van) het projectgebied een alternatieve foerageer- of rustplek te benutten als ze tijdens de bouw van het windproject in het projectgebied worden verstoord. **Van wezenlijke verstoring is daarom geen sprake** (Art. 11.37 lid 3): vogels zullen (de directe omgeving van) het projectgebied niet verlaten zodat in dit geval ook geen verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied optreedt.

Tijdens de werkzaamheden en de voorbereiding daarvan dient vernietiging/verstoring van nesten die in gebruik zijn door vogels voorkomen te worden. Bij voorkeur worden de werkzaamheden uitgevoerd buiten het broedseizoen. Voor het broedseizoen kan geen standaardperiode worden aangegeven. Het broedseizoen verschilt namelijk per soort. Globaal moet rekening gehouden worden met de periode maart tot half augustus. Wanneer het broedseizoen niet ontzien kan worden, kan het projectgebied voor aanvang van het broedseizoen ongeschikt gemaakt worden als broedlocatie. Dit kan bijvoorbeeld preventief door bomen en struiken buiten het broedseizoen te verwijderen en/of ruigten voortijdig te maaien. Het rooien van beplanting, maaien van ruigte of uitvoeren van bouwwerkzaamheden binnen het broedseizoen is enkel mogelijk als is vastgesteld dat met deze werkzaamheden geen nesten van vogels worden vernietigd/verstoord. Bij aanwezigheid van nesten dient te worden bepaald of de werkzaamheden van dien aard zijn dat ze tijdelijk moeten worden uitgesteld.

11.1.2 Jaarrond beschermde nesten

In het projectgebied broeden mogelijk verschillende soorten broedvogels met een jaarrond beschermd nest, namelijk buizerd, havik, boomvalk, ransuil en/of sperwer. Bij de ontwikkeling Wind op IJssel wordt er van uit gegaan dat er geen bomen met jaarrond beschermde nesten geroid worden. Effecten tijdens de bouw en het gebruik van Wind op IJssel op jaarrond beschermde nesten kan daarom worden uitgesloten.

11.2 Effecten in de gebruiksfase

11.2.1 Sterfte

Sterfte van vogels als gevolg van aanvaringen met windturbines wordt gezien als het opzettelijk doden van vogels en dus als een schadelijke handeling zoals genoemd in Artikel 11.37 lid 1a van het Bal (zie hiervoor). Omdat in ieder windproject (hoe klein ook) sprake is van aanvaringslachtoffers onder vogels dient voor ieder nieuw te bouwen of op te



schalen windproject een omgevingsvergunning voor een flora en fauna-activiteit aangevraagd te worden.

Voor **kokmeeuw** en **wilde eend** als niet-broedvogels en roofvogels als buizerd, torenvalk, sperwer en havik worden bij Wind op IJssel maximaal enkele slachtoffers per jaar voorspeld. Voor kraakeend en meerkoet zijn de voorziene aanvaringslachtoffers incidenteel (<1 per jaar). Deze aantallen zijn verwaarloosbaar klein en zal met zekerheid geen negatief effect hebben op de (regionale) betrokken populatie(s).

Ter onderbouwing van een omgevingsvergunningaanvraag voor een flora- en fauna-activiteit dient een lijst met soorten opgesteld te worden waarvoor sterfte door Wind op IJssel wordt voorzien. Tevens dient een inschatting gemaakt te worden van de ordegrrootte van de sterfte per soort en dient onderbouwd te worden in hoeverre de staat van instandhouding (Svl) van de betrokken populaties(s) door de additionele sterfte van Wind op IJssel in het geding kan komen.

11.2.2 Vermijding

Het aantasten van nesten buiten het broedseizoen die jaarrond beschermd zijn wordt gezien als een schadelijke handeling (Artikel 11.37 van het Bal). De beoogde windturbines staan binnen de verstoringafstand van enkele soorten waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn, namelijk buizerd, boomvalk en sperwer.

Al deze soorten staan op de lijst van vogels met een jaarrond beschermd nest, met als reden dat ze jaar in jaar uit gebruik maken van hetzelfde nest en zelf niet of nauwelijks in staat zouden zijn een nest te bouwen. Onder meer de **buizerd** is echter wel degelijk goed in staat om zelf nesten te bouwen (Glutz von Blotzheim *et al.* 1971, Bijlsma 1993). Bijna de helft van de buizerdparen begint jaarlijks aan de bouw van een nieuw nest. Ze keren dan ook niet per definitie jaarlijks terug naar hetzelfde nest. De buizerd is niet afhankelijk van bestaande nesten als er geschikte locaties zijn om nesten te bouwen binnen zijn territorium. Het hergebruik van een nest heeft vooral energetische voordelen; de energie van het bouwen kan in bijvoorbeeld eileg worden gestopt.

De **boomvalk** maakt zelf geen nesten, maar maakt gebruik van nesten van met name kraaien. De soort komt eind april naar Nederland en zoekt in een ruime omgeving van de nestplaats uit het voorgaande jaar naar een nieuwe nestplaats. Binnen een territorium van een boomvalk huizen altijd verschillende paren zwarte kraaien, zodat de boomvalk ieder jaar een keuze uit alternatieven heeft (Van der Valk *et al.* 2013).

Sperwers bouwen vrijwel zonder uitzondering jaarlijks een nieuw nest, dat normaal op korte afstand van het oude nest wordt gebouwd (Bijlsma 1993). Oude nesten, nesten van soortgenoten en nesten van andere soorten worden, uitzonderingen daargelaten, niet gebruikt. Soms worden oude nesten of resten van oude nesten als basis gebruikt om een nieuwe te bouwen. Vaak worden bosjes jaren achtereen gebruikt, maar wel jaarlijks met een nieuw nest (Van der Valk *et al.* 2013).



11.2.3 **Barrièrewerking**

In Hoofdstuk 11 is onderbouwd dat met zekerheid geen sprake is van barrièrewerking in de gebruiksfase van Wind op IJssel. Dit geldt zowel voor broedvogels als niet-broedvogels. Er is derhalve met zekerheid geen sprake van een schadelijke handeling onder de Ow onderdeel soortenbescherming.



12 Effecten op vleermuizen

Voor achtergrondinformatie over de effecten van windturbines op vleermuizen wordt verwezen naar Bijlage II. De volgende effecten op vleermuizen kunnen in theorie optreden:

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

In hoeverre deze effecten in praktijk als gevolg van Wind op IJssel aan de orde zijn wordt besproken in de volgende paragrafen.

12.1 Effecten in de bouwfase

12.1.1 Verblijfplaatsen

In de aanlegfase kunnen effecten optreden bijvoorbeeld vanwege de aanleg van toegangswegen of bouwplaatsen vanwege de bouw van de beoogde windturbine(s). De ligging van deze voorzieningen is op dit moment echter nog niet bekend. Indien hiervoor gebouwen moeten worden gesloopt (niet voorzien) of bomen worden gekapt kunnen effecten optreden op verblijfplaatsen, vliegroutes en/of foerageergebieden van vleermuizen. Ook kan verstoring van verblijfplaatsen optreden hoewel de meeste werkzaamheden zullen plaatsvinden overdag terwijl vleermuizen in de schemer of 's nachts actief zijn. Indien tijdens de aanleg buiten de daglichtperiode met vleermuisvriendelijke verlichting gewerkt wordt dan kunnen effecten gemitigeerd worden (zie §16.4).

12.1.2 Vliegroutes en foerageergebieden

De twee locaties van de beoogde windturbines dienen vermoedelijk als foerageergebied voor vleermuizen. Ook vliegroutes zullen op of direct in de buurt van deze locaties zijn gelegen. Vanwege het grote aantal vleermuizen kunnen deze locaties van groot belang zijn. Negatieve effecten kunnen daarom niet op voorhand worden uitgesloten.

12.2 Effecten in de gebruiksfase

12.2.1 Sterfte door aanvaringen



Algemeen

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

Er is geen eenduidig effect van de grootte van windturbines in relatie tot risico's op aanvaringslachtoffers onder vleermuizen. Technische aspecten (ashoogte, rotordiameter) van de geplande windturbines worden in de beoordeling dan ook niet als onderscheidend criterium meegenomen. Desalniettemin geldt in zijn algemeenheid dat een hogere tiplaaagte leidt tot minder aanvaringslachtoffers onder vleermuizen. Meer achtergrondinformatie over het optreden van vleermuislachtoffers in windparken is beschikbaar in Bijlage II.

Globaal aantal slachtoffers

Windturbines in bossen hebben een verhoogd risico op slachtoffers (Rydell *et al.* 2010). Met name in loofbossen zijn vleermuizen relatief talrijk. Daarnaast zorgt het bos voor een verhoogde vlieghoogte (Bach & Bach 2009). Ook voor turbines die dichtbij bomen of hagen zijn geplaatst geldt een verhoogd risico op slachtoffers (Eurobats Advisory Committee 2005). Deze structuren in het landschap vormen vlieg- en foerageerroutes voor vleermuizen. Het projectgebied van Wind op Isselt kan worden gekenschetst als een gebied met veel opgaande begroeiing en bomen(lanen). Voor windturbines in dergelijke landschappen in Noordwest-Europa wordt het aantal slachtoffers per turbine per jaar op 5-20 geschat (Rydell *et al.* 2010). Beide beoogde windturbines staan binnen 150 meter van laanbeplantingen waarbij (veel) activiteit van vleermuizen is vastgesteld. De zone van 150 meter is gebaseerd op aanbevelingen in de literatuur (o.a. Winkelman *et al.* 2008, Rydell *et al.* 2010). De zone is een soort veiligheidszone, die tot uitdrukking brengt dat de vleermuisactiviteit vanaf een 'hot spot' geleidelijk afneemt en tevens rekening houdt met een mogelijke aantrekking van vleermuizen door de windturbines. Voor beide windturbines is het aantal aanvaringslachtoffers bepaald op **maximaal 20 slachtoffers per turbine per jaar**.

Soortensamenstelling slachtoffers

De soortensamenstelling van de slachtoffers is niet gelijk aan de door de detector geregistreerde soortensamenstelling. Roepen van vleermuissoorten verschillen namelijk in geluidsterkte en frequentie. Dit heeft gevolgen voor de maximale afstand waarop de soorten nog te detecteren zijn. Om hiervoor te corrigeren is gebruik gemaakt van de detectie coëfficiënten van open landschap van Barataud (2015). Deze correctiemethode is aanbevolen door Eurobats. Voor de soortspecifieke correctie voor vlieghoogte wordt aanvullend het (gecorrigeerd) aantal opnames (op grondhoogte) met het tijdsdeel dat wordt gefoerageerd binnen rotorbereik vermenigvuldigd (cf Roemer *et al.* 2017). De gecorrigeerde soortensamenstelling staat in Tabel 12.1.



Tabel 12.1 Aantal opnames, correctie coëfficiënten en gecorrigeerde soortensamenstelling van vleermuizen binnen het projectgebied en directe omgeving. Zie Bijlage II voor een verdere uitleg.

Soort	Aantal opnames	Detectieafstand (m) (Barataud 2015)	Tijdsdeel op rotorhoogte (Roemer <i>et al.</i> 2017)	Gecorrigeerde samenstelling (%)
2025				
PM				
2022				
gewone dwergvleermuis	765	35	0,113	83,4
ruige dwergvleermuis	21	35	0,267	5,4
laatvlieger	16	40	0,127	1,7
rosse vleermuis	46	70	0,427	9,5

Voor de beoogde windturbines worden maximaal 40 aanvaringsslachtoffers per jaar verwacht. Rekening houdend met de soortensamenstelling (zie Tabel 12.1) bestaan deze slachtoffers uit 33 gewone dwergvleermuizen, 2 ruige dwergvleermuizen, 1 laatvlieger en 4 rosse vleermuizen.

De overige vleermuissoorten zijn slechts incidenteel waargenomen (<10 registraties) en worden vrijwel nooit als aanvaringsslachtoffer geregistreerd in Europa (Langgemach & Dürr 2025). Voor deze soorten kan het optreden van jaarlijkse aanvaringsslachtoffers bij Wind op IJssel worden uitgesloten.



13 Effectbeoordeling vleermuizen

In het Bal (Afdeling 11.2) is de bescherming van soorten geregeld. De in Nederland (in het wild) voorkomende vleermuissoorten vallen allemaal onder het 'omgevingsvergunning soorten habitatrichtlijn' dat is beschreven in § 11.2.3 van het Bal. In Artikel 11.37 zijn de volgende schadelijke handelingen vastgelegd:

1. Het verbod, bedoeld in artikel 5.1, tweede lid, aanhef en onder g, van de wet, om zonder omgevingsvergunning een flora- en fauna-activiteit te verrichten, geldt voor:
 - a. het in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk doden of opzettelijk vangen van in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onder a, bij de habitatrichtlijn, bijlage II bij het verdrag van Bern of bijlage I bij het verdrag van Bonn;
 - b. het opzettelijk verstoren van dieren als bedoeld onder a;
 - c. het in de natuur opzettelijk vernielen of rapen van eieren van dieren als bedoeld onder a;
 - d. het beschadigen of vernielen van de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld onder a; en
 - e. het opzettelijk plukken en verzamelen, afsnijden, onwortelen of vernielen van planten van soorten, genoemd in bijlage IV, onder b, bij de habitatrichtlijn of bijlage I bij het verdrag van Bern, in hun natuurlijke verspreidingsgebied.
2. Het verbod geldt niet als:
 - a. het verrichten van de activiteit op grond van een andere wet is toegestaan en is voldaan aan artikel 16, eerste lid, van de habitatrichtlijn; of
 - b. de activiteit uitvoering geeft aan:
 - o een instandhoudingsmaatregel als bedoeld in de artikelen 3, eerste lid en tweede lid, onder b, c en d, en 4, eerste lid, eerste zin, en tweede lid, van de vogelrichtlijn of artikel 6, eerste lid, van de habitatrichtlijn; of
 - o een passende maatregel als bedoeld in artikel 6, tweede lid, van de habitatrichtlijn.
3. Onder de soorten, bedoeld in het eerste lid, onder a, worden niet begrepen de soorten, bedoeld in artikel 1 van de vogelrichtlijn.

In dit hoofdstuk wordt beoordeeld in hoeverre als gevolg van de bouw en het gebruik van Wind op IJssel in relatie tot vleermuizen sprake is van schadelijke handelingen. Wanneer dit het geval is kan een omgevingsvergunning flora en fauna-activiteit voor de bouw en het gebruik van het windproject nodig zijn. Ter onderbouwing van een omgevingsvergunning-aanvraag dient beoordeeld te worden in hoeverre de schadelijke handeling 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 de vergunning te kunnen verkrijgen.



13.1 Effecten in de bouwfase

13.1.1 Verblijfplaatsen

De bomen die gekapt dienen te worden voor de aanleg van de windturbine(s) bevatten geen verblijfplaatsen voor vleermuizen. Hierdoor kunnen effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen op voorhand worden uitgesloten.

13.1.2 Vliegroutes & foerageergebieden

Bij de bouw van de windturbines kan met vleermuisvriendelijke verlichting worden gewerkt zodat versturende effecten op eventueel langsvliegende vleermuizen worden voorkomen/beperkt. De bestaande essentiële landschapselementen worden niet vernietigd of aangetast voor de bouw van de windturbines.

13.2 Effecten in de gebruiksfase

Effecten in de gebruiksfase van de beoogde windturbines hebben uitsluitend betrekking op sterfte door aanvaring, dit wordt hieronder nader beoordeeld.

13.2.1 Verstoring van verblijfplaatsen

13.2.2 Sterfte door aanvaringen

Per vleermuissoort wordt het effect van het aantal aanvaringssslachtoffers op de populatie ingeschat door te toetsen aan de 1%-mortaliteitsnorm (zie Bijlage II). De populatie is hierbij berekend voor een *catchment* area met een straal van 30 km rondom het windpark (zie Bijlage II). Het totale oppervlak van deze *catchment* area betreft (afgerond) 2.828 km². De sterfte is getoetst op basis van de extra (additionele) sterfte als gevolg van de beoogde windturbines.

Vanwege de relatief hoge additionele sterfte onder vleermuizen worden mitigerende maatregelen aanbevolen. Met toepassing van mitigerende maatregelen (zoals een stilstandsvoorziening onder bepaalde omstandigheden) kunnen effecten op vleermuizen beperkt worden. Zo bestaan er vleermuisvriendelijke algoritmen waarmee het aantal slachtoffers tot 80- 90% omlaag gebracht kan worden met een bijbehorend verlies aan energieopbrengst van minder dan 1%. 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, wordt de startwindsnelheid verhoogd en wordt ervoor gezorgd dat de rotorbladen in vrijloop langzaam draaien of stilstaan (< 1 rpm). In de onderbouwing van de omgevingsvergunning-aanvraag flora en fauna-activiteit wordt dit nader inzichtelijk gemaakt.



Gewone dwergvleermuis

Tabel 13.1 laat zien dat de additionele maximale sterfte van 33 exemplaren per jaar voor Wind op IJssel (ruim) onder de 1%-mortaliteitsnorm blijft. Een effect van aanleg en gebruik van de windturbines op de Svl van de lokale populatie van de gewone dwergvleermuis is met zekerheid uitgesloten. Effecten op de regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten.

Tabel 13.1 *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van Wind op IJssel aan de totale sterfte van de gewone dwergvleermuis in een catchment area met straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 12 vleermuizen / km².*

Beschrijving	Aantal
Catchment area (km ²)	2.828
Aantal gewone dwergvleermuizen	33.936
Jaarlijkse sterfte (20%)	6.787
1%-mortaliteitsnorm	68
Maximale sterfte Wind op IJssel	33
Maximale sterfte Wind op IJssel incl. SVZ	7

Ruige dwergvleermuis

Tabel 13.22 laat zien dat de additionele maximale sterfte van 2 exemplaren per jaar voor Wind op IJssel (ruim) onder de 1%-mortaliteitsnorm blijft. Een effect van aanleg en gebruik van de windturbines op de Svl van de lokale populatie van de ruige dwergvleermuis is met zekerheid uitgesloten. Effecten op de regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten.

Tabel 13.22 *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van Wind op IJssel aan de totale sterfte van de ruige dwergvleermuis in een catchment area met straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 3 vleermuizen / km².*

Beschrijving	Aantal
Catchment area (km ²)	2.828
Aantal ruige dwergvleermuizen	8.484
Jaarlijkse sterfte (33%)	2.800
1%-mortaliteitsnorm	28
Maximale sterfte Wind op IJssel	2
Maximale sterfte Wind op IJssel incl. SVZ	<1



Laatvlieger

Tabel 13.33 laat zien dat de additionele maximale sterfte van 1 exemplaar per jaar voor Wind op Isselt (ruim) onder de 1%-mortaliteitsnorm blijft. Een effect van aanleg en gebruik van de windturbines op de SvI van de lokale populatie van de laatvlieger is met zekerheid uitgesloten. Effecten op de regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten.

Tabel 13.33 *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van Wind op Isselt aan de totale sterfte van de laatvlieger in een catchment area met straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 0,7 vleermuizen / km².*

Beschrijving	Aantal
Catchment area (km ²)	2.828
Aantal laatvliegers	1.980
Jaarlijkse sterfte (16%)	317
1%-mortaliteitsnorm	3
Maximale sterfte Wind op Isselt	1
Maximale sterfte Wind op Isselt incl. SVZ	<1

Rosse vleermuis

Tabel 13.44 laat zien dat de additionele maximale sterfte van ca. 4 exemplaren per jaar voor Wind op Isselt de 1%-mortaliteitsnorm overschrijdt. Een effect van aanleg en gebruik van de windturbines op de SvI van de lokale populatie van de rosse vleermuis is daarom niet met zekerheid uitgesloten.

Tabel 13.44 *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van Wind op Isselt aan de totale sterfte van de rosse vleermuis in een catchment area met straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 0,1 vleermuizen / km².*

Beschrijving	Aantal
Catchment area (km ²)	2.828
Aantal rosse vleermuizen	283
Jaarlijkse sterfte (44%)	124
1%-mortaliteitsnorm	1,2
Maximale sterfte Wind op Isselt	4
Maximale sterfte Wind op Isselt incl. SVZ	1

Mitigerende maatregelen worden daarom aanbevolen. Met toepassing van mitigerende maatregelen (zoals een stilstandsvoorziening onder bepaalde omstandigheden) kunnen effecten op de SvI van de lokale populatie van rosse vleermuis alsnog worden uitgesloten. In de onderbouwing van de omgevingsvergunningaanvraag flora en fauna-activiteit dient dit inzichtelijk te worden gemaakt.



Overige vleermuissoorten

Voor overige vleermuissoorten worden geen jaarlijkse slachtoffers verwacht. Er is hier hooguit sprake van incidentele sterfte (<1 slachtoffers per jaar). Effecten op de SvI van de populaties van deze soorten zijn op voorhand uitgesloten.

Vervolprocedure

Het (opzettelijk) doden van vleermuizen is verboden, met inbegrip van voorwaardelijke opzet. Het per ongeluk doden van vleermuizen (bijvoorbeeld door windturbines) wordt ook beschouwd als een schadelijke handeling waarvoor een omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit vereist is. Als gevolg van de beoogde windturbines zal, zonder het nemen van maatregelen, sprake zijn van voorzienbare sterfte van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis gedurende de levensduur van de windturbines. Het gaat hierbij om één of meerdere slachtoffer(s) per jaar. Vanwege de voorzienbare sterfte gedurende de gebruiksfase van de windturbines wordt voor deze vier soorten aanbevolen een omgevingsvergunning flora en fauna-activiteit aan te vragen. Voor de overige vleermuissoorten is sprake van (uiterst) incidentele sterfte, (ruim) minder dan 1 slachtoffer per jaar.

Verder dient ter onderbouwing van een omgevingsvergunningaanvraag in beeld gebracht te worden of Wind op IJssel in combinatie met andere vergunde maar nog niet gerealiseerde windparken kan leiden tot effecten op de SvI van betrokken vleermuissoorten (cumulatiestudie).



14 Effectbepaling en -beoordeling overige beschermde soorten

14.1 Effectbepaling overige beschermde soorten

Het projectgebied en directe omgeving heeft mogelijk een betekenis voor een paar strikt beschermde soorten en soorten van de Rode Lijst (zie Hoofdstuk 8). Deze soorten worden hieronder beschreven. Voor overige strikt beschermde soorten geldt dat het projectgebied en directe omgeving geen betekenis heeft. Voor algemene soorten die in het projectgebied voorkomen geldt in de provincie Utrecht een vrijstelling bij ruimtelijke ingrepen (zie Hoofdstuk 8). Effecten op deze soorten bij de bouw en het gebruik van Wind op Isselt zijn uitgesloten.

In het projectgebied worden twee inheemse plantensoorten van de Rode Lijst verwacht, namelijk **beemdkroon** en **brede waterpest**. De zuidelijke turbinelocatie is gezien de verharding ongeschikt als groeiplaats voor deze soorten. Bij de noordelijke turbinelocatie kan wel een groeiplaats aanwezig zijn. Bij de bouw van deze windturbine kan de groeiplaats van een Rode Lijst-soort aangetast worden. Beemdkroon wordt vaak ingezaaid. Enkel de wilde exemplaren van deze soort zijn beschermd. Als er sprake is van een ingezaaide groeiplaats, dan kunnen effecten op beemdkroon uitgesloten worden. Effecten van de gebruiksfase op beschermde flora zijn uitgesloten.

In het projectgebied komen mogelijk de strikt beschermde **sleedoornpage** en **grote weerschijnvlinder** voor. De effecten van windturbines op dagvlinders zijn nihil of verwaarloosbaar. De meeste soorten vliegen doorgaans niet hoger dan 20 meter (De Vlinderstichting 2019), met uitzondering van trekkende soorten, als atalanta en distelvlinder. De sleedoornpage en grote weerschijnvlinder vliegen niet op rotorhoogte. Hierdoor kunnen effecten in de gebruiksfase op deze soorten door het initiatief worden uitgesloten. Tijdens de bouwfase kan mogelijk potentieel geschikt habitat voor de sleedoornpage en grote weerschijnvlinder verdwijnen, in de vorm van velling van waardplanten. Binnen het projectgebied komen enkele sleedoornstruiken verspreid voor, maar deze vormen geen aaneengesloten of structuurrijk struweel. Het projectgebied bestaat grotendeels uit intensief beheerd grasland met beperkt struweel. De soort is buiten het terrein waargenomen (niet aan de zijde van het projectgebied), wat duidt op verspreidingspotentieel in de omgeving. Daarmee is mogelijk incidenteel gebruik (bijvoorbeeld ei-afzet op individuele sleedoornstruiken) niet geheel uit te sluiten. Het terrein biedt slechts zeer beperkt geschikt voortplantingshabitat, gezien het ontbreken van aaneengesloten struweelstructuren en het intensieve beheer. Door te werken met een ecologisch werkprotocol kan bij de eventuele velling van sleedoornstruiken voorkomen worden dat de eitjes van deze vlinder vernietigd worden.



De aanwezigheid van grote weerschijnvlinder kan uitgesloten worden. Het projectgebied (struweel, gras, weinig jonge wilgen etc.) biedt geen geschikt voortplantingshabitat en de soort komt niet in de omgeving voor.

Ook kunnen de Rode Lijst-soorten **gele luzernevlinder** en **grote koekoekshommel** in het projectgebied voorkomen. De bouw van de windturbines zal niet leiden tot aantasting van essentieel leefgebied van deze soorten. Effecten als gevolg van de bouw zijn uitgesloten. De lokale insectensoorten vliegen doorgaans niet hoger dan 20 meter (Vlinderstichting 2019). Bij de gebruiksfase van Wind op Isselt kunnen effecten op deze soorten daarom worden uitgesloten.

Grote modderkruiper, poelkikker en ringslang komen voor in de (directe) omgeving van het projectgebied. Bij de beoogde windturbinelocaties is echter geen geschikt leefgebied aanwezig. Effecten van de gebruiksfase op grote modderkruiper, poelkikker en ringslang zijn uitgesloten.

In het projectgebied worden **bunzing, haas, konijn, steenmarter, hermelijn en wezel** verwacht. Deze soorten zijn strikt beschermd. Tijdens de bouwfase gaan geen geschikte verblijfplaatsen verloren, waardoor effecten op voorhand uitgesloten kunnen worden. Ook gaat door de realisatie van de beoogde windturbines geen essentieel leefgebied verloren. Effecten van de gebruiksfase op grondgebonden zoogdieren zijn uitgesloten.

14.2 Effectbeoordeling overige beschermde soorten

In het Bal (Afdeling 11.2) is de bescherming van soorten geregeld. Voor soorten die vallen onder 'omgevingsvergunning soorten habitatrichtlijn' is dit beschreven in § 11.2.3 van het Bal. In Artikel 11.37 zijn de volgende schadelijke handelingen vastgelegd:

1. Het verbod, bedoeld in artikel 5.1, tweede lid, aanhef en onder g, van de wet, om zonder omgevingsvergunning een flora- en fauna-activiteit te verrichten, geldt voor:
 - a. het in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk doden of opzettelijk vangen van in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onder a, bij de habitatrichtlijn, bijlage II bij het verdrag van Bern of bijlage I bij het verdrag van Bonn;
 - b. het opzettelijk verstoren van dieren als bedoeld onder a;
 - c. het in de natuur opzettelijk vernielen of rapen van eieren van dieren als bedoeld onder a;
 - d. het beschadigen of vernielen van de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld onder a; en
 - e. het opzettelijk plukken en verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen van planten van soorten, genoemd in bijlage IV, onder b, bij de habitatrichtlijn of bijlage I bij het verdrag van Bern, in hun natuurlijke verspreidingsgebied.
2. Het verbod geldt niet als:
 - a. het verrichten van de activiteit op grond van een andere wet is toegestaan en is voldaan aan artikel 16, eerste lid, van de habitatrichtlijn; of
 - b. de activiteit uitvoering geeft aan:



- een instandhoudingsmaatregel als bedoeld in de artikelen 3, eerste lid en tweede lid, onder b, c en d, en 4, eerste lid, eerste zin, en tweede lid, van de vogelrichtlijn of artikel 6, eerste lid, van de habitatrichtlijn; of
 - een passende maatregel als bedoeld in artikel 6, tweede lid, van de habitatrichtlijn.
3. Onder de soorten, bedoeld in het eerste lid, onder a, worden niet begrepen de soorten, bedoeld in artikel 1 van de vogelrichtlijn.

Voor soorten die vallen onder het 'omgevingsvergunning andere soorten' is dat beschreven in § 11.2.4 van het Bal. In Artikel 11.54 zijn de volgende schadelijke handelingen vastgelegd:

1. Het verbod, bedoeld in artikel 5.1, tweede lid, aanhef en onder g, van de wet, om zonder omgevingsvergunning een flora- en fauna-activiteit te verrichten, geldt voor:
 - a. het opzettelijk doden of vangen van in het wild levende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers van de soorten, genoemd in bijlage IX, onder A;
 - b. het opzettelijk beschadigen of vernielen van de vaste voortplantingsplaatsen, rustplaatsen of eieren van dieren als bedoeld onder a; en
 - c. het opzettelijk in hun natuurlijke verspreidingsgebied plukken en verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen van vaatplanten van de soorten, genoemd in bijlage IX, onder B.
2. Het verbod geldt niet als:
 - a. het gaat om het doden of vangen van de bosmuis, de huisspitsmuis en de veldmuis, of om het beschadigen of vernielen van hun vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen, voor zover deze dieren zich in of op gebouwen of daarbij behorende erven of roerende zaken bevinden;
 - b. het verrichten van de activiteit op grond van een andere wet is toegestaan en is voldaan aan de eisen die zijn opgenomen artikel 8.74l van het Besluit kwaliteit leefomgeving; of
 - c. de activiteit deel uitmaakt van:
 - een instandhoudingsmaatregel als bedoeld in de artikelen 3, eerste lid en tweede lid, onder b, c en d, en 4, eerste lid, eerste zin, en tweede lid, van de vogelrichtlijn of artikel 6, eerste lid, van de habitatrichtlijn; of
 - een passende maatregel als bedoeld in artikel 6, tweede lid, van de habitatrichtlijn.

In deze paragraaf wordt beoordeeld in hoeverre als gevolg van de bouw en het gebruik van Wind op IJssel in relatie tot (beschermde) soorten sprake is van schadelijke handelingen. Wanneer dit het geval is kan een omgevingsvergunning flora en fauna-activiteit voor de bouw en het gebruik van het windproject nodig zijn. Ter onderbouwing van een omgevingsvergunningaanvraag dient beoordeeld te worden in hoeverre de schadelijke handeling kan leiden tot een effect op de Staat van Instandhouding (SvI) van de betrokken populatie(s). Wanneer een effect op de SvI niet met zekerheid uitgesloten kan worden, dienen mitigerende of compenserende maatregelen genomen te worden om de omgevingsvergunning te kunnen verkrijgen.



Strikt beschermde soorten

Bij de noordelijke windturbine is beperkt geschikt voorplantingshabitat van de sleedoornpage aanwezig. Daarom wordt aanbevolen om tijdens de bouwfase te werken met een ecologisch werkprotocol. Ook kan het raadzaam zijn om voor de bouwfase een omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit voor de sleedoornpage aan te vragen.

Met de bouw en gebruik van Wind op IJssel worden geen nadelige effecten in relatie tot de overig beschermde soorten verwacht. Mogelijke nadere toetsing is noodzakelijk zodra de exacte werkzaamheden en ligging van de benodigde infrastructuur bekend zijn.

Soorten van de Rode Lijst

Als gevolg van de bouw en gebruik van Wind op IJssel kan mogelijk een (inheemse) groeiplaats van beemdkroon en brede waterpest verloren gaan. Ook kan bij de bouw geschikt leefgebied van de gele luzernevlinder en grote koekoekshommel verloren gaan. Voor alle voornoemde soorten geldt dat er geen sprake is van een effecten op de Svl van de betrokken populaties. Brede waterpest is een algemene soort, die verspreid over het hele land wordt aangetroffen. Beemdkroon, gele luzernevlinder en grote koekoekshommel zijn zeldzamer, maar de regionale en landelijke verspreiding van deze soorten is goed (NDFP 2025). De ontwikkeling Wind op IJssel zal daarom niet leiden tot een achteruitgang van de Svl van deze soorten. Er is geen specifieke zorgplicht van toepassing.



15 Effectbepaling en -beoordeling NNN

De posities van de beoogde windturbines van Wind op Isselt liggen buiten het Natuurnetwerk Nederland (NNN) (zie Figuur 15.1). Het uitgangspunt is dat de beoogde infrastructuur (inclusief kraanopstelplaatsen, e.d.) buiten het NNN wordt aangelegd. De bladen van de beoogde windturbines draaien echter wel over het NNN, zodat deze ontwikkeling een nieuwe activiteit betreft binnen het NNN. Een nieuwe ontwikkeling binnen het NNN mag niet leiden tot nadelige gevolgen voor de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN of een vermindering van de kwaliteit, de oppervlakte of de samenhang van het NNN⁶.



Figuur 15.1 De overdraai van de beoogde windturbines van Wind op Isselt over beheertypen van het NNN.

⁶ Omgevingsverordening provincie Utrecht, 01-09-2024.



15.1 Beheertypen

De windturbines hebben mogelijk overdraai op drie beheertypen: N04.02 Zoete plas, N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland en N16.03 Droog bos met productie (zie Figuur 15.1). Aantasting of negatieve invloed op het functioneren van andere beheertypen van het NNN, als gevolg van de realisatie van de windturbines, zijn vanwege de afstand (>120 meter), gevoeligheid van de kwalificerende soorten en/of beperkt oppervlakte niet aan de orde en worden daarom niet nader behandeld.

N04.02 Zoete plas

De rivier de Eem is onderdeel van het NNN en heeft het beheertype N04.02 Zoete plas. Dit beheertype is ca. 20 meter ten noorden van de meest noordelijk geplande windturbine gesitueerd. De kwalificerende soorten voor het beheertype N04.02 Zoete plas zijn diverse planten-, vissen- en libellensoorten. Deze soorten zijn niet gevoelig voor windturbines en effecten hiervan. Door de realisatie van de beoogde windturbines is daarom geen sprake van ernstige aantasting of een negatieve invloed op het functioneren van het NNN met betrekking tot beheertype N04.02 Zoete plas.

N12.02 Kruiden-en faunarijck grasland

Zowel ten noorden als ten zuiden van de beoogde windturbines zijn NNN-delen met het beheertype N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland gelegen. De afstand van de beoogde windturbines tot de dichtstbijzijnde delen is ca. 60 meter tot 85 meter. De kwalificerende soorten voor het beheertype N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland zijn diverse planten- en dagvlindersoorten. Deze soorten zijn niet gevoelig voor windturbines en effecten hiervan. De lokale vlinders vliegen namelijk niet op rotorhoogte. Bij de realisatie van de beoogde windturbines is daarom geen sprake van ernstige aantasting of een negatieve invloed op het functioneren van het NNN met betrekking tot beheertype N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland.

N16.03 Droog bos met productie

Ten zuiden en westen van de meest zuidelijk geplande windturbine is NNN gelegen met beheertype N16.03 Droog bos met productie. Dit beheertype is op enkele tientallen meters gelegen van deze windturbine. De kwalificerende soorten voor het beheertype N16.03 zijn diverse broedvogelsoorten. Boomklever, groene specht en sijs zijn de afgelopen vijf jaar waargenomen in het NNN-gebied. Echter, er zijn geen nest-indicerende waarnemingen bekend (NDFP 2025). Tijdens het broedseizoen van 2022 zijn veldonderzoeken uitgevoerd naar de aanwezigheid van kwalificerende soorten in het NNN-deel ten zuiden van de beoogde zuidelijke windturbine. Er zijn geen broedende kwalificerende soorten in de directe omgeving van de beoogde windturbine waargenomen. De actualisatieonderzoeken van 2025 laten geen ander beeld zien. Effecten van de beoogde windturbines op kwalificerende soorten van het beheertype N16.03 kunnen derhalve met zekerheid worden uitgesloten.



15.2 Wezenlijke kenmerken en waarden, kwaliteit, oppervlakte en samenhang van het NNN

De provincie Utrecht heeft de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN per deelgebied beschreven. Het projectgebied en omgeving is gelegen in het deelgebied Eemland (subdeelgebied Eem en Eempolders). In onderstaand tekstkader is de beschrijving opgenomen van de wezenlijke kenmerken en waarden van de Eem en landgoed Coelhorst en omgeving, nabij het projectgebied.

Het open water van de Eem biedt onder meer leefgebied en migratiemogelijkheden aan vleermuizen en zoetwatervissen, waaronder minder algemene soorten als kroeskaper, spiering en alver. Net als in andere delen van het Eemland liggen verspreid langs de Eem een aantal vochtige weidevogelgraslanden. Deze gebieden bieden broedbiotoop en rust- en foerageergebied aan weide- en watervogels, zoals grutto, tureluur, kievit, kluut, slobbeend en porseleinhoen. Op een aantal plekken langs de Eem liggen ook zones met dynamisch moeras. Deze zones beschikken, naast habitat voor water- en weidevogels, ook over stapstenen met laagdynamische riviernatuur. Dat geldt met name voor de Eemuitwaerden Bruggematen en Wolkenberg. Deze gebieden vormen stapstenen voor kleine marterachtigen (bunzing, wezel) en ringslang. In de uiterwaardgraslanden en op de dijken komt lokaal stroomdalflora voor. In en langs de sloten rond de Eem zijn zeer lokaal zelfs relictsoorten van zoutflora aanwezig met soorten als zilte greppelrus en zilte waterranonkel.

Het landgoed vormt in samenhang met de Grebbeliniedijk leefgebied aan verschillende soorten vleermuizen waaronder rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis en gewone grootoorvleermuis. In de kruiden- of faunarijke akkers zijn groeiplaatsen van slofhak en korenbloem aanwezig. Het historische parkbos van het landgoed biedt waardevol leefgebied aan verschillende soorten bosvogels als buizerd, bosuil en grote bonte specht. De vochtige bossen langs de Eemdijk bieden leefgebied aan ringslang en marterachtigen als bunzing en wezel. Uit de omgeving van Soest en Amersfoort zijn waarnemingen van sleedoornpage bekend die mogelijk ook binnen het NNN voorkomt.

Door de realisatie van Wind op IJssel zal geen sprake zijn van fysieke aantasting van de oppervlakte van het Natuurnetwerk Nederland, noch zal sprake zijn van nadelige gevolgen op de samenhang van het NNN⁷. Ook zijn directe effecten op de kwaliteit en wezenlijke kenmerken en waarden niet aan de orde. Wel wordt aanbevolen om de voorgenomen ontwikkeling te bespreken met de provincie Utrecht.

⁷ Zoals beschreven in de 'Handreiking bij de regels ter bescherming van het Natuurnetwerk Nederland' (Provincie Utrecht, 9 juli 2024).



16 Conclusies en aanbevelingen

16.1 Gebiedsbescherming

Natura 2000-gebieden

De bouw en het gebruik van de beoogde windturbines van Wind op Isselt zal geen effect hebben op habitattypen of soorten van Bijlage II waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen. De effecten op broedvogels en niet-broedvogels kunnen op voorhand worden uitgesloten, omdat ze niet of nauwelijks in of nabij het projectgebied voorkomen (Hoofdstuk 6). Voor de meervleermuis zijn effecten eveneens uitgesloten (§7.3). (Significant) negatieve effecten (inclusief sterfte) op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (IHD's) van alle Habitatrichtlijnsoorten, broedvogel- en niet-broedvogelsoorten van Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn uitgesloten.

Natuurnetwerk Nederland

Fysiek ruimtebeslag van het NNN is op voorhand uitgesloten, wel is sprake van overdraai over de beheertype N04.02 Zoete plas, N12.02 Kruiden- en faunrijk grasland en N16.03 Droog bos met productie. Kwalificerende soorten voor betreffende natuurbeheertypen zijn niet gevoelig voor verstoring door windturbines en/of zijn niet aanwezig. Effecten van de beoogde windturbines op kwalificerende soorten kunnen daarom worden uitgesloten. Wel wordt aanbevolen om de voorgenomen ontwikkeling te bespreken met de provincie Utrecht.

16.2 Beschermde soorten

Vogels

In de aanlegfase kunnen bouwwerkzaamheden leiden tot verstoring van in gebruik zijnde nesten van vogels en de vernietiging van hun jongen en/of eieren. Hiermee kunnen schadelijke handelingen genoemd in Art. 11.46 lid 1 van het Besluit activiteiten leefomgeving overtreden worden. Tijdens de werkzaamheden en de voorbereiding daarvan dient vernietiging/verstoring van nesten die in gebruik zijn door vogels voorkomen te worden (zie §16.4).

Effecten tijdens de bouw en het gebruik van Wind op Isselt op jaarrond beschermde nesten kan niet worden uitgesloten. Bij de definitieve lay-out van het projectgebied, dienen de effecten op jaarrond beschermde nesten te worden beoordeeld.

Vanwege de voorzienbare sterfte gedurende de looptijd van de windturbines wordt voor betrokken vogelsoorten aanbevolen een omgevingsvergunning flora en fauna-activiteit aan te vragen. Ter onderbouwing van een vergunningsaanvraag dient een lijst met soorten opgesteld te worden waarvoor sterfte als gevolg van het gebruik van Wind op Isselt wordt



voorzien (incl. cumulatieve toetsing). Tevens dient een inschatting gemaakt te worden van de ordegrrootte van de sterfte per soort en dient onderbouwd te worden in hoeverre de staat van instandhouding (Svl) van de betrokken populaties(s) door de additionele sterfte bij Wind op IJssel in het geding kan komen.

Vleermuizen

Effecten op eventuele verblijfplaatsen zijn op voorhand uitgesloten. Daarnaast komen geen windturbines te staan in essentiële vliegroutes en foerageergebieden. Bij de aanleg van de windturbines kan met vleermuisvriendelijke verlichting worden gewerkt zodat versturende effecten op eventueel laag langsvliegende vleermuizen worden voorkomen (zie §16.4).

Bij Wind op IJssel zal, zonder het nemen van maatregelen, sprake zijn van voorzienbare sterfte van de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en de rosse vleermuis gedurende de levensduur van de windturbines. Het gaat hierbij om één of meerdere slachtoffers per soort per jaar. Vanwege de voorzienbare sterfte gedurende de looptijd van de windturbines wordt voor deze vier soorten aanbevolen een omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit aan te vragen.

Overige beschermde soorten

Tijdens de bouwfase kan geschikt biotoop van beschermde soorten verloren gaan. Werken middels een ecologisch werkprotocol wordt aanbevolen. Zodra de definitieve werkzaamheden bekend zijn kan een aanvullende toetsing noodzakelijk zijn.

In het kader van de specifieke (en algemene) zorgplicht kunnen na uitvoering van de aanvullende toetsing ook nadere passende maatregelen worden beschreven.

16.3 Overig (provinciaal) natuurbeleid

Effecten op provinciaal beschermde gebieden zijn uitgesloten.

16.4 Mitigerende maatregelen

Mitigatie broedvogels

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

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



in een ecologisch werkprotocol zodat conflicten met de Ow in de aanlegfase worden voorkomen.

Werken met vleermuisvriendelijke verlichting

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

Overige mitigerende maatregelen

Voor aanlegwerkzaamheden wordt aanbevolen om bestaande landschapselementen (sloten, struwelen, bosschages, takkenrillen etc.) ongemoeid te laten. Dit kan eveneens in een werkprotocol worden gespecificeerd.



Literatuur

- Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Beuker, D., W. Lengkeek, R.C. Fijn & H.A.M. Prinsen, 2009. Duikeenden nabij Windpark Lely, Medemblik. Beknopt veldonderzoek naar gedrag en voedsel- beschikbaarheid. Rapport 09-142. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Bijlsma R.G. 1993. Ecologische atlas van de Nederlandse roofvogels. Schuyt & Co., Haarlem.
- BIJ12, 2017. Kennisdocument Buizerd, versie 1.0.
- Brennikmeijer, A. & C. van der Weyde, 2011. Monitoring vogelaanvaringen Windpark Delfzijl-Zuid 2006-2011. A&W-rapport 1656. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Buurma, L.S. & H. van Gasteren, 1989. Trekvogels en obstakels langs de Zuid-Hollandse kust. Provincie Zuid-Holland, DWEB, DRG, Den Haag.
- Buurma, L.S., R. Lensink & L. Linnartz, 1986. De hoogte van breedfronttrek overdag boven Twente, een vergelijking van visuele en radarwaarnemingen in oktober 1984. Limosa 60: 169-182.
- Everaert, J., 2008. Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen. Onderzoeksresultaten, discussie en aanbevelingen. Rapport INBO.R.2008.44. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijsen, H.A.M. Prinsen & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus* wintering near a wind farm in the Netherlands. Wildfowl 62: 97-116.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijsen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbines testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en verstoring van foeragerende vogels. Rapport 07-094. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Glutz von Blotzheim, U .N ., Bauer, K. & Bezzel, E. 1971. Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 4 . - AkademischeVerlagsgesellschaft, Frankfurtam Main. 943 pp.
- Gyimesi, A., J.C. Hartman, D. Beuker, L.S.A. Anema & H.A.M. Prinsen, 2013. Vliegbevingen van kolonievogels bij (toekomstige) windparken op de Eerste en Tweede Maasvlakte. Veldonderzoek naar flux, vlieghoogtes en aanvaringslachtoffers. Rapport 12-194. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Heijligers, W., 2014. Voortoets, cumulatietoets en passende beoordeling. Een weg vol valkuilen. Toets 14(1): 6-10.
- Jeninga, S.K., 2018. De invloed van windturbines op het vlieggedrag van vogels. Onderzoek naar uitwijkingsgedrag, met aandacht voor de kleine mantelmeeuw. Afstudeerscriptie. WUR, Wageningen.
- Kleyheeg-Hartman, J.C. & A. Potiek, 2020a. Analyse nachtelijke vogeltrek met behulp van 3D-vogelradar: Showcase Eemshaven. Resultaten najaar 2018 en voorjaar 2019. Rapport 19-176. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Kleyheeg-Hartman, J.C. & A. Potiek, 2020b. Seizoenstrek van vogels over de buitencontour van de Tweede Maasvlakte. Radaronderzoek in najaar 2019. Rapport 20-059. Bureau Waardenburg, Culemborg.



- Kleyheeg-Hartman, J.C., K.L. Krijgsveld, M.P. Collier, M.J.M. Poot, A.R. Boon, T.A. Troost & S. Dirksen, 2018. Predicting bird collisions with wind turbines: Comparison of the new empirical Flux Collision Model with the SOSS Band model. *Ecological Modelling* 387: 144-153.
- Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014. Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2020. Aanvaringslachtoffers Windpark Eemshaven najaar 2018 & voorjaar 2019. A&W-rapport 3189. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Krijgsveld, K.L. & D. Beuker, 2009. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Rapport 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden, 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Rapport 08-173. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. *Ardea* 97: 357-366.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2025. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel, Stand vom 26. Februar 2025. Landesamt für Umwelt Brandenburg. Staatliche Vogelschutzwarte, Buckow.
- Lensink, R. & P.W. van Horssen, 2012. Een matrixmodel om effecten op een populatie te voorspellen van slachtoffers door windturbines. Rapport 11-198. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lensink, R. & M. van der Valk, 2013. Effecten van luchtvaartverlichting aan windturbines op vogels en vleermuizen. Notitie bij project 12-278. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- LWVT/Sovon, 2002. Vogeltrek over Nederland 1976-1993. Schuyt & Co, Haarlem.
- Musters, C.J.M., M.A.W. Noordervliet & W.J.T. Keurs, 1996. Bird casualties caused by a wind energy project in an estuary. *Bird Study* 43: 124-126.
- Provincie Utrecht, 2024. Handreiking bij de regels ter bescherming van het natuurnetwerk Nederland.
- Potiek, A., M.P. Collier, H. Schekkerman & R.C. Fijn, 2019. Effects of turbine collision mortality on population dynamics of 13 bird species. Rapport 18-342. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Schaut, C., K. Aper & C. Derde, 2008. Aanvaring van vogels met MW-windturbines in de haven van Antwerpen. Rapport 2008-CS1. Fortech Studie bvba, Vrasene.
- Scheeringa, H. & E. Broer, 2023. Vleermuizen onderzoek landgoed Coelhorst en omgeving. Notitie d.d. 24-02-2023. Werkgroep Vleermuizen Amersfoort, Amersfoort.
- 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.
- van der Valk, M., D. Beuker & R.R. Smits, 2013. Sperwer en boomvalk in Kenniskwartier Noord te Amsterdam. Mogelijke effecten van ontwikkelingen passend binnen het ontwerp bestemmingsplan. Rapportnummer 13-153. Waardenburg Ecology, Culemborg.



- Vanermen, N., Onkelinx, T., Courtens, W., Van de walle, M., Verstraete, H., & Stienen, E. W. M. (2014). Seabird avoidance and attraction at an offshore wind farm in the Belgian part of the North Sea. *Hydrobiologia*, 756(1), 51-61
- Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringslachtoffers. Rapport 11-189. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- van der Vliet, R., W. Heijligers & J. Tilborghs, 2011. Maximale foerageerstanden. Op een rij gezet voor 97 beschermde vogelsoorten. *Toets* 18(4): 6-10.
- Vlinderstichting, 2019. Zijn windmolens verantwoordelijk voor de achteruitgang van vlinders? De Vlinderstichting, Wageningen.
- Welcker, J., & Nehls, G. (2016). Displacement of seabirds by an offshore wind farm in the North Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 554, 173-182
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapport 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringslachtoffers. RIN-rapport 92/2. IBN-DLO, Arnhem.



Bijlage I Windturbines en vogels

Versie: 29 november 2021

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

Aanvaringen

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

Vliegintensiteit

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

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

Het verschil in het aantal aanvaringslachtoffers tussen soorten wordt voor een groot deel ook bepaald door de mate van uitwijking voor windparken en windturbines (Cook *et al.* 2014). Ganzen en kraanvogels mijden zowel het hele windpark (macro-uitwijking) als



individuele turbines (micro-uitwijking) (Fijn *et al.* 2012, Grünkorn *et al.* 2016, Drachmann *et al.* 2021). Ook steltlopers, zoals Kievit en wulp, worden relatief weinig als aanvaringslachtoffer gevonden, waarschijnlijk vanwege hun sterke uitwijkgedrag (Hötker *et al.* 2006, Winkelman *et al.* 2008). Daarentegen houden bijvoorbeeld roofvogels en meeuwen, en soorten zoals wilde eend, houtduif, veldleeuwerik en spreeuw, zich meer op in en nabij windparken dan andere soorten en worden daardoor ook vaker slachtoffer van een aanvaring met een windturbine (Everaert 2014, Morinha *et al.* 2014, Grünkorn *et al.* 2016).

Aanvaringsrisico

Het aanvaringsrisico is de kans op aanvaring met een windturbine voor een vogel die door een windpark vliegt. Dit aspect is minder goed onderzocht dan het aantal slachtoffers zelf. In het algemeen wordt aangenomen dat het aanvaringsrisico het hoogst is tijdens de nacht en onder slechte zichtomstandigheden (mist, regen). Winkelman (1992a) berekende een gemiddeld aanvaringsrisico van 0,02% voor alle vogels (niet soortspecifiek) die overdag en 's nachts het windpark passeerden. Voor de soorten die alleen 's nachts passeerden bedroeg dit gemiddeld 0,17%. Krijgsveld *et al.* (2009) vonden voor drie windparken in Nederland een gemiddeld aanvaringsrisico voor nachtactieve soorten van 0,14% (niet soortspecifiek). Voor sommige dagactieve soorten, zoals meeuwen-, stern- en enkele roofvogelsoorten, zijn echter ook relatief hoge aanvaringsrisico's vastgesteld (Everaert *et al.* 2002, Krijgsveld *et al.* 2009, Langgemach & Dürr 2025). Dit komt mogelijk doordat deze soorten overdag al vliegend op zoek gaan naar voedsel, en dan meer op de grond onder hen gefocust zijn dan op de omgeving die voor hen ligt (Martin 2011).

Aantal aanvaringen

In vergelijking met verkeer of hoogspanningslijnen vallen bij windturbines relatief weinig slachtoffers. Everaert (2014) presenteert de sterk variërende aantallen aanvaringslachtoffers van een groot aantal windparken in Europa die gemiddeld een range beslaan van 0 tot 63 vogelslachtoffers per turbine per jaar, met een maximum van 190 slachtoffers. De grote variatie in het aantal slachtoffers per turbine wordt ook geïllustreerd door onderzoek in de Eemshaven, een 'hot spot' voor vogels op seizoenstrek. Op deze ene locatie varieerden de aantallen slachtoffers per windturbine tussen de 1 en 213 vogels per jaar (Klop & Brenninkmeijer 2014). Voornoemde voorbeelden betroffen vooral windparken in vogelrijke gebieden. In windparken met lagere aantallen vliegbewegingen van vogels, zoals in het binnenland, liggen de gemiddelde aantallen slachtoffers aanmerkelijk lager, meestal beneden de 10 vogelslachtoffers per turbine per jaar (Zimmerling *et al.* 2013, De Lucas & Perrow 2017).

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



waardoor vogels er makkelijker tussendoor en onderdoor kunnen vliegen, zoals in bovengenoemde studies het geval was.

Effecten op populatieniveau

Effecten op populatieniveau zijn voor de meeste soorten niet aan de orde (Zimmerling *et al.* 2013, Erickson *et al.* 2014, Grünkorn *et al.* 2016). Aanwijzingen voor populatie-effecten zijn tot nu toe vooral gevonden voor langzaam reproducerende soorten, wanneer die in relatief hoge aantallen aanvaringsslachtoffer worden. Voorbeelden hiervan zijn sommige zeevogelsoorten (Stienen *et al.* 2007) en roofvogelsoorten (Bellenbaum *et al.* 2013, Dahl *et al.* 2013, Grünkorn *et al.* 2016). In het algemeen geldt dat effecten op populatieniveau verwacht kunnen worden wanneer een windpark gesitueerd is op een locatie met veel vliegbewegingen van soorten die een hoog aanvaringsrisico kennen, zoals in bovengenoemde studies het geval was. Een passende locatiekeuze, zowel van het windpark als van de individuele windturbines daarbinnen, is daarmee een belangrijke factor om negatieve effecten op vogelpopulaties te verkleinen (Balotari-Chiebao *et al.* 2015, Grünkorn *et al.* 2016).

Verstoring en vermijding

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

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

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

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



Factoren die een rol spelen bij verstoring en vermijding

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

Sommige studies tonen aan dat vogels gewend kunnen raken aan windturbines (Winkelman 1992b, Madsen & Boertmann 2008, Fijn *et al.* 2012), terwijl bij andere juist een afname in vogeldichtheden in de tijd is geconstateerd (Hötker 2017). Daarnaast is aangetoond dat verschillende soorten, waaronder verschillende zangvogel- en roofvogelsoorten, niet of weinig beïnvloed worden door de aanwezigheid van de windturbines (Hötker *et al.* 2013, Stevens *et al.* 2013, Hale *et al.* 2014, Hernández-Pliego *et al.* 2015). Grotere, langzaam draaiende turbines zouden, doordat ze rustiger lijken, een kleiner effect kunnen hebben. Ze zijn echter veel groter, hetgeen even goed tot een groter effect kan leiden. Zowel Schekkerman *et al.* (2003) als Cook *et al.* (2014) vonden geen aanwijzingen voor een groter effect bij grotere turbines dan bij kleinere.

Broedvogels

Windturbines leiden in het algemeen tot geringe vermijdingsafstanden bij broedvogels (Pearce-Higgins *et al.* 2009, Hötker 2017). Bij veel soorten zijn in het geheel geen vermijdingsafstanden in de broedperiode aangetoond, en waar dat wel het geval is, zijn de afstanden geringer dan die buiten de broedperiode. Doordat vogels in het broedseizoen doorgaans in ruimtelijk verspreide territoria voorkomen zijn de aantallen beïnvloede vogels daarnaast veelal kleiner dan buiten het broedseizoen.

De meeste soorten roofvogels vermijden windparken in het broedseizoen niet (het voorbeeld van zwarte wouw hiervoor betrof vogels op trek). In verschillende studies konden geen statistisch aantoonbare effecten worden gevonden van windturbines op het aantal nesten, nestplaatskeuze en/of foerageerareaal in het broedseizoen (Bellebaum *et al.* 2013, Hötker *et al.* 2013, Balotari-Chiebao *et al.* 2015, Hernández-Pliego *et al.* 2015, Grünkorn *et al.* 2016).

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

Voor broedvogels van bos en halfopen gebied zijn geen of in slechts beperkte mate effecten van windturbines op de aantallen en ruimtelijke verspreiding vastgesteld (Garcia *et al.* 2015, Reichenbach 2015). De dichtheid van vogels in de directe omgeving van windturbines in bossen verschilde niet van die in nabijgelegen ongestoorde



referentiegebieden. Tijdens de aanleg vond wel een tijdelijke terugval in aantal territoria plaats, maar in de gebruiksfase namen alle soorten weer in aantal toe (Garcia *et al.* 2015). Op vijf soorten spechten (maar niet de algemene grote bonte specht) werd daarnaast een effectafstand tot 250 m gevonden maar deze was niet significant (Reichenbach 2015).

Foeragerende en rustende vogels buiten het broedseizoen

Voor de meeste soorten wordt aangenomen dat buiten het broedseizoen de effectafstand toeneemt met de omvang van het windpark. Voor ganzen, smient, kievit en goudplevier is deze relatie statistisch significant (Hötker *et al.* 2006). Onder een aantal vogelsoorten van agrarische gebieden (o.a. zaadeters, kraaiachtigen en leeuweriken) konden ook buiten het broedseizoen geen significante vermijdingseffecten van windturbines worden vastgesteld (Devereux *et al.* 2008, Steinborn *et al.* 2011). Echter, voor veel andere vogelsoorten zijn wel effecten van vermijding door windturbines buiten de broedperiode vastgesteld. Als maximum effectafstand van windturbines op niet-broedende vogels wordt over het algemeen 600 m gebruikt (BirdLife Europe 2011), maar dit is sterk soortspecifiek en de werkelijke effectafstand is meestal kleiner. De gemiddelde vermijdingsafstand voor zwanen-, ganzen- en enkele steltlopersoorten, zoals kievit, goudplevier en wulp, ligt bijvoorbeeld tussen 150-400 m (Hötker *et al.* 2006, Steinborn *et al.* 2011, Langgemach & Dürr 2021). Voor de meeste andere soort(groep)en die buiten het broedseizoen in groepen rusten of foerageren (o.a. eenden, meeuwen, duiven, spreeuw), vormen effectafstanden van 100-200 m veelal de bovengrens (Winkelman 1989, Hötker *et al.* 2006, Steinborn *et al.* 2011). Daarnaast kunnen alle voornoemde soortgroepen gewenning vertonen voor windparken. Zo is bij kleine rietganzen in een tienjarige studie vastgesteld dat de vogels steeds dichterbij windturbines zijn gaan foerageren en op een gegeven moment tussen de windturbines verbleven (Madsen & Boertman 2008). Verder lijkt de omvang van het effect ook afhankelijk te zijn van het voedselaanbod. Voor kleine zwanen en brandganzen is bijvoorbeeld vastgesteld dat zij een grotere afstand tot de windturbines aanhouden aan het begin van de winter, wanneer meer voedsel beschikbaar is, dan aan het eind van de winter (Fijn *et al.* 2012). Ook is aangetoond dat een relatief grotere verplaatsing van vogels kan optreden als in de directe omgeving alternatieve foerageergebieden aanwezig zijn. Zo vermeerde ongeveer 75% van de kieviten een graslandpolder na de plaatsing van vier windturbines en verbleef in een nieuw aangelegd natuurgebied enkele kilometers verderop (Beuker & Lensink 2010).

Barrièrewerking

Bij nadering van een windpark passen vrijwel alle vogels hun vliegroutes aan, ofwel door uit te wijken voor het gehele windpark, ofwel door uit te wijken voor individuele turbines. Uitwijking vermindert weliswaar de kans op een aanvaring, maar kan leiden tot een verhoogd energieverbruik. De reacties zijn afhankelijk van het type windturbine en de layout en omvang van het windpark, en verschillen ook binnen een soort en tussen soorten. Als het windpark in een groot cluster of in een lange lijn is opgesteld, kan het door de verhoogde vlieggkosten voor vogels een barrière in een vliegroute worden. Dit zou kunnen leiden tot het onbereikbaar of onbruikbaar worden van foerageer- of rustgebieden, hiervan zijn tot dusver in onderzoeken geen bewijzen gevonden (Hötker 2017). Om barrièrewerking te minimaliseren kunnen windparken zo ontworpen worden dat lange lijnopstellingen van turbines voorkomen worden of op bepaalde afstanden met openingen onderbroken



worden. Het opschalen van windparken heeft een gunstig effect, omdat bij een toename van de turbineomvang de tussenafstand tussen turbines ook groter wordt (Smallwood & Karas 2009, Everaert 2014).

Literatuurlijst

- Balotari-Chiebao, F., J.E. Brommer, T. Niinimäki, & T. Laaksonen, 2015. Proximity to wind-power plants reduces the breeding success of the White-tailed Eagle. *Anim. Conserv.* 19: 265-272.
- Bellebaum, J., F. Korner-Nievergelt, T. Dürr & U. Mammen, 2013. Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. *J. Nature Conserv.* 21: 394-400.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar 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. RSPB, Sandy, UK.
- Cook, A.S.C.P., E.M. Humphreys, E.A. Masden & N.H.K. Burton, 2014. The avoidance rates of collision between birds and offshore turbines. BTO-research report 656. British Trust for Ornithology, Thetford, UK.
- Dahl, E.L., R. May, P.L. Hoel, K. Bevanger, H.C. Pedersen, E. Røskaft & B.G. Stokke, 2013. White-tailed eagles (*Haliaeetus albicilla*) at the Smøla wind-power plant, Central Norway, lack behavioral flight responses to wind turbines. *Wildlife Society Bulletin* 37: 66-74.
- De Lucas, M. & M.R. Perrow, 2017. Birds: collision. In: M.R. Perrow (Ed.), *Wildlife and Wind Farms-Conflicts and Solutions, Volume 1: Onshore: Potential Effects*. Pelagic Publishing, Exeter, UK.
- Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley & J. Kahlert, 2006. Remote techniques for counting and estimating the number of bird-wind turbine collisions at sea: a review. *Ibis* 148: 76-89.
- Devereux, C.L., M.J.H. Denny & M.J. Whittingham, 2008. Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *J. Appl. Ecol.* 45: 1689-1694.
- Drachmann, J. S.R. Waagner & H. Haaning Nielsen, 2021. Pink-footed Goose and Common Crane exhibit high levels of collision avoidance at a Danish onshore wind farm. *Dansk Ornitol. Foren. Tidsskr.* 115: 253-2721.
- Erickson, W.P., M.M. Wolfe, K.J. Bay, D.H. Johnson & J.L. Gehring, 2014. A comprehensive analysis of small-passerine fatalities from collision with turbines at wind energy facilities. *PLoS One* 9(9).
- Everaert, J., 2014. Collision risk and micro-avoidance rates of birds with wind turbines in Flanders. *Bird Study* 61: 220-230.
- Everaert, J., K. Devos & E. Kuijken, 2002. Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport 2002.3. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijssen, 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: 97-116.
- Garcia, D. A., G. Canavero, F. Ardenghi & M. Zamborn, 2015. Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines. *Renewable Energy* 80: 190-196.
- Gove, B., R. Langston, A. McCluskie, J. D. Pullan & I. Scrase, 2013. Windfarms and birds: an updated analysis of the effect of wind farm on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. BirdLife International on behalf of the Bern Convention, Strasbourg, 89.
- Grünkorn, T., J. Blew, T. Coppack, O. Krüger, G. Nehls, A. Potiek, M. Reichenbach, J. von Rönn, H. Timmermann & S. Weitekamp, 2016. Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Schlussbericht zum durch das



- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des 6. Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS, FKZ 0325300A-D.
- Hale, A.M., E.S. Hatchett, J.A. Meyer & V.J. Bennett, 2014. No evidence of displacement due to wind turbines in breeding grassland songbirds. *The Condor* 116: 472-482.
- Hernández-Pliego, J., M. de Lucas, A.R. Muñoz & M. Ferrer, 2015. Effects of wind farms on Montagu's Harrier (*Circus pygargus*) in southern Spain. *Biol. Conserv.* 191: 452-458.
- Hötker, H., 2017. Birds: displacement. In: M.R. Perrow (Ed.), *Wildlife and wind farms, conflicts and solutions*. Volume 1: Onshore: Potential Effects. Pelagic Publishing, Exeter, UK.
- Hötker, H., O. Krone & G. Nehls, 2013. Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Schlussbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH. Berghusen, Berlin, Husum.
- Hötker, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Berghusen.
- Kleyheeg-Hartman, J.C. & A. Potiek, 2020a. Analyse nachtelijke vogeltrek met behulp van 3D-vogelradar: Showcase Eemshaven. Resultaten najaar 2018 en voorjaar 2019. Rapport 19-176. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Kleyheeg-Hartman, J.C. & A. Potiek, 2020b. Seizoenstrek van vogels over de buitencontour van de Tweede Maasvlakte. Radaronderzoek in najaar 2019. Rapport 20-059. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringsslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014, Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. *Ardea* 97: 357-366.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2021. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Landesamt für Umwelt Brandenburg, Nennhausen.
- Madsen, J. & D. Boertmann, 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. *Landscape Ecol.* 23: 1007-1011.
- Marques, A.T., H. Batalha, S. Rodrigues, H. Costa, M.J.R. Pereira, C. Fonseca, M. Mascarenhas & J. Bernardino, 2014. Understanding bird collisions at wind farms. An updated review on the causes and possible mitigation strategies. *Biol. Conserv.* 179: 40-52.
- Marques, A.T., C.D. Santos, F. Hanssen, A. Muñoz, A. Onrubia, M. Wikelski, F. Moreira, J.M. Palmeirim & J.P. Silva, 2019. Wind turbines cause functional habitat loss for migratory soaring birds. *J. Anim. Ecol.* 89: 93-103.
- Martin, G.R., 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153: 239-254.
- Morinha, F., P. Travassos, F. Seixas, A. Martins, R. Bastos, D. Carvalho, P. Magalhães, M. Santos, E. Bastos & J.A. Cabral, 2014. Differential mortality of birds killed at wind farms in Northern Portugal. *Bird Study* 61: 255-259.
- Oliver, P., 2013. Flight heights of Marsh Harriers in a breeding and wintering area. *British Birds* 106: 405-408.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, R.H.W. Langston, I.P. Bainbridge & R. Bullman, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *J. Appl. Ecol.* 46: 1323-1331.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, A. Douse & R.H.W. Langston, 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *J. Appl. Ecol.* 49: 386-394.
- Reichenbach, M., 2015. Gefährdung von Vögeln durch Windkraftanlagen. UVP-Report 29: 179-184.
- Schekkerman, H., L.M.J. van den Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdiijk. Alterra, Wageningen.



- Smallwood, K.S. & B. Karas, 2009. Avian and bat fatality rates at old-generation and repowered wind turbines in California. *J. Wildl. Manage.* 73: 1062-1070.
- Steinborn, H. & P. Steinmann, 2014. 13 Jahre später - wie entwickeln sich die Wiesenvogelbestände im Windpark Hinrichsfehn? Positionen 06/2014. Arsu GmbH, Oldenburg.
- Steinborn, H., M. Reichenbach & H. Timmermann, 2011. Windkraft - Vögel - Lebensräume. Ergebnisse einer siebenjährigen Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und Habitatparametern auf Wiesenvögel. Arsu GmbH, Oldenburg.
- Stevens, T.K., A.M. Hale, K.B. Karsten, & V.J. Bennett, 2013. An analysis of displacement from wind turbines in a wintering grassland bird community. *Biodiv. Conserv.* 22: 1755-1767.
- Stienen, E.W.M., J. van Waeyenberge, E. Kuijken & J. Seys, 2007. Trapped within the corridor of the Southern North Sea: the potential impact of offshore windfarms and seabirds. In: M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer (eds.), *Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation*. Quercus, Madrid.
- Thaxter, C.B., G.M. Buchanan, J. Carr, S.H.M. Butchart, T. Newbold, R.E. Green, J.A. Tobias, W.B. Foden, S. O'Brien & J.W. Pierce-Higgins, 2017. Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through trait-based assessment. *Proc. Royal Soc. B: Biol. Sciences* 284: 20170829.
- Welcker, J., M. Liesenjohann, J. Blew, G. Nehls & T. Grünkorn, 2016. Nocturnal migrants do not incur higher collision risk at wind turbines than diurnally active species. *Ibis* 159: 366-373.
- Whalen, C.E., 2015. Effects of wind turbine noise on male Greater Prairie-Chicken vocalizations and chorus. M.Sc. thesis, University of Nebraska-Lincoln, Lincoln, NE, USA.
- Whitfield, D.P. & M. Madders, 2006. Flight height in the Hen Harrier *Circus cyaneus* and its incorporation in wind turbine collision risk modelling. Natural Research Information Note 2. Natural Research Ltd, Banchoy, UK.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapport 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992a. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringslachtoffers. RIN-rapport 92/2. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992b. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 3. Aanvliegedrag overdag. RIN-rapport 92/4. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra, Wageningen.
- Zimmerling, J.R., A.C. Pomeroy, M.V. d'Entremont & C.M. Francis, 2013. Canadian estimate of bird mortality due to collisions and direct habitat loss associated with wind turbine developments. *Avian Conserv. Ecol.* 8(2): 10.
- Zwart, M.C., J.C. Dunn, P.J.K. McGowan & M.J. Whittingham, 2016. Wind farm noise suppresses territorial defense behavior in a songbird. *Behav. Ecol.* 27: 101-108.



Bijlage II Windturbines en vleermuizen

Versie: 10 maart 2021

Algemeen

Ruim de helft van de Europese soorten vleermuizen is als slachtoffer van windturbines gevonden (UNEP/EUROBATS IWG 2019). Vleermuissoorten die relatief vaak als slachtoffer worden aangetroffen zijn *aerial hawkers*. Het betreft met name soorten die in open omgeving op grotere hoogte jagen. In Nederland lopen vooral gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, bosvleermuis, laatvlieger en tweekleurige vleermuis risico. Een aantal van deze soorten (bosvleermuis, tweekleurige vleermuis) is echter zeldzaam en tot dusver nog niet/nauwelijks als slachtoffer in Nederlandse windparken aangetroffen. In Nederland zijn de grootste aantallen slachtoffers gemeld voor gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis. In Duitsland daarentegen is de rosse vleermuis de meest frequent als slachtoffer gevonden vleermuissoort in windparken. Het aandeel rosse vleermuis in de Nederlandse slachtoffers is mogelijk lager omdat het zwaartepunt van de verspreiding niet overeenkomt met de ligging van de meeste windparken. De laatvlieger komt in hogere luchtlagen relatief weinig voor en wordt daarom ondanks zijn grote verspreidingsgebied vrij weinig als slachtoffer gevonden in windparken (UNEP/EUROBATS IWG 2019). In Nederland is de soort eveneens slechts enkele keren aangetroffen als slachtoffer in windparken. Zowel mannetjes als vrouwtjes en zowel adulte als onvolwassen dieren worden als slachtoffer gevonden (Brinkmann & Schauer-Weisshahn 2004). Jonge dieren zijn bij de rosse vleermuis oververtegenwoordigd (Lehnert *et al.* 2014), bij andere soorten is dat niet aangetoond.

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

Aanvaringsrisico

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



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

Windturbines in bossen hebben een verhoogd risico op slachtoffers (Rydell *et al.* 2010a). Ook in Nederland is sprake van een relatief hoog aantal slachtoffers bij windturbines in bos (Boonman & Kuiper 2020). Met name in loofbossen zijn vleermuizen relatief talrijk. Daarnaast zorgt bos voor een verhoogde vlieghoogte (Bach & Bach 2009). Ook voor turbines die dichtbij bomen of hagen zijn geplaatst geldt een verhoogd risico op slachtoffers (Eurobats Advisory Committee 2005). Deze structuren in het landschap vormen vlieg- en foerageerroutes voor vleermuizen zodat ze windparken hierlangs mogelijk gemakkelijker bereiken.

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

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

Veldonderzoek ter bepaling van de omvang van het risico

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

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



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

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

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

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

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



Tabel 16.1 Soortspecifieke detectieafstand en tijdsdeel dat bij foerageren binnen rotorbereik wordt doorgebracht.

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

Bepaling en beoordeling van effecten

Het effect van additionele sterfte

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

Effecten op gunstige staat van instandhouding

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

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



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

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

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



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

Tabel 16.2 *Schattingen en soorteigenschappen van vier vleermuissoorten in Nederland. Populatiegrootte op basis van European Topic Centre on Biological Diversity (2021). Gemiddelde dichtheid in Nederland op basis van een gemiddelde verspreiding over een landoppervlak van 33.893 km².*

Soort	Populatiegrootte	Dichtheid	Jaarlijkse sterfte
Gewone dwergvleermuis	400.000	12	20% (Sendor & Simon 2003)
Ruige dwergvleermuis	100.000	3	33% (Schmidt 1994)
Laatvlieger	25.000	0,7	16% (Chauvenet <i>et al.</i> 2014)
Rosse vleermuis	4.000	0,1	44% (Heise & Blohm 2003)

Effectbeoordeling voor populaties

Er is nog weinig bekend over effecten van aantallen aanvaringssslachtoffers op populatieniveau. Bij enkele slachtoffers per turbine per jaar kan het totaal aantal (geschatte) slachtoffers bij grote windparken aanzienlijk oplopen. Bij effectbeoordelingen



is bij zowel vogels als vleermuizen het gebruik van het 1% mortaliteitscriterium gangbaar⁸. 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 Noord-Amerikaanse soort eastern red bat *Lasiurus borealis*) aantrekken, juist leidend tot een verhoging van het aantal slachtoffers (Hein 2018).

Literatuur

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

⁸ 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
- Bach, L. & P. Bach, 2009. Fledermausaktivität in und über einem Wald am Beispiel eines Naturwaldes bei Rotenburg/Wumme (Niedersachsen). Vortrag Fachtagung Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen, Berlin, 30.3.2009. Landesvertretung Brandenburgs beim Bund, Berlin.
- Baerwald, E.F., G.H. D'Amours, B.J. Klug & R.M.R. Barclay, 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Curr. Biol.* 18: 695-696.
- Baerwald, E.F., J. Edworthy, M. Holder & R.M.R. Barclay, 2009. A large scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. *J. Wildl. Manage.* 73: 1077-1081.
- Barataud, M., 2015. Acoustic ecology of European bats. Species identification, study of their habitats and foraging behaviour. Biotope, Mèze / Museum national d'Histoire naturelle, Paris.
- Behr, O., R. Brinkmann, K. Hochradel, J. Mages, F. Korner-Nievergelt, H. Reinhard, R. Simon, F. Stiller, N. Weber & M. Nagy, 2018. Bestimmung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen in der Planungspraxis - Endbericht des Forschungsvorhabens gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Förderkennzeichen 0327638E). Erlangen / Freiburg / Ettiswil.
- Boonman, M. & K. Kuiper, 2020. Vleermuizen in windpark Wieringermeer. Akoestische monitoring en slachtofferonderzoek 2020. Rapport 20-343. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Boonman, M., D. Beuker, M. Japink, K.D. van Straalen, M. van der Valk & R.G. Verbeek, 2011. Vleermuizen bij windpark Sabinapolder in 2010. Rapport 10-247. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Boonman, M., H.J.G.A. Limpens, M.J.J. La Haye, M. van der Valk & J.C. Hartman, 2013. Protocollen vleermuisonderzoek bij windturbines. Rapport 2013.28. Zoogdiervereniging / Bureau Waardenburg, Nijmegen / Culemborg.
- Boonman, M., M.P. Collier & M.J.M. Poot, 2014. Cumulative effects of offshore wind farms in the Southern North Sea on bats. Notitie 14-408/14.07021/MarPo. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Brinkmann, R. & H. Schauer-Weisshahn, 2006. Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in Southern Germany. Final report submitted by the Administrative District of Freiburg, Department of Conservation and Landscape management and supported by the foundation Naturschutzfonds Baden-Württemberg. Brinkmann Ecological Consultancy, Gundelfingen / Freiburg.
- Brinkmann, R., O. Behr, I. Niermann & M. Reich, 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum 4. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- Chauvenet, A.L.M., A.M. Hutson, G.C. Smith & J.N. Aegerter, 2014. Demographic variation in the U.K. Serotine bat: filling gaps in knowledge for management. *Ecol. Evol.* 4: 3820-3829.
- Cryan, P.M., P.M. Gorresen, C.D. Hein, M.R. Schirmacher, R.H. Diehl, M.M. Huso, D.T.S. Hayman, P.D. Fricker, F.J. Bonaccorso, D.H. Johnson, K. Heist & D.C. Dalton, 2014. Behavior of bats at wind turbines. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 111: 15126-15131.



- Dietz, C., O. von Helversen & D. Nill, 2011. Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Kosmos Naturführer, Stuttgart.
- Eurobats Advisory Committee, 2005. 10th Meeting of the Advisory Committee. Report of the intersessional working group on wind turbines and bat populations. Eurobats Secretariat, Bonn.
- European Topic Centre on Biological Diversity, 2021. Report on Article 17 of the Habitats Directive. <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/>. Geraadpleegd in 2021.
- Europese Commissie, 2007. Guidance document on the strict protection of animal species of Community interest under the Habitats Directive 92/43/EEC.
- Grodsky, S.M., M.J. Behr, A. Gendler, D. Brake, B.D. Dieterle, R.J. Rudd & N.L. Walrath, 2011. Investigating the causes of death for wind turbine-associated bat fatalities. *J. Mammal.* 92: 917-925.
- Hein, C.D., 2018. Evaluating the effectiveness of an ultrasonic acoustic deterrent in reducing bat fatalities at wind energy facilities. Research on bat detection and deterrence technologies. NWCC Webinar 14 March 2018.
- Hein, C.D., J. Gruver & E.B. Arnett, 2013. Relating pre-construction bat activity and post-construction bat fatality to predict risk at wind energy facilities: a synthesis. A report submitted to the National Renewable Energy Laboratory. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.
- Heise, G. & T. Blohm, 2003. Zur Altersstruktur weiblicher Abendsegler (*Nyctalus noctula*) in der Uckermark. *Nyctalus (N.F.)* 9: 3-13.
- Heist, K., 2014. Assessing bat and bird fatality risk at wind farm sites using acoustic detectors. Dissertation. University of Minnesota, Saint Paul, Minnesota, USA.
- Horn, J.W., E.B. Arnett, M. Jensen & T.H. Kunz, 2008. Testing the effectiveness of an experimental acoustic bat deterrent at the Maple Ridge wind farm. Report to the bats and wind energy cooperative. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.
<http://www.batsandwind.org/wp-content/uploads/2007ThermalImagingFinalReport-1.pdf>
- Klop, E., J. Dekker & E. van der Zee, 2015. Vleermuismonitoring Windpark Noordoostpolder. Tussenrapportage najaar 2015. A&W-rapport 2134. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Korner-Nievergelt, F., R. Brinkmann, I. Niermann & O. Behr, 2013. Estimating bat and bird mortality occurring at wind energy turbines from covariates and carcass searches using mixture models. *PLoS One* 8(7): e67997.
- Lagrange, H., P. Rico, Y. Bas, A.-L. Ughetto, F. Melki & C. Kerbiriou, 2013. Mitigating bat fatalities from wind-power plants through targeted curtailment: results from 4 years of testing CHIROTECH®. Book of abstracts CWE, Stockholm.
- Lawson, M., D. Jenne, R. Thresher, D. Houck, J. Wimsatt & B. Straw, 2020. An investigation into the potential for wind turbines to cause barotrauma in bats. *PLoS One* 15(12): e0242485.
- Lehnert, L.S., S. Kramer-Schadt, S. Schönborn, O. Lindecke, I. Niermann & C.C. Voigt, 2014. Wind farm facilities in Germany kill Noctule Bats from near and far. *PLoS One* 9(8): e103106.
- Limpens, H.J.G.A., M. Boonman, F. Korner-Nievergelt, E.A. Jansen, M. van der Valk, M.J.J. La Haye, S. Dirksen & S.J. Vreugdenhil, 2013. Wind turbines and bats in the Netherlands - measuring and predicting. Rapport 2013.12. Zoogdierverseniging & Bureau Waardenburg, Nijmegen / Culemborg.
- Long, C.V., J.A. Flint & P.A. Lepper, 2010. Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? *Eur. J. Wildl. Res.* 57: 323-331.



- Nicholls, B. & P.A. Racey, 2009. The aversive effect of electromagnetic radiation on foraging bats – a possible means of discouraging bats from approaching wind turbines. PLoS One 4(7): e6246.
- Roemer C., T. Disca, A. Coulon & Y. Bas, 2017. Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at wind farms. Biol. Conserv. 215: 116-122.
- Rydell, J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010a. Bat mortality at wind turbines in Northwestern Europe. Acta Chiropterologica 12: 261-274.
- Rydell, J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010b. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? Eur. J. Wildl. Res. 56: 823-827.
- Schmidt, A., 1994. Phanologisches Verhalten und Populationseigenschaften der Rauhaufledermaus *Pipistrellus nathusii* in Ostbrandenburg. Nyctalus (N.F.) 5: 77-100.
- Sendor T. & M. Simon, 2003. Population dynamics of the pipistrelle bat: effects of sex, age and winter weather on seasonal survival. J. Anim. Ecol. 72: 308-320.
- Simon, M., S. Huttenbugel & J. Smit-Viergutz, 2004. Ecology and conservation of bats in villages and towns. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 77.
- Suba, J., 2014. Migrating Nathusius's pipistrelles *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera: Vespertilionidae) optimise flight speed and maintain acoustic contact with the ground. Environ. Exp. Biol. 12: 7-14.
- UNEP/EUROBATS IWG, 2019. Wind turbines and bat populations. Report of the IWG to the 24th Meeting of the Advisory Committee, Skopje, North Macedonia, 1–3 April, p 38. UNEP/EUROBATS.
- Voigt, C.C., A.G. Popa-Lisseanu, I. Niermann & S. Kramer-Schadt, 2012. The catchment area of wind farms for European bats: a plea for international conservation. Biol. Conserv. 153: 80-86.



Bijlage III Aerius-berekening