

Natuurtoets twee windturbines Kampen

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en
Natuurnetwerk Nederland

XXX



Natuurtoets twee windturbines Kampen

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland

GEANONIMISEERD

Status uitgave: Eindrapport

Rapportnummer:	20-097 v3.1
Projectnummer:	18-0898
Datum uitgave:	28 juni 2021
Projectleider:	X
Tweede lezer:	X
Naam en adres opdrachtgever:	Sweco Nederland B.V. De Holle Bilt 22 3732 HM De Bilt
Referentie opdrachtgever:	Telefonisch offerteverzoek, d.d. 7 november 2018
Akkoord voor uitgave:	X
Paraaf:	

Graag citeren als: GEANONIMISEERD, 2021. Natuurtoets twee windturbines Kampen. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland. Rapport 20-097. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: Natuurtoets, Natura 2000, NNN, windturbines, aanvaringsslachtoffers, vogels, vleermuizen, Kampen.

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

© Bureau Waardenburg bv / Sweco Nederland B.V.

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

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



Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap

Bureau Waardenburg, Varkensmarkt 9 4101 CK Culemborg, 0345 51 27 10, info@buwa.nl, www.buwa.nl



Voorwoord

Sweco Nederland B.V. (kortweg: Sweco) en Pondera onderzoeken namens twee initiatiefnemers de mogelijkheid om in de gemeente Kampen op het bedrijventerrein tussen de Zuiderzeehaven en de Haatlandhaven één windturbine te ontwikkelen op het terrein van de IJssel Delta Terminal respectievelijk één windturbine op de rioolwaterzuivering naast de IJssel. De bouw en het gebruik van deze twee windturbines kan effecten hebben op beschermde soorten planten en dieren, beschermde natuurgebieden en Natuurnetwerk Nederland.

Sweco en Pondera hebben Bureau Waardenburg opdracht verstrekt om de effecten van de realisatie van het de twee windturbines te bepalen en te beoordelen in het kader van relevante natuurwetgeving (Wet natuurbescherming; Wnb) en natuurbeleid (NNN, provinciaal beleid).

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

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

X	rapportage, veldwerk
X	rapportage, veldwerk
X	projectleiding
X	kwaliteitsborging

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

Vanuit Sweco werd de opdracht begeleid door de heer XXX en de heer XXX, vanuit Pondera door de heer XXX. Wij danken hen voor de prettige samenwerking.

Disclaimer

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



Inhoud

Voorwoord	3
1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding en doel	7
1.2 Leeswijzer	7
DEEL 1 AFBAKENING VAN HET ONDERZOEK	8
2 Inrichting windpark en plangebied	9
2.1 Inrichting windpark	9
2.2 Plangebied en onderzoeksgebied	10
2.3 Huidige situatie	11
3 Aanpak toetsing in het kader van natuurwetgeving en natuurbeleid	12
3.1 Natura 2000-gebieden	12
3.2 Soortenbescherming	13
3.3 Natuurnetwerk Nederland	13
3.4 Provinciaal natuurbeleid	14
4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek	15
4.1 Natura 2000-gebieden: afbakening effectbepaling en -beoordeling	15
4.2 Natuurnetwerk Nederland	24
4.3 Overige beschermde gebieden	26
5 Materiaal en methoden	27
5.1 Brongegevens	27
5.2 Stikstofberekening	29
5.3 Effectbepaling en –beoordeling vogels	29
5.4 Effectbepaling en –beoordeling vleermuizen	32
DEEL 2 AANWEZIGE NATUURWAARDEN	34
6 Vogels in en nabij het plangebied	35
6.1 Broedvogels	35
6.2 Niet-broedvogels	40
6.3 Seizoenstrek	49
7 Vleermuizen in en nabij het plangebied	51
7.1 Betekenis plangebied voor vleermuizen	51
8 Overige beschermde soorten in en nabij het plangebied	54
8.1 Flora	54
8.2 Vissen	54
8.3 Ongewervelden	54
8.4 Amfibieën en reptielen	54



8.5	Grondgebonden zoogdieren	54
DEEL 3 EFFECTEN BEOORDEELD		55
9	Effectbepaling Natura 2000-gebieden	56
9.1	Effecten op habitattypen	56
9.2	Effecten op Habitatrichtlijnsoorten	56
9.3	Effecten op broedvogels	58
9.4	Effecten op niet-broedvogels	58
10	Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden	64
10.1	Beoordeling van effecten op habitattypen	64
10.2	Beoordeling van effecten op Habitatrichtlijnsoorten	64
10.3	Beoordeling van effecten op vogels	64
10.4	Cumulatieve effecten	66
11	Effecten op vogels (soortenbescherming)	68
11.1	Effecten in de aanlegfase	68
11.2	Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase	69
11.3	Vermijding van windturbines in de gebruiksfase	72
11.4	Barrièrewerking in de gebruiksfase	73
12	Effectbeoordeling vogels soortenbescherming	74
12.1	Effecten in de aanlegfase	74
12.2	Effecten in de gebruiksfase	75
13	Effecten op vleermuizen	76
13.1	Effecten in de aanlegfase	76
13.2	Effecten in de gebruiksfase	76
14	Effectbeoordeling vleermuizen	79
14.1	Effecten in de aanlegfase	79
14.2	Effecten in de gebruiksfase	79
15	Effectbeoordeling overige beschermde soorten	82
15.1	(Grondgebonden) zoogdieren	82
16	Effectbepaling en –beoordeling NNN en overige beschermde gebieden	83
16.1	Natuurnetwerk Nederland	83
16.2	Overige beschermde gebieden	84
17	Conclusies	86
17.1	Natura 2000-gebieden (Wnb Hoofdstuk 2)	86
17.2	Beschermde soorten (Wnb Hoofdstuk 3)	86
17.3	Natuurnetwerk Nederland	86
17.4	Overig provinciaal natuurbeleid	87
Literatuur		88
Bijlage I	Windturbines en vogels	93



Bijlage II	Windturbines en vleermuizen	101
Bijlage III	Onderbouwing Wnb-ontheffing vogels	110
Bijlage IV	AERIUS berekening	122



1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Sweco Nederland B.V. (kortweg: Sweco) en Pondera onderzoeken namens twee initiatiefnemers de mogelijkheid om in de gemeente Kampen op het bedrijventerrein tussen de Zuiderzeehaven en de Haatlandhaven één windturbine te ontwikkelen op het terrein van de IJssel Delta Terminal respectievelijk één windturbine op de rioolwaterzuivering naast de IJssel. De bouw en het gebruik van deze windturbines kan effecten hebben op beschermde natuurwaarden.

In voorliggend rapport worden de effecten beschreven. Hierbij is rekening gehouden met de Wet natuurbescherming (kortweg: Wnb) en provinciaal natuurbeleid en is onderzocht hoe de bouw en het gebruik van de geplande windturbines zich verhoudt tot:

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

In dit rapport wordt verslag gedaan van bronnen- en veldonderzoek, bepaling van de effecten op beschermde natuurgebieden (Natura 2000-gebieden), beschermde soorten planten en dieren en op het NNN en mogelijkheden voor mitigatie van deze effecten.

Het doel is te bepalen of de ingreep kan leiden tot overtredingen van de wetten en regels die zien op bescherming van de natuur. Als dat het geval is, wordt bepaald onder welke voorwaarden ontheffing (Hoofdstuk 3 van de Wnb), vergunning (Hoofdstuk 2 van de Wnb) en/of toestemming (NNN) kan worden verkregen en of mitigatie of compensatie nodig is. In het kader van Hoofdstuk 2. Natura 2000-gebieden van de Wnb, is dit rapport te beschouwen als een oriëntatiefase (voortoets).

1.2 Leeswijzer

Deel 1 (hoofdstukken 2 t/m 5) omschrijft het project, het plangebied, de aanpak van de beoordeling van effecten van het windpark in het kader van de natuurwetgeving en -beleid, de beschermde gebieden in (de omgeving van) het plangebied en de toegepaste methoden en gebruikte bronnen. Vervolgens wordt in **deel 2** (hoofdstukken 6, 7 en 8) het gebiedsgebruik en de verspreiding van vogels, vleermuizen en overige beschermde soorten in en nabij het plangebied beschreven. In **deel 3** worden de effecten van het project op natuur bepaald en beoordeeld. In hoofdstukken 9 en 10 wordt dit gedaan voor Natura 2000-gebieden, in hoofdstukken 11 t/m 15 voor beschermde soorten en in hoofdstuk 16 voor het NNN en provinciaal beleidsmatig beschermde natuurgebieden. De overkoepelende conclusies zijn tenslotte beschreven in hoofdstuk 17. Dit hoofdstuk is ook te lezen als de samenvatting van dit rapport.



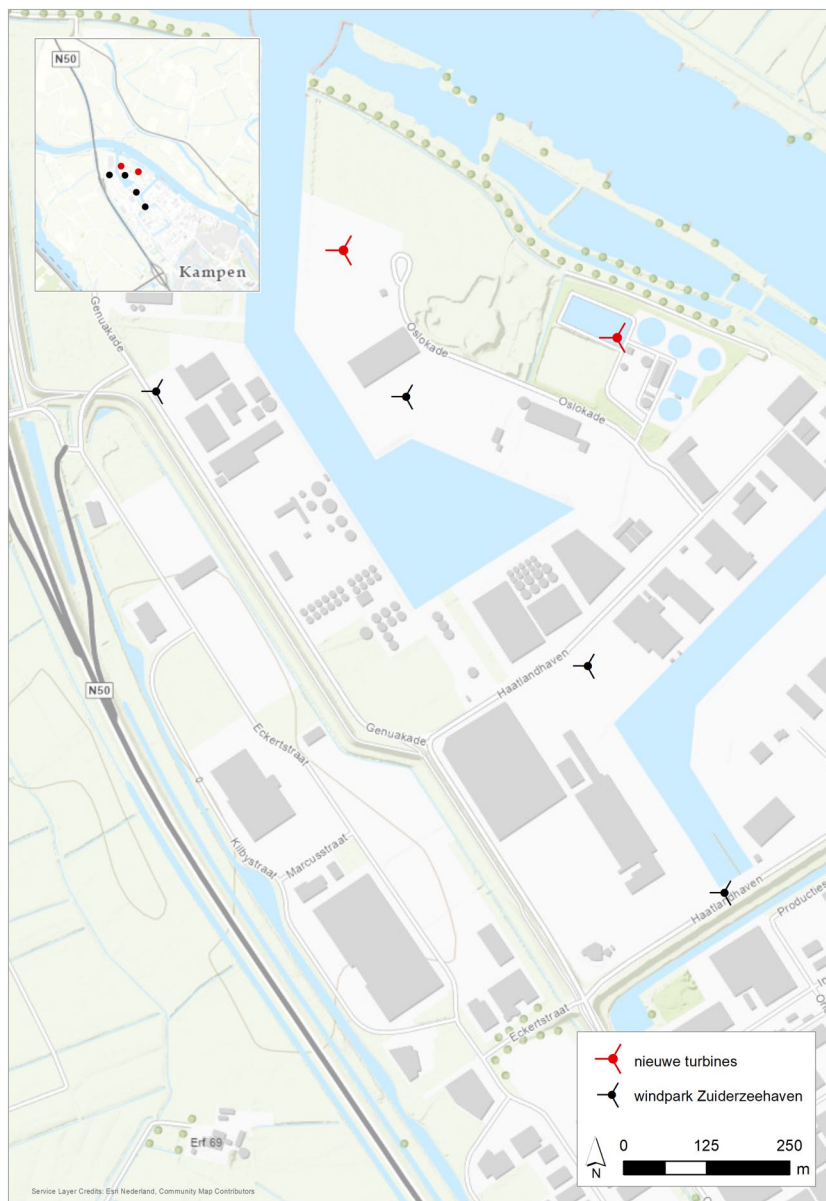
DEEL 1 AFBAKENING VAN HET ONDERZOEK



2 Inrichting windpark en plangebied

2.1 Inrichting windpark

Het initiatief betreft het plaatsen van twee windturbines in de gemeente Kampen. De windturbines zijn gepland in het noorden van het bedrijventerrein Haatlanden in de omgeving van de Zuiderzeehaven en Haatlandhaven, waar ook al vier andere windturbines staan (zie Figuur 2.1). De windturbines hebben een ashoogte in de range van 115 - 135 m en rotordiameter in de range van 115 - 140 m.



Figuur 2.1 De nieuw te plaatsen windturbines in de omgeving van de Haatlandhaven en Zuiderzeehaven te Kampen en de vier al aanwezige windturbines van Windpark Zuiderzeehaven.



Er zijn in deze natuurtoets twee windturbineafmetingen doorgerekend (de posities zijn in beide varianten identiek): een ecologisch **worst case**-scenario met windturbines met een grote rotor op een relatief kleine mast en een tiplaaagte van 45 m en een **best-case** scenario met windturbines met een relatief kleine rotor op een hoge mast en een tiplaaagte van 77,5 m (Tabel 2.1). De uiteindelijk te plaatsen windturbines (er is nog geen keuze gemaakt) vallen binnen deze range van maatvoering en derhalve ook binnen de range van de hier getoetste ecologische effecten.

Het uitgangspunt in voorliggende natuurtoets is dat ten behoeve van de aanleg van de twee windturbines en de (tijdelijke) toegangswegen geen gebouwen worden gesloopt, geen bomen worden gekapt of bosschages worden verwijderd en geen sloten of andere wateren worden gedempt of vergraven. Indien wel kap van bomen plaats moet vinden, zal voorafgaand aan de kap moeten worden vastgesteld of de bomen verblijfsplaatsen van vleermuizen of (jaarrond beschermde) nesten van vogels bevatten. Indien dat het geval is kan hiervoor ontheffing vereist zijn op grond van de Wet natuurbescherming. Ook is mogelijk een vergunning voor kap vereist. Deze dient voorafgaand aan de kap te worden aangevraagd.

Tabel 2.1 Onderzochte afmetingen van de twee windturbines bij Kampen in deze natuurtoets.

Scenario	Ashoogte (m)	Rotordiameter (m)	Tiplaaagte (m)
worst case	115	140	45
scenario 2	135	115	77,5

2.2 Plangebied en onderzoeksgebied

2.2.1 Plangebied

Het bedrijventerrein Haatlandhaven, waar de windturbines zijn gepland, is gelegen ten noorden van Kampen en ten zuiden van de rivier de IJssel. Aan de overkant van de IJssel liggen akkers en weilanden met lokaal bomenlanen en kleine watergangen, zoals de Noorddiep. Ten westen ligt de rijksweg N50.

De windturbinelocaties maken onderdeel uit van een bedrijventerrein met een rioolwaterzuivering, waarbij een groot deel is geasfalteerd of bestaat uit kort gras. De omheining van de waterzuivering bestaat uit bosschages, maar verder is er weinig beplanting nabij de windturbines aanwezig.

2.2.2 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied wordt bepaald door de reikwijdte van de effecten in de aanleg- en gebruiksfase van de twee windturbines te Kampen. Met name in de gebruiksfase kunnen effecten tot ver buiten de begrenzing van het plangebied reiken. De begrenzing van het onderzoeksgebied wordt in belangrijke mate bepaald door de ligging van Natura 2000-



gebieden ten opzichte van het geplande windpark. Effecten die tot ver buiten het plangebied kunnen reiken zijn bijvoorbeeld stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden, tijdens de bouw van de windturbines, en in de gebruiksfase effecten op vogels die vanuit Natura 2000-gebieden in de omgeving frequent vluchten naar of over het plangebied (kunnen) ondernemen. Een inperking van te behandelen Natura 2000-gebieden vindt in hoofdstuk 4 plaats.

2.3 Huidige situatie

In de huidige situatie zijn reeds vier windturbines aanwezig in de omgeving van het plangebied (Figuur 2.1). Deze windturbines maken onderdeel uit van Windpark Zuiderzeehaven. Deze vier windturbines hebben een vermogen van 3 MW per windturbine, een ashoogte van circa 98 m en een diameter van circa 82 m. Deze windturbines blijven na de bouw van de twee nieuwe windturbines staan.



3 Aanpak toetsing in het kader van natuurwetgeving en natuurbeleid

3.1 Natura 2000-gebieden

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

De twee windturbines staan in de omgeving van meerdere Natura 2000-gebieden, waaronder de Natura 2000-gebieden Rijntakken en Ketelmeer & Vossemeer. Als de bouw of het gebruik van de windturbines negatieve effecten heeft op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen (kortweg: IHD's) van deze Natura 2000-gebieden, is een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming (kortweg: Wnb) vereist. Ook kunnen maatregelen om negatieve effecten te voorkomen, te verminderen of te compenseren nodig zijn.

In voorliggend rapport zijn de resultaten van een oriëntatiefase van de habitattoets beschreven, dat wil zeggen 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 beschermde natuurgebieden of kan het optreden van significant negatieve effecten met zekerheid worden uitgesloten?

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

- Welke beschermde natuurgebieden liggen binnen de invloedssfeer van de twee windturbines? Wat zijn de instandhoudingsdoelstellingen voor deze natuurgebieden?
- Wat is de ligging van de turbinelocaties ten opzichte van de habitattypen, de leefgebieden van soorten of andere natuurwaarden waarvoor de betreffende natuurgebieden zijn aangewezen? Welke functies hebben de turbinelocaties en zijn invloedssfeer voor deze beschermde natuurwaarden?
- Welke effecten op beschermde natuurgebieden heeft de bouw en het gebruik van de twee geplande windturbines?
- Wat zijn de effecten van de twee windturbines als deze worden beschouwd in samenhang met andere activiteiten en plannen, met andere woorden, wat zijn de cumulatieve effecten?
- Kunnen significante effecten (inclusief cumulatieve effecten) met zekerheid worden uitgesloten?

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



3.2 Soortenbescherming

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

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

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

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

De Wnb onderscheidt bij de bescherming van soorten drie beschermingsregimes:

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

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

3.3 Natuurnetwerk Nederland

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

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

Voor gebieden die zijn begrensd binnen het NNN, ecologische verbindingzones en gebieden met agrarisch natuurbeheer, geldt een planologisch beschermingsregime. Ingerepen in



deze gebieden zijn alleen toegestaan als ze geen negatieve effecten hebben op deze gebieden, of als negatieve effecten kunnen worden tegengegaan door het nemen van mitigerende maatregelen. Heeft een ingreep wel een significant negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied dat behoort tot het NNN, dan geldt het 'nee, tenzij-regime'. Een project kan dan alleen doorgaan als er geen reële alternatieven zijn en als sprake is van een groot openbaar belang. Als een ingreep wordt toegestaan moet de schade zoveel mogelijk worden beperkt door mitigerende maatregelen en moet de resterende schade door de initiatiefnemer worden gecompenseerd. Dit beschermings-regime is verankerd in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)/Besluit Algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) en in ontwerp actualisatie omgevingsverordening 2019/2020 van de provincie Overijssel. De provincie Overijssel kent geen externe werking ten aanzien van Natuurnetwerk Nederland.

Voor de twee windturbines te Kampen is een toets uitgevoerd die antwoord geeft op de volgende vragen:

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

3.4 Provinciaal natuurbeleid

In de omgeving van de windturbinelocaties zijn door de provincie beleidsmatig beschermde weidevogelgebieden (Leefgebied open grasland) aangewezen (Natuurbeheerplan 2020 provincie Overijssel). Voor de twee windturbines is een toets uitgevoerd die antwoord geeft op de volgende vragen.

- Welke windturbines zijn nabij deze weidevogelgebieden gepland?
- Wat zijn de natuurdoelen van deze gebieden?
- Is er sprake van een aantasting van deze natuurdoelen (waar nodig rekening houdend met externe werking)?



4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek

4.1 Natura 2000-gebieden: afbakening effectbepaling en -beoordeling

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

4.1.1 Stap 1: Dagelijkse foerageerafstanden van vogelsoorten

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

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

- Rijntakken aangrenzend ten noordoosten van het plangebied;
- Ketelmeer & Vossemeer **ca.** 2 km ten noordwesten van het plangebied;
- Veluwerandmeren **ca.** 4 km ten zuidwesten van het plangebied;
- Zwarte Meer **ca.** 4 km ten noordoosten van het plangebied;
- Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht **ca.** 11 km ten noordoosten van het plangebied;
- De Wieden **ca.** 13 km ten noordoosten van het plangebied;
- IJsselmeer **ca.** 15 km ten noordwesten van het plangebied;
- Weerribben **ca.** 19 km ten noordoosten van het plangebied;
- Markermeer & IJmeer **ca.** 30 km ten zuidwesten van het plangebied;
- Oostvaardersplassen **ca.** 33 km ten zuidwesten van het plangebied;
- Lepelaarsplassen **ca.** 47 km ten zuidwesten van het plangebied;



- Naardermeer **ca.59** km ten zuidwesten van het plangebied;
- Alde Feanen **ca.** 59 km ten noorden van het plangebied.

Voor Natura 2000-gebieden die niet in bovenstaande opsomming staan kunnen effecten van de bouw en het gebruik van de twee windturbines op de vogelsoorten waarvoor deze gebieden zijn aangewezen op voorhand met zekerheid uitgesloten worden. Vogels uit deze gebieden maken gezien de grote afstand tussen het plangebied en de Natura 2000-gebieden met zekerheid geen gebruik van het plangebied van de twee windturbines¹.

Voornoemde Natura 2000-gebieden zijn samen aangewezen voor 24 soorten broedvogels en voor 39 soorten niet-broedvogels (Tabel 4.1 en Tabel 4.2). Op basis van de maximale foerageerafstand van deze soorten in het broedseizoen, respectievelijk buiten het broedseizoen, en de minimale afstand tussen de Natura 2000-gebieden en het plangebied van de twee windturbines te Kampen kan een eerste schifting gemaakt worden of vogelsoorten uit deze Natura 2000-gebieden een relatie met het plangebied van de twee windturbines kunnen hebben. In onderstaande tabellen zijn de soorten waarvan de maximale foerageerafstand groter is dan de minimale afstand tussen het Natura 2000-gebied en het plangebied, rood gekleurd. Ook de soorten waarvoor geen kwantitatieve foerageerafstand bekend is, zijn in onderstaande tabel rood gekleurd. Voor deze soorten wordt verder in dit rapport op basis van ecologische argumenten onderbouwd of ze een relatie kunnen hebben met het plangebied. Voor alle zwart gekleurde soorten is de maximale foerageerafstand kleiner dan de afstand tussen de Natura 2000-gebieden en het plangebied en kan een relatie met het plangebied en dus ook het optreden van (significante) effecten van de twee windturbines op voorhand met zekerheid uitgesloten worden. Deze soorten komen in relatie tot gebiedenbescherming daarom verder niet meer aan bod in dit rapport.

¹ dit geldt derhalve ook voor de wespandief uit Natura 2000-gebied Veluwe op >15 km afstand van het plangebied (cf Klop **et al.** 2020).



Tabel 4.1

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

		Alde Feanen	De Wieden	IJsselmeer	Ketelmeer & Vossemeer	Lepelaarplassen	Markermeer & IJmeer	Naardermeer	Oostvaardersplassen	Rijntakken	Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht	Veluwerandmeren	Weerribben	Zwarte meer	Maximale foerageerafstand (km)
	Minimale afstand tot plangebied (bij benadering in km)	59	13	15	2	47	30	59	33	<1	11	4	19	4	
A004	dodaars								x	x					0 - gebiedsgebonden
A017	aalscholver	x	x	x		x	x	x	x	x					70
A021	roerdomp	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x	0,4
A022	woudaap								x	x					0 - gebiedsgebonden
A026	kleine zilverreiger								x						10
A027	grote zilverreiger								x						20*
A029	purperreiger	x	x					x					x	x	20
A034	lepelaar			x		x			x						40
A081	bruine kiekendief	x	x	x					x						13**
A082	blauwe kiekendief								x						5
A119	porseleinhoen	x	x	x	x				x	x	x		x	x	0 - gebiedsgebonden
A122	kwartelkoning		x							x	x				0 - gebiedsgebonden
A137	bontbekplevier			x											3
A151	kemphaan	x		x											0 - gebiedsgebonden
A153	watersnip		x							x			x		0 - gebiedsgebonden
A193	visdief			x			x								30****
A197	zwarte stern	x	x					x		x	x		x		3***
A229	ijsvogel		x							x					0 - gebiedsgebonden
A249	oeverzwaluw									x					6
A272	blauwborst								x	x					0 - gebiedsgebonden
A275	paapje		x												0 - gebiedsgebonden
A292	snor	x	x	x				x	x				x	x	0 - gebiedsgebonden
A295	rietzanger	x	x	x					x				x	x	0 - gebiedsgebonden
A298	grote Karekiet		x		x			x	x	x	x	x	x	x	0 - gebiedsgebonden

* Brzorad *et al.* 2015

** Bijlsma 1996

*** Van der Winden *et al.* 2008

**** Thaxter *et al.* 2012 (geldt voor vogels die op zee foerageren)



Tabel 4.2

Overzicht van de soorten niet-broedvogels waarvoor Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van de twee windturbines te Kampen 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 niet-broedvogel is aangewezen. Een oranje gekleurd hokje geeft aan dat de minimale afstand tussen het Natura 2000-gebied en het plangebied kleiner is dan de maximale foerageerafstand. De roodgekleurde soorten komen later in dit rapport nog verder aan bod.

		Aide Feanen	De Wieden	IJsselmeer	Ketelmeer & Vossemeer	Lepelaarplassen	Markermeer & IJmeer	Naardermeer	Oostvaardersplassen	Rijntakken	Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht	Veluwerandieren	Zwarte meer	Maximale foerageerafstand (km)
	Minimale afstand tot plangebied (bij benadering in km)	59	13	15	2	47	30	59	33	<1	11	4	4	
A005	fuut		x	x	x		x			x		x	x	0 - gebiedsgebonden
A017	aalscholver	x	x	x	x		x			x		x	x	20
A027	grote zilverreiger								x			x		15
A034	lepelaar			x	x	x	x		x			x	x	15
A037	kleine zwaan		x	x	x					x	x	x	x	12
A038	wilde zwaan								x	x				10
A039b	toendrarietgans			x	x					x			x	30*
A040	kleine rietgans			x										30
A041	kolgans	x	x	x	x			x	x	x	x		x	30
A043	grauwe gans	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	30
A045	brandgans	x		x			x		x	x				30
A048	bergeend			x					x	x				3
A050	smient	x	x	x			x		x	x	x	x	x	11
A051	krakeend	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	5
A052	wintertaling	x		x	x				x	x			x	9
A053	wilde eend			x						x				26
A054	pijlstaart			x	x	x			x	x	x	x	x	2
A056	slobeend	x		x		x	x		x	x	x	x	x	1
A058	krooneend						x					x		15**
A059	tafeleend	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	15
A061	kuifeend	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	15
A062	topper			x			x							15
A067	brilduiker			x			x					x		5
A068	nonnetje	x	x	x	x	x	x		x	x		x		5***
A070	grote zaagbek		x	x	x		x					x		5***
A075	zeearend								x					11****
A094	visarend		x		x									11
A125	meerkooit			x	x		x			x	x	x	x	0 - gebiedsgebonden
A130	scholekster									x				15
A132	kluut			x		x			x					10
A140	goudplevier			x						x				15
A142	kievit									x				15*****
A151	kemphaan			x					x	x				15*****
A156	grutto	x		x	x	x			x	x	x		x	15*****
A160	wulp			x						x				24*****
A162	tureluur									x				2
A177	dwergmeeuw			x			x							0 - gebiedsgebonden
A190	reuzenster			x	x									0 - gebiedsgebonden*****
A197	zwarte stern			x			x						x	0 - gebiedsgebonden*****

- * Conform kolgans, grauwe gans en brandgans
 ** Conform tafeleend en kuifeend (worst-case)
 *** Conform brilduiker en middelste zaagbek (Van der Vliet **et al.** 2011)
 **** Conform visarend
 ***** Conform goudplevier en rosse grutto (Van der Vliet **et al.** 2011)
 ***** Gerritsen 2017
 ***** Conform dwergmeeuw/expert judgement



4.1.2 Stap 2 Stikstof

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

De omvang van de tijdelijke additionele depositie is berekend met de rekentool Aeries (zie verder § 5.2). De berekening resulteert in een kaartbeeld met de ruimtelijke verdeling van de depositie. Uit de Aeries-berekening voor de aanlegfase van de twee windturbines te Kampen volgt dat Natura 2000-gebied Rijntakken een effect kan ondervinden vanwege stikstofdepositie. Voor de overige Natura 2000-gebieden wordt geen effect door stikstofdepositie berekend. Het effect heeft alleen betrekking op een zogenoemd "zoekgebied voor leefgebied" en niet op beschermde habitattypen waarvoor een instandhoudingsdoel is gesteld voor Natura 2000-gebied Rijntakken. Voor de betrokken soort die afhankelijk zijn van het hiervoor genoemde "zoekgebied voor leefgebied", namelijk de **kwartelkoning** (zie Tabel 4.3), zal de omvang van de berekende depositie in hoofdstuk 9 nader in beeld gebracht worden en zal in hoofdstuk 10 beoordeeld worden in hoeverre dit kan leiden tot significant negatieve effecten op het behalen van de betrokken IHD's.

4.1.3 Stap 3: Effecten van de realisatie van een windpark

Effecten op beschermde habitattypen

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

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

Effecten op Habitatrictlijnsoorten

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

De turbinelocaties grenzen wel aan het Natura 2000-gebied Rijntakken (deelgebied Uiterwaarden IJssel) en liggen op (ruime) afstand van enkele andere Habitatrictlijngebieden. Daarvan zijn de Veluwerandmeren en het Zwarte Meer (beiden op **ca.** 4 km afstand) de dichtstbijzijnde (Tabel 4.3).



Het Natura 2000-gebied Rijntakken kwalificeert vanwege de vissoorten **zeeprik**, **rivierprik**, **elft** en **zalm**, en voor de **kamsalamander** en de **bever**. De turbinelocaties bieden geen geschikt leefgebied voor de voornoemde vissoorten door het ontbreken van open wateren. Er is zodoende geen functionele relatie met het plangebied voor deze soorten. Ook voor de kamsalamander en de bever is geen sprake van een functionele relatie met het plangebied. Beide soorten maken vooral gebruik van habitats binnen de Rijntakken. Bovendien ontbreekt geschikt leefgebied in het plangebied. Een effect van de bouw en het gebruik van de twee windturbines is voor al deze soorten op voorhand uit te sluiten. Deze soorten worden verder buiten beschouwing gelaten (Tabel 4.3). Ditzelfde geldt voor de **grote modderkruiper**, **kleine modderkruiper**, **bittervoorn** en/of **rivierdonderpad**, waarvoor Rijntakken, Veluwerandmeren en Zwarte Meer zijn aangewezen. Deze vissoorten maken vooral gebruik van habitats binnen deze Natura 2000-gebieden en hebben van hieruit geen functionele relatie met de turbinelocaties en de directe omgeving.

Meerdere Natura 2000-gebieden kwalificeren vanwege de **meervleermuis**. De meervleermuis is een gebouwbewonende soort die met name boven water, maar ook boven land foerageert. Hierbij worden afstanden tot 10-20 km overbrugd, waarbij gebruik wordt gemaakt van houtwallen, waterwegen en andere structuren. Rondom de turbinelocaties bevinden zich enkele bouwwerken. In de (ruime) omgeving bevinden zich verblijfplaatsen met enkele tientallen dieren, o.a. in Kampen en Dronten (Min. EZ 2017a,b, 2018). Meervleermuizen kunnen vanuit de Natura 2000-gebieden gebruik maken van de (directe omgeving van) de turbinelocaties om te foerageren. De soort wordt daarom in voorliggende rapportage nader beoordeeld (Tabel 4.3).

Effecten op vogels

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

4.1.4 Samenvatting

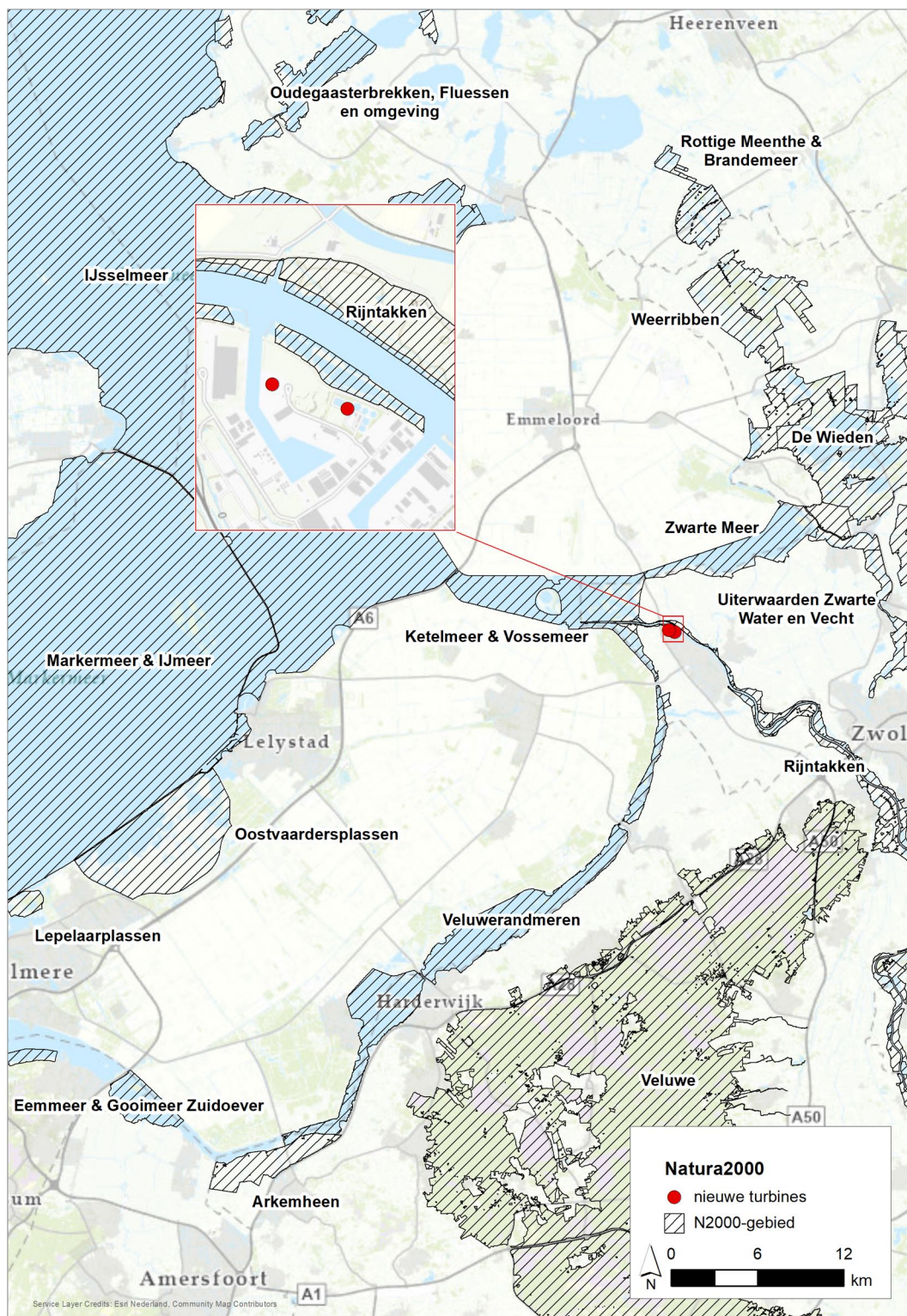
In Tabel 4.3 is een overzicht opgenomen van de kwalificerende habitattypen, Habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, met argument of effecten van het windpark wel of niet in voorliggend rapport nader worden behandeld. De ligging van Natura 2000-gebieden die later in dit rapport aan bod komen is weergegeven in Figuur 4.1. Natura 2000-gebieden die in Tabel 4.3 niet worden genoemd liggen buiten de invloedssfeer van het windpark. Het optreden van (significant negatieve) effecten van de realisatie van de twee windturbines te Kampen 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

Vervolg.

		Alder Feanen		De Wadden		Lisselmeer		Kattumer & Vossmeer		Lopkarsplassen		Makkemeer & IJmeer		Naardmeer		Oostvaardersplassen		Rijnakken		Uutwaarden Zwanen Water en Vecht		Vollersvandenieren		Weerribben		Zwanen meer	
Status instandhoudingsdoelstellingen		D = definitief, O = ontwerp, A = aanmelding		D/O		D/O		D		D/O		D/O		D/O		D		D/O		D/O		D/O		D/O		D/O	
Aangewezen onder		HR = Habitatrichtlijn, VR = Vogelrichtlijn		HR, VR		HR, VR		VR		VR		HR, VR		HR, VR		VR		HR, VR		HR, VR		HR, VR		HR, VR		HR, VR	
Broedvogels		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A004	odors	ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A017	aalscholver	nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer	
A021	roerdomp	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer	
A022	woudaap	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.	
A026	kleine zilverreiger	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.	
A027	grote zilverreiger	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.	
A029	purperreiger	nee, buiten invloedsfeer		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken	
A034	lepelaar	n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A081	bruine kiekendief	nee, buiten invloedsfeer		ja, mogelijk effect onderzoeken		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A082	blauwe kiekendief	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A119	porseleinhoen	nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer	
A122	kwartelkoning	n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.	
A137	bontgheleier	n.v.t.		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A151	kempshaan	nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A153	watersnip	n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer	
A193	visdief	n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A197	zwarte stern	nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer	
A229	lijvegel	n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A249	oeverwalwauw	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A272	blauwborst	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A275	paapie	n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A292	snor	nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A295	rietzanger	nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A298	grote karekiet	n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
Niet-broedvogels		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A005	fuut	n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A017	aalscholver	nee, buiten invloedsfeer		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken	
A027	grote zilverreiger	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A034	lepelaar	n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken	
A037	kleine zwaan	n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken	
A038	wilde zwaan	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A702	toendrastrandgans	n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken	
A040	kleine netgans	n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken	
A041	kulgan	nee, buiten invloedsfeer		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken	
A043	grauwe gans	nee, buiten invloedsfeer		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		nee, buiten invloedsfeer		ja, mogelijk effect onderzoeken		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken	
A045	blauwe reiger	nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A048	bergaend	nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken	
A050	imant	nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken	
A052	winterling	nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken	
A053	wilde eend	n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A054	gijlstraat	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A056	blauwe reiger	nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		ja, mogelijk effect onderzoeken		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer	
A058	krommeeend	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A059	tafelend	nee, buiten invloedsfeer		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		nee, buiten invloedsfeer		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken	
A061	blauwe reiger	nee, buiten invloedsfeer		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken	
A062	topper	n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A067	brilkraker	n.v.t.		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A068	nonnetje	nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A070	grote gaagbek	n.v.t.		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A075	zearend	n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A094	visarend	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A125	meentstern	n.v.t.		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A130	scholkester	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A132	kluut	n.v.t.		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A140	goudreiger	n.v.t.		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A142	kievit	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A151	kempshaan	n.v.t.		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A156	grutto	nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken	
A160	ruip	n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A162	tureluur	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		ja, mogelijk effect onderzoeken		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A177	dwergruswauw	n.v.t.		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A180	muisrooster	n.v.t.		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	
A197	zwarte stern	n.v.t.		n.v.t.		nee, buiten invloedsfeer		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	



Figuur 4.1 Ligging van Natura 2000-gebieden in de (ruime) omgeving van de windturbinelocaties bij Kampen. Zie Tabel 4.3 voor de Natura 2000-gebieden waarvan het doelbereik van minimaal één IHD mogelijk effect kan ondervinden van de realisatie van de twee turbines. Alde Faenen en Naardermeer liggen niet in het kaartbereik, maar respectievelijk verder ten noorden en ten zuidwesten van de windturbinelocaties.

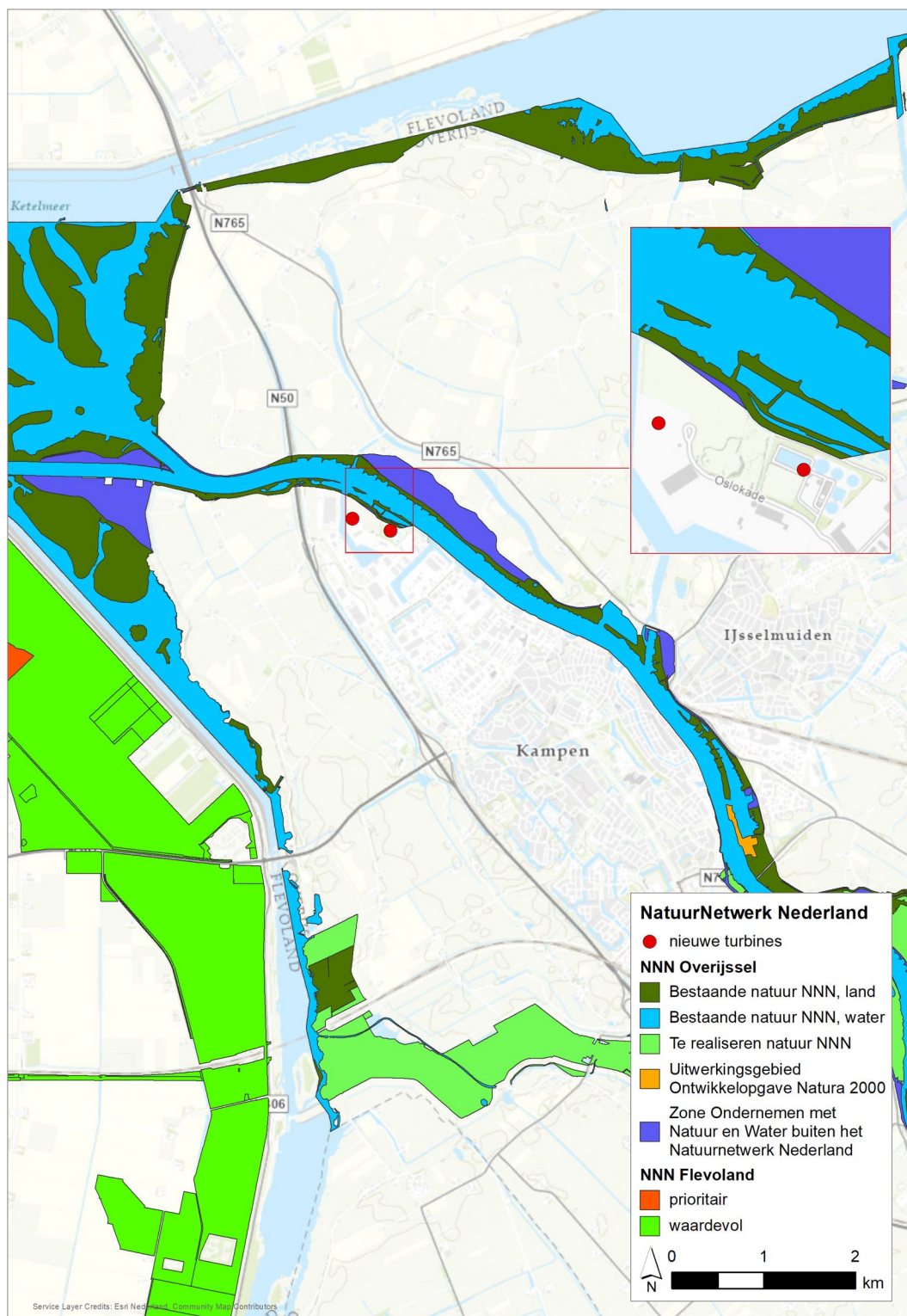


4.2 Natuurnetwerk Nederland

De windturbinelocaties maken zelf geen deel uit van gebiedsdelen die beschermd zijn als NNN. Hierdoor is geen sprake van areaalverlies. Nabij de turbinelocaties liggen wel enkele NNN-gebieden (Figuur 4.2). Hierdoor kan sprake zijn van aantasting van natuurwaarden door verstoring.

Voor de gebieden die behoren tot het NNN van Overijssel geldt een provinciaal beschermingsregime (Omgevingsverordening Overijssel 2017). Het NNN in Overijssel kent geen externe werking, zodat alleen gekeken wordt naar mogelijke overdraai van de rotorbladen van de windturbines boven het NNN. De windturbinelocatie op de rioolwaterzuivering ligt binnen 200 m van het dichtstbijzijnde NNN-gebied. Dit omvat de beheertypen glanshaverhooiland, zoete plas, ruigteveld en moeras (Beheertypenkaart; Natuurbeheerplan 2020 provincie Overijssel). Verstoring kan aan de orde zijn, daarom worden de effecten op het NNN in de provincie Overijssel nader beschouwd.

Op minstens drie kilometer van de turbinelocaties liggen ook enkele NNN-gebieden van de provincie Flevoland. Voor het NNN in Flevoland geldt wel externe werking. Echter, de turbinelocaties liggen ruim buiten de invloedsfeer van de kwalificerende soorten flora en fauna, waardoor met zekerheid geen sprake is van wezenlijke verstoring.

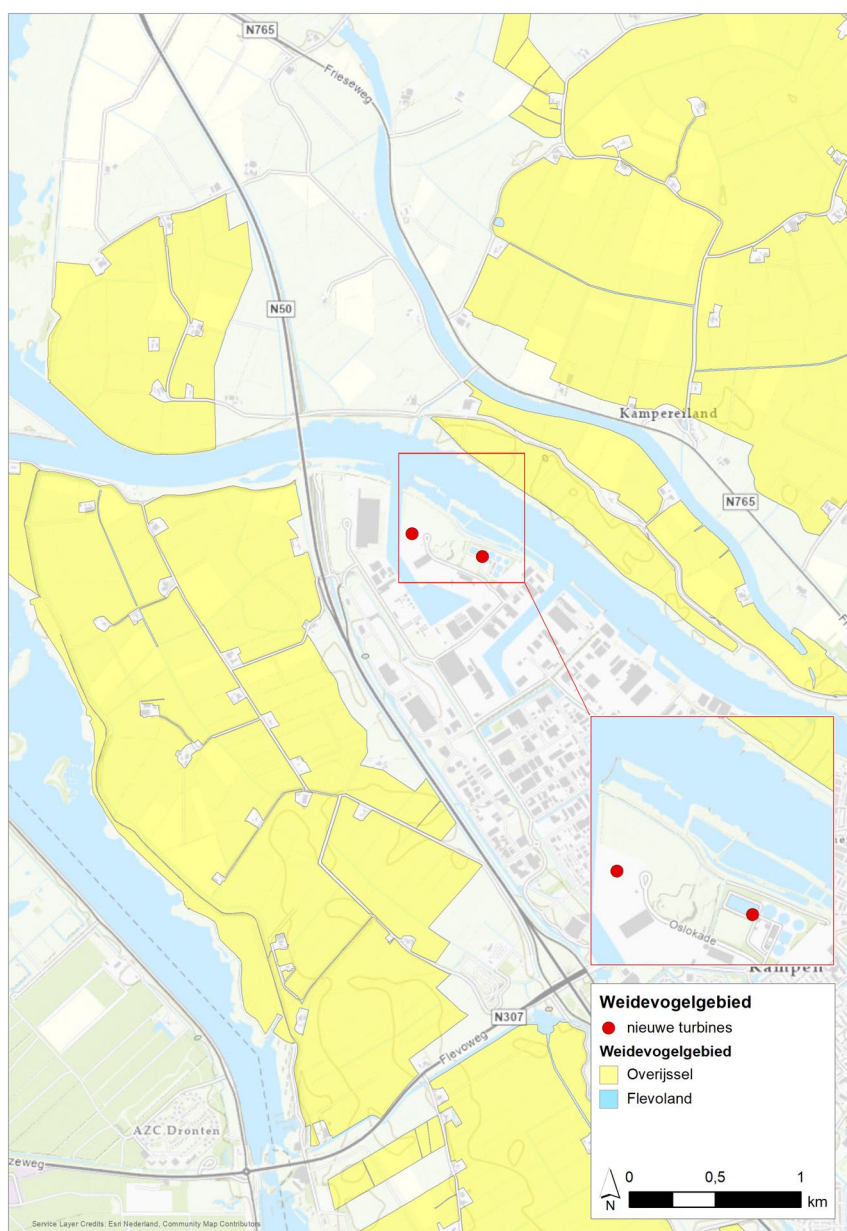


Figuur 4.2 De positie van de twee windturbinelocaties ten opzichte van het NNN.



4.3 Overige beschermde gebieden

Direct rondom de turbinelocaties zijn geen door de provincie beleidsmatig beschermde gebieden voor weidevogels, akkerfauna en/of ganzenopvang aanwezig (Natuurbeheerplan 2020 provincie Overijssel). Wel liggen er weidevogelgebieden in de omgeving van de turbinelocaties, aan de overkant van de IJssel en aan de andere kant van de N50, beiden op **ca.** 600 m van de turbinelocaties (Figuur 4.3). De gebieden die beleidsmatig bescherming genieten als “open akker”, liggen op grotere afstand van de turbinelocaties (>10 km) en zodoende buiten de invloedssfeer van de turbinelocaties. In deze rapportage worden de effecten op de door de provincie beleidsmatig beschermde weidevogelgebieden nader beschouwd.



Figuur 4.3 De positie van de turbinelocaties ten opzichte van weidevogelgebieden.



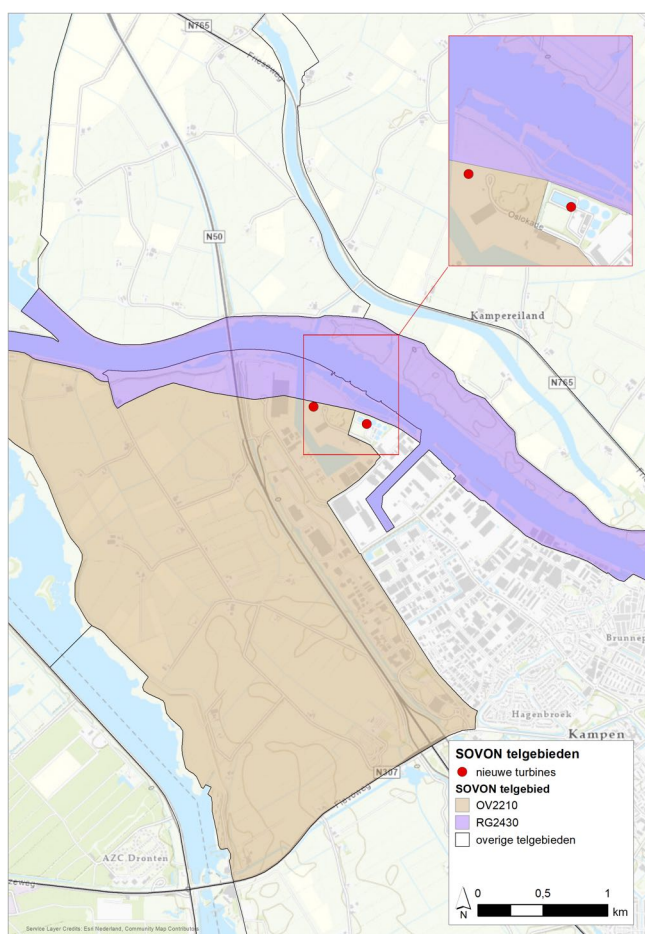
5 Materiaal en methoden

5.1 Brongegevens

5.1.1 Vogels

Databases

Uit de NDFF (geraadpleegd april 2020) is informatie verzameld over de aanwezigheid van vogelsoorten in de omgeving van beide turbinelocaties. Het plangebied maakt onderdeel uit van de telvakken RG2430 en OV2210 (Figuur 5.1).



Figuur 5.1 De positie van de turbinelocaties ten opzichte van de telvakken.

Radaronderzoek (water)vogels

In de winter van 2018/2019 is radaronderzoek uitgevoerd, welke gericht was op het in kaart brengen van vliegbewegingen en het gebiedsgebruik van (water)vogels in de omgeving van de twee windturbines bij Kampen. Voor de gedetailleerde methode en resultaten van dit radaronderzoek wordt verwezen naar Engels (2019). In voorliggende rapportage worden de resultaten van dit onderzoek beknopt gepresenteerd en nader geanalyseerd (zie hoofdstuk 6).



Tevens is gebruik gemaakt van een jaarrond onderzoek met radar in de periode april 2007 - februari 2008 om vliegbewegingen van vogels in beeld te brengen over de toenmalige planlocatie van Windpark Zuiderzeehaven ten noorden van Kampen (de huidige vier windturbines in Figuur 2.1). Dit onderzoek is gerapporteerd in Smits & Dirksen (2008) en, hoewel enigszins gedateerd, vormt een welkome aanvulling met betrekking tot vliegroutes en vlieghoogtes van lokale vogels. Veel van de destijds waargenomen patronen, bijvoorbeeld slaaptrek van ganzen en wulpen, zijn op hoofdlijnen nog steeds goed bruikbaar. In de tussenliggende jaren hebben weinig relevante wijzigingen plaatsgevonden in de omgeving die van invloed kunnen zijn op de aanwezigheid of vliegroutes van vogels. Daarnaast zijn er geen aanwijzingen dat voor soorten die het gebied gebruiken of passeren relevante wijzigingen zijn opgetreden waardoor de eerdere gegevens niet benut kunnen worden.

Veldbezoek

In 2020 is het plangebied onderzocht op de aanwezigheid van o.a. jaarrond beschermde nesten. Dit bezoek heeft plaatsgevonden op 3 juli 2020 door een deskundig ecooloog.

5.1.2 Vleermuizen

In 2020 zijn de windturbinelocaties bij Kampen onderzocht op de aanwezigheid van vleermuizen en hun gebiedsgebruik met behulp van batloggers. Het onderzoek naar aanwezigheid en gebiedsgebruik bestond uit vier metingen van de activiteit van vleermuizen in het plangebied volgens enkele transecten langs de locaties van de geplande windturbines en in de (directe) omgeving hiervan. Er is éénmaal in juli 2020 (kraamtijd) en driemaal in de periode augustus en september 2020 (paartijd en doortrek) onderzoek uitgevoerd (Tabel 5.1) tijdens omstandigheden waarin slachtoffers in windparken kunnen optreden (s nachts, windsnelheid < 5 m/s, temperatuur > 12 °C, droog). Bij harde wind (> 6 m/s) komen doorgaans maar weinig vleermuizen voor in windparken. Het slachtofferrisico zal door onderzoek tijdens zulke omstandigheden te laag worden ingeschat.

Tabel 5.1 Datum en tijdstip van de vier transectmetingen van vleermuizen.

<u>Datum</u>	<u>Tijdstip</u>
13 juli 2020	22:00 - 00:35
4 augustus 2020	21:20 - 23:45
1 september 2020	20:20 - 22:50
22 september 2020	19:40 - 22:00

Tijdens het transectonderzoek is gebruik gemaakt van een batlogger (Elekon). De batlogger registreert iedere 'echolocatie' van vleermuizen. Iedere soort heeft zijn eigen 'roep'. Het aantal registraties per soort is een indicatie van de talrijkheid en het type geluid zegt iets over de functie van het gebied (balts, voedsel, passage op trek). Hiermee wordt volgens een gestandaardiseerde manier de activiteit van vleermuizen in beeld gebracht. Deze activiteit kan vergeleken worden met andere locaties waardoor het slachtofferrisico beoordeeld kan worden. De verkregen gegevens zijn per vleermuissoort uitgewerkt en



leiden tot kaartbeelden met talrijkheid van een soort in de onderzochte gebiedsdelen, evenals een beeld van de gebiedsfuncties van het plangebied en eventuele aanwezigheid van gestuwde trek (hoofdstuk 7).

5.1.3 Gegevens van andere soorten

Database & literatuur

Voor een actueel overzicht van beschermde soorten die in de regio voorkomen is de NDFF geraadpleegd (april 2020). Het gaat om gegevens van de meest recent beschikbare vijf jaar. Daarnaast is, voor zover nodig, gebruik gemaakt van achtergronddocumentatie en andere informatiebronnen (zie literatuurlijst en verwijzingen in tekst). De detailgegevens uit de NDFF zijn met toestemming van BIJ12 in dit rapport opgenomen. Het gebruik ervan voor andere toepassingen dan deze studie is niet toegestaan.

5.2 Stikstofberekening

De aanleg van de twee windturbines te Kampen 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 (nieuwste versie oktober 2020). In deze programmatuur worden alle bronnen van emissie voorzien van de benodigde parameterwaarden. De berekening resulteert in een kaartbeeld met de ruimtelijke verdeling van de depositie. De gridcellen op basis waarvan het beeld is berekend, zijn hexagonalen met een oppervlakte van ruim een hectare.

5.3 Effectbepaling en –beoordeling vogels

De bouw en het gebruik van de twee windturbines kan effect hebben op vogels die gedurende enige fase van hun levenscyclus in (de omgeving van) het plangebied verblijven (zie bijlage 1 voor een algemeen overzicht van de effecten van windturbines op vogels). Mogelijke effecten die in dit rapport aan de orde komen zijn:

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

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



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

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

Totaal aantal vogelslachtoffers – alle soorten samen

Voor de bepaling van het aantal aanvaringsslachtoffers is gebruik gemaakt van bestaande kennis over slachtoferaantallen bij windparken in Nederland, België, Duitsland en andere (West-)Europese landen (Winkelman 1989, 1992, Musters *et al.* 1996, Baptist 2005, Everaert 2008, Schaut *et al.* 2008, Krijgsveld & Beuker 2009, Krijgsveld *et al.* 2009, Beuker & Lensink 2010, Brenninkmeijer & van der Weyde 2011, Verbeek *et al.* 2012, Klop & Brenninkmeijer 2014, 2020, Pot & Klop 2019, Langgemach & Dürr 2020). In deze studies is gecorrigeerd voor factoren zoals zoek efficiëntie, verdwijnen van lijken door aaseters, het aantal zoekdagen en type zoekgebied. Op basis van deze kennis, gecombineerd met kennis van de vliegactiviteit van soorten in het plangebied, is op basis van deskundigenoordeel het toekomstige aantal vogelslachtoffers (alle soorten samen) voor de twee windturbines bepaald.

Soortspecifieke aantallen slachtoffers

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

In § 9.4 is beschreven voor welke soorten slachtofferberekeningen zijn uitgevoerd en welke gegevens en aannames daarbij zijn gehanteerd.

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



5.3.2 Effectbeoordeling in relatie tot sterfte door aanvaringen

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

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

Berekening 1%-mortaliteitsnorm

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

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

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

Notabene: deze 1%-mortaliteitsnorm wordt niet gebruikt om het begrip 'significantie' uit te leggen. Het wordt gebruikt om een orde grootte 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 werkwijze². Een grotere sterfte dan 1% (in cumulatie met andere projecten) noodzaakt een aanvullende toetsing om te bepalen of de IHD en/of de Svl voor de desbetreffende soort in gevaar kan komen. Een dergelijke toetsing kan bijvoorbeeld bestaan uit het doorrekenen van de effecten (additionele sterfte) op de betrokken populatie met behulp van een populatiemodel, zoals uitgevoerd voor effecten van offshore windparken op kleine mantelmeeuwen (Lensink & van Horssen 2012) en recent voor 13 zeevogelsoorten op de Noordzee (Potiek *et al.* 2019).

² Zie uitspraak ABRS van 1 april 2009 in zaaknr. 200801465/1/R2, uitspraak ABRS van 29 december 2010 in zaaknr. 200908100/1/R1 en de uitspraak ABRS van 8 februari 2012 in zaaknr. 201100875/1/R2.



5.3.3 Verstoring en vermijding

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

In de gebruiksfase verschilt de vermijdingsafstand (de afstand waarover windturbines effect hebben op de kwaliteit van het leefgebied) van windturbines voor foeragerende en/of rustende vogels tussen soortgroepen en varieert van honderd tot enkele honderden meters (zie bijlage 1). 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, Drachmann *et al.* 2020). Op grond hiervan en informatie over de dimensies van de geplande windturbine-opstellingen is ingeschat of vogels de windturbine opstellingen zullen kruisen of omvliegen, en de mate waarin dat valt te verwachten. Een meer gedetailleerde kwantificering van barrièrewerking is, met name bij grote windturbines met ook grotere tussenafstanden, nog niet mogelijk omdat er nog onvoldoende onderzoek over beschikbaar is.

5.4 Effectbepaling en –beoordeling vleermuizen

Voor achtergrondinformatie over de effecten van windturbines op vleermuizen wordt verwezen naar bijlage 2. De volgende effecten op vleermuizen kunnen in theorie optreden en komen in voorliggen rapport aan bod:

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



5.4.1 Bepaling van het aantal aanvaringsslachtoffers

De voorspelling van het aantal vleermuisslachtoffers is gebaseerd op het vleermuis-onderzoek uitgevoerd in 2020 in de omgeving van de twee windturbinelocaties.

5.4.2 Effectbeoordeling in relatie tot sterfte door aanvaringen

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 (2018). Deze schattingen zijn te beschouwen als de minimale populatieomvang van een soort op basis van beschikbare gegevens en deskundigenoordeel. De lokale instandhouding is in voorliggende rapportage berekend met deze data (bijlage 2).

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

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



DEEL 2 AANWEZIGE NATUURWAARDEN



6 Vogels in en nabij het plangebied

6.1 Broedvogels

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

Aalscholver

Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied, aangewezen voor de aalscholver, is Rijntakken (deelgebied uiterwaarden IJssel). Dit gebied grenst aan de turbinelocaties en omgeving. De dichtstbijzijnde kolonies van aalscholvers bevinden zich in dit gebied in de omgeving van Diepenveen (Hengforderwaarden) en Windesheim (De Tichelgaten van Windesheim). Op deze locaties komen een honderdtal broedparen voor (Schermerhorn 2019). Een andere kolonie aalscholvers in de (ruime) omgeving van de windturbinelocaties is gelegen in het Natura 2000-gebied De Wieden (Vogelatlas 2018). Hier broeden honderden paren aalscholvers (Sovon.nl). Andere kolonies in Natura 2000-gebieden, aangewezen voor de aalscholver, zijn verder weg gelegen.

De windturbinelocaties zijn gepositioneerd op het industrieterrein Haatlandhaven. Er is geen (open) water aanwezig op de locaties zelf, waardoor de locaties geen onderdeel uitmaken van het foerageergebied van de aalscholver. Wel is de omgeving van het industrieterrein Haatlandhaven waterrijk; er zijn havens aanwezig en de rivier de IJssel en het Ketelmeer liggen nabij. Er zijn echter geen aanwijzingen van geregeld grote aantallen vliegbewegingen van aalscholvers uit de hierboven beschreven kolonies naar het plangebied. Tijdens jaarrond veldonderzoek in 2007, ten behoeve van de toetsing voor Windpark Zuiderzeehaven (gelegen nabij de twee nieuwe windturbinelocaties), zijn in het broedseizoen weinig aalscholvers in de omgeving waargenomen (Smits & Dirksen 2008). Ook in de NDFF (2020) zijn weinig waarnemingen van aalscholvers opgenomen in de nabije omgeving van de windturbinelocaties in de broedperiode. In de omgeving van de kolonies in De Wieden en Rijntakken is een ruime hoeveelheid open water aanwezig welke als foerageergebied kan dienen.

Roerdomp

Er zijn één tot enkele broedgevallen bekend ten noorden van de windturbinelocaties (Vogelatlas 2018). Het is onduidelijk of dit broedgevallen in het Natura 2000-gebied Rijntakken (deelgebied Uiterwaarden IJssel) betreft. Tevens zijn waarnemingen van territoriale roerdompen bekend ten zuiden van Kampen nabij Scherenwelle en de Koerskolk (NDFF 2020). In deze omgeving komen ook één tot enkele broedparen voor (van het betreffende atlasblok; VogelAtlas 2018). Dit ligt echter buiten het Natura 2000-gebied Rijntakken (Deelgebied Uiterwaarden IJssel). In het beheerplan van de Rijntakken wordt met name de Gelderse Poort genoemd als belangrijk gebied voor de roerdomp. Dit gebied ligt op grote afstand van de nieuwe windturbinelocaties te Kampen. Naast dat de roerdomp dus beperkt aanwezig is in de (ruime) omgeving van het plangebied, zijn de windturbinelocaties ook ongeschikt als foerageergebied voor de roerdomp. De roerdomp zoekt zijn voedsel in waterrijke omgevingen met watervegetatie, zoals riet. Het plangebied



beschikt niet over dergelijk habitat. Gezien de beperkte actieradius van de roerdomp (0,4 km; Van der Hut 2001 in Van der Vliet *et al.* 2011) zijn vliegbewegingen van het broedgebied in de Rijntakken naar andere gebieden om te foerageren en daarmee passages over de geplande windturbinelocaties uitgesloten.

Purperreiger

In de ruimere omgeving van de windturbinelocaties is ten noorden een broedkolonie bekend aan de zuidkust van het Zwarte Meer, ten westen van Genemuiden, op circa 9 km (NDFF 2020). Purperreigers die broeden in het Natura 2000-gebied Zwarte Meer foerageren in het moeras in het Zwarte Meer en daarnaast ook in ondiepe wateren in de aangrenzende agrarische gebieden, zoals de Mastenbroekerpolder (Beheerplan Zwarte Meer 2017-2023). Het plangebied biedt geen geschikt foerageergebied voor de purperreiger. Het is dus uitgesloten dat purperreigers uit Zwarte Meer naar het de locaties van de windturbines bij Kampen komen om te foerageren. In het onderzoek in 2007 (Smits & Dirksen 2008) zijn purperreigers dan ook niet vastgesteld in het plangebied. Ook zijn er geen waarnemingen bekend in de NDFF (2020) van purperreiger in de omgeving van de windturbinelocaties.

Lepelaar

In de omgeving van de windturbinelocaties zijn enkele waarnemingen bekend van lepelaars boven/rond de IJssel en enkele tot tientallen lepelaars in de IJsselmonding (NDFF 2020). Deze individuen kunnen, gezien de maximale actieradius van de lepelaar (40 km in het broedseizoen; Van der Winden *et al.* 2004 in Van der Vliet *et al.* 2011) mogelijk afkomstig zijn uit broedlocaties in Natura 2000-gebieden in de (ruime) omgeving, zoals de Oostvaardersplassen. De windturbinelocaties liggen niet op de vliegroute van en naar de IJsselmonding. De windturbinelocaties bieden zelf geen geschikt foerageergebied voor de lepelaar. Vliegbewegingen naar deze locaties zijn dan ook uit te sluiten. In het onderzoek in de Zuiderzeehaven in 2007 zijn wel vliegbewegingen van lepelaars vastgesteld. Dit had echter betrekking op de plasdras situatie die was ontstaan tijdens de ontwikkeling van de Zuiderzeehaven (Smits & Dirksen 2008). In de huidige Haatlandhaven/ Zuiderzeehaven is dergelijk habitat niet aanwezig.

Bruine kiekendief

Het Natura 2000-gebied De Wieden is aangewezen voor de bruine kiekendief als broedvogel. Hier zijn jaarlijks een tiental tot tientallen broedparen aanwezig (Sovon.nl). De bruine kiekendief foerageert in het Natura 2000-gebied, maar ook daarbuiten in de agrarische gebieden en langs de grote wateren. In de IJsselmonding zijn veel waarnemingen van bruine kiekendieven, die daar foerageren en ook broedden (NDFF 2020). In (de omgeving van) het plangebied zijn ook waarnemingen van de bruine kiekendief bekend in de broedperiode, zowel in de NDFF als waarnemingen gedurende het onderzoek in 2007 (Smits & Dirksen 2008). Deze zullen deels van de broedlocaties in de omgeving komen. De broedlocaties van de bruine kiekendief in de IJsselmonding liggen in het Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer. Het Ketelmeer & Vossemeer is niet aangewezen voor de bruine kiekendief.



Sterns

De windturbinelocaties bieden geen geschikt habitat voor sterns om te foerageren. Foerageervluchten naar deze locaties zijn dan ook uitgesloten. Visdieven en zwarte sterns zijn wel incidenteel boven/rond de IJssel waargenomen (NDFF 2020). De zwarte stern broedt in de uiterwaarden van de IJssel (onderdeel Natura 2000-gebied Rijntakken) (Beheerplan Rijntakken 2018). Het Natura 2000-gebied Rijntakken is ook aangewezen voor deze soort. De broedlocaties bevinden zich ten zuiden van Kampen (Vogelatlas 2018). Broedlocaties van de visdief in de relevante Natura 2000-gebieden liggen op ruimere afstand van de windturbinelocaties. Zo broeden grote aantallen visdieven op de eilanden van de Marker Wadden in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer (op **ca.** 31 km afstand van de windturbinelocaties) en in het IJsselmeer op het eiland De Kreupel (op **ca.** 49 km afstand van de windturbinelocaties). Gezien deze afstanden is het uitgesloten dat visdieven uit deze kolonies een relatie hebben met de windturbinelocaties. Voorheen broedden er ook visdieven op eilanden in het Ketelmeer & Vossemeer (dit Natura 2000-gebied is niet aangewezen voor de visdief als broedvogel). In het onderzoek in de Zuiderzeehaven in 2007 zijn over het plangebied en omgeving destijds wel vliegbewegingen van visdieven vastgesteld naar de rivier de IJssel (Smits & Dirksen 2008). Echter door de ontwikkeling van de vegetatie op de eilanden in het Ketelmeer; een toename aan rietmoeras, zijn de visdieven daar verdwenen (De Jong & Deuzeman 2019).

Oeverzwaluw

De oeverzwaluw broedt in zand-, leem- of kleiwanden aan of dichtbij water. De broedlocaties in de Rijntakken bevinden zich met name bij de Gelderse Poort en langs de Waal (Van Roomen **et al.** 2012). De windturbinelocaties zelf bevatten geen geschikt foerageergebied voor oeverzwaluwen. Mogelijk broedt de soort wel buitendijks langs de IJssel. In de NDFF is één waarneming aanwezig van vijf foeragerende oeverzwaluwen in het broedseizoen nabij de IJssel Delta Terminal.

6.1.2 Overige broedvogels in het plangebied

Broedvogels van de Rode Lijst

Direct nabij de locaties van de twee windturbines bij Kampen zijn geen territoria van broedvogelsoorten van de Rode Lijst aanwezig.

Jaarrond beschermde nesten

Direct nabij de locaties van de twee windturbines bij Kampen broeden geen vogels waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn. In de ruimere omgeving broedt de slechtvalk op de Eilandbrug (NDFF 2020). Tijdens de Quick Scan en tijdens het vleermuiswerk (beide juli 2020) is op de rioolwaterzuivering een roepende buizerd waargenomen die opvloog uit de bosschages. Er is geen nest aangetroffen.

Koloniebroeders

Direct nabij de locaties van de twee windturbines bij Kampen komen recent geen broedkolonies voor van koloniebroeders zoals reigers, meeuwen of aalscholvers (NDFF 2020). De turbinelocaties bieden ook geen potentieel broedgebied voor koloniebroeders. In de omgeving van de turbinelocaties zijn eenmaal twee nesten vastgesteld van de blauwe



reiger, net ten noorden van de geplande turbinelocaties buitendijks in de uiterwaarden van de IJssel (NDFF 2020).

In 2009 is in de Haatlandhaven bij Kampen een kleine grondkolonie ontdekt van twee paren kleine mantelmeeuwen. In 2010 steeg het aantal paren naar 18 broedparen. In 2011 werd de locatie bebouwd, waardoor de kolonie waarschijnlijk is verdwenen. Gegevens over tellingen na 2010 ontbreken. Wel bestaat het vermoeden dat er recentelijk weer gebroed is. Tijdens het broedseizoen van 2016 zijn namelijk indicatieve waarnemingen gedaan van broedende kleine mantelmeeuwen en zilvermeeuwen op een van de daken in de haven (Nachtegaal & Van Bruggen 2018).

In het Ketelmeer bevond zich in ieder geval in 2013 nog een broedkolonie van enkele honderden paren kokmeeuw (Vogelatlas 2018), maar onbekend is of deze kolonie daar nog steeds actief is.

Akkerbroedvogels

Bij de turbinelocaties komen geen akkerbroedvogels, zoals kieviten of grutto's voor. De turbinelocaties bieden ook geen potentieel broedgebied voor akkerbroedvogels. In de omgeving van de turbinelocaties is wel een enkel nest van de kievit bekend (NDFF 2020).

Broedvogels struweel en opgaande begroeiing

In de vegetatie rondom de rioolwaterzuivering komen algemene broedvogels van struweel en opgaande begroeiing van loofbomen voor, zoals zwarte kraai, houtduif en merel.

Overige broedvogels

Rond de locatie IJssel Delta Terminal is de zwarte roodstaart territoriaal aanwezig (vastgesteld tijdens de Quick Scan in juli 2020). Deze soort kan in holten in muren broeden en op andere plekken op het industrieterrein.

Zeearend

De zeearend leeft in Nederland in structuurrijke, waterrijke gebieden en foerageert op vis, watervogels en aas. De directe omgeving van het plangebied bestaat grotendeels uit bedrijventerreinen met veel industriële activiteiten en is niet aantrekkelijk voor de zeearend. Alleen het aan het plangebied grenzende buitendijkse gebied langs de IJssel biedt in potentie geschikt jachtgebied, maar vanwege de relatief kleine aantallen watervogels (zie paragraaf 6.2) is het ook weinig aantrekkelijk voor de zeearend. De structuur- en watervogelrijke natuurgebieden op ruime afstand van het plangebied, zoals het in de oostelijke helft van het Ketelmeer gelegen IJsseloog en de eilanden en ondiepten bij de monding van de IJssel, als ook de eilanden en ondiepe oeverzone van het Vossemeer hebben voor de zeearend veel meer voedsel te bieden. Dit wordt weerspiegeld door het aantal waarnemingen van zeearenden in deze gebieden (Figuur 6.1).



Figuur 6.1 *Waarnemingen (n= 973) van zeearend in de jaren 2016 t/m 2020 in de ruime omgeving van het plangebied van de twee windturbine bij Kampen. Zonder gedetailleerde analyse is lastig in te schatten om hoeveel individuele vogels het gaat, ongetwijfeld bevat dit figuur een groot aantal dubbeltellingen, het geeft echter een goed beeld van de meest gebruikte gebieden door zeearend in de omgeving van het plangebied (Bron: NDFF 2021).*

In 2011 vestigde zich een paar zeearenden in de wilgenbossen op de eilanden in de IJsselmonding en sinds dat jaar wordt daar jaarlijks al dan niet succesvol gebroed. Op grotere afstand nestelen sinds een wisselend aantal jaren ook broedparen in het oostelijke deel van het Zwarte Meer, aan de noordkant van het Veluwerandmeer en op de noordelijke Veluwe (van Rijn *et al.* 2019). Na het eerste geslaagde broedpaar in Nederland in 2006 in de Oostvaardersplassen, nam de soort vooral vanaf 2014 snel toe. In 2020 waren al 20 nesten bezet verspreid over de grote Nederlandse waterrijke natuurgebieden (van Rijn *et al.* 2021). Deze broedparen hebben in de afgelopen veertien jaar meer dan 100 jongen grootgebracht, verdere uitbreiding van het broedareaal en de populatie ligt daarom in het verschiet. Het is niet ondenkbaar dat op korte termijn, naast het broedpaar in de IJsselmonding, nog meer zeearenden zich vestigen langs de oostelijke Randmeren of langs de IJssel en het aantal waarnemingen in de omgeving van het plangebied zal toenemen.

De geplande windturbinelocaties komen op 3,5 - 4 km van het dichtstbijzijnde nest (in de IJsselmonding). Dit is weliswaar binnen de afstand van 6 km waarbinnen veelal de bulk van de activiteit van de oudervogels in het broedseizoen plaatsvindt (Grünkorn & Nehls 2017), maar er zijn geen aanwijzingen dat zeearenden meer dan incidenteel in de directe omgeving van het plangebied opduiken. De zeearend is een spectaculaire verschijning die bij de meeste vogelaars een bijzonder gevoel oproept. Het is daarom waarschijnlijk dat het merendeel van de veldwaarnemingen van deze soort wordt doorgegeven aan landelijke databases van vogelwaarnemingen. In Figuur 6.1 zijn 973 waarnemingen van een onbekend aantal individuele zeearenden weergegeven uit de jaren 2016 t/m 2020 (NDFF 2021).



Dit geeft een actueel beeld van de jaarrond aanwezigheid en verspreiding van de soort in de ruime omgeving van het plangebied. Uit deze gegevens blijkt dat de zeearend zelden wordt waargenomen in de directe omgeving van het plangebied. Het gaat slechts om een paar waarnemingen in de afgelopen vijf jaar. Deels betreft dit een waarnemerseffect, het patroon laat namelijk ook zien waar veel vogelaars actief zijn (in dezelfde vogelrijke gebieden die ook door zeearend worden geprefereerd). Echter, gezien het voor zeearend weinig aantrekkelijke foerageerhabitat direct rond beide windturbinelocaties en afwezigheid van vogel- of visrijke gebieden in het broedseizoen in het 'achterland' (ten oosten of zuidoosten van het plangebied), ligt het niet voor de hand dat het plangebied in een corridor ligt tussen de hiervoor beschreven nestlocatie en watervogel- of visrijke voedselgebieden in de omgeving. Regelmatige voedselvuchten over het plangebied in het broedseizoen van dit broedpaar zijn daarom uitgesloten.

In 2019 is een meerjarig onderzoeksprogramma gestart waarin o.a. het vlieggedrag in windparken door gezenderde zeearenden wordt onderzocht. Een eerste analyse van de data van acht jonge vogels heeft laten zien dat deze 22% van de tijd dat ze in de lucht zijn op rotorhoogte vliegen (Werkgroep Zeearend Nederland 2021). Het is echter (nog) niet bekend hoeveel procent van die tijd ze ook daadwerkelijk in een windpark vlogen en daarmee een risico op aanvaring hadden. Omdat het aantal risicovolle vliegbewegingen van de zeearend in de huidige situatie over het plangebied zeer beperkt is en de directe omgeving van het plangebied weinig betekenis heeft voor de zeearend, zijn effecten op deze soort als gevolg van het risico op aanvaringen met de twee geplande windturbines vooralsnog nihil. Dit kan in de toekomst veranderen, mocht de toenemende landelijke trend zich de komende jaren voortzetten en/of een broedpaar zeearend zich dicht bij het plangebied vestigen.

6.2 Niet-broedvogels

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

Aalscholver

In de ruime omgeving van de twee geplande windturbines liggen enkele slaappleatsen, zoals bij het Vossemeer, in het Reevediep en langs de IJssel ten zuiden van Wilsum, waarbij het maximaal om enkele honderden individuen per slaappleats gaat (NDFF 2020). Tijdens het recente radaronderzoek zijn aalscholvers alleen boven de IJssel waargenomen, met een voorverzamelplaats in de bomen aan de oostzijde van de Eilandbrug Kampen van circa een honderdtal aalscholvers (Engels 2019). In de schemer vertrokken deze aalscholvers allen laag over de IJssel richting zuidoosten naar een slaappleats. Vlieghoogtes boven de IJssel waren altijd vlak boven het wateroppervlak (Engels 2019). Ook tijdens het onderzoek in 2007/2008 zijn de meeste aalscholvers (gemiddeld enkele honderden) voornamelijk boven de IJssel waargenomen, met zo nu en dan passages van individuen of kleine groepjes over het industrieterrein. De meest gebruikte vlieghoogten waren toen beneden de 60 m hoogte (Smits & Dirksen 2008).



Grote zilverreiger & lepelaar

Zowel de grote zilverreiger als de lepelaar zijn niet bij de turbinelocaties vastgesteld, maar komen wel in de omgeving van de turbinelocaties voor (NDFF 2020). De grote zilverreiger komt o.a. voor in de weilanden in Polder Haatland ten westen en zuiden van de turbinelocaties. Tijdens het radaronderzoek zijn grote zilverreigers vastgesteld op de westelijke oever van de IJssel. Deze vogels maakten net als de hiervoor beschreven aalscholvers gebruik van de voorverzamelplaats aan de oostzijde van de Eilandbrug Kampen, en volgden op lage hoogtes de IJssel tijdens de slaaptrek in zuidelijke richting (Engels 2019). Zowel grote zilverreiger als lepelaar zijn te vinden in het Vossemeer en het Reevediep. Halverwege tussen IJsselmuiden en Genemuiden ligt een slaapplek van grote zilverreiger, met maximaal een honderdtal individuen. Lepelaars gebruiken waarschijnlijk vooral de IJsseldelta en het Vossemeer als pleisterplaats in de nazomer (Smits & Dirksen 2008). Deze vogels zijn dan sterk gebonden aan die gebieden, zodat slechts een enkele van de daar verblijvende exemplaren over de windturbinelocaties zal vliegen.

Zwanen

Zowel de kleine zwaan als de wilde zwaan komen niet bij de turbinelocaties voor en in de ruime omgeving komen ze alleen in lage aantallen (tientallen) in het Vossemeer en in het Ketelmeer voor (NDFF 2020). Ten westen van de N50 zijn 's winters zo nu en dan kleine groepjes van enkele tientallen kleine zwanen aanwezig die samen met knobbelzwanen in Polder Haatland foerageren. Waarschijnlijk slapen deze vogels op de Veluwerandmeren of in de IJsseldelta. Er zijn van deze vogels geen passages over de geplande turbinelocaties te verwachten. Tijdens het eerste radarbezoek in december 2018 was een groep van circa 120 kleine zwanen aanwezig op graslanden op Kampereiland ver ten noordoosten van de planlocatie. Er is tijdens het veldwerk in winter 2007/2008 (Smits & Dirksen 2008) en winter 2018/2019 geen slaaptrek van kleine zwanen vastgesteld in de omgeving van de planlocaties.

Ganzen

In de omgeving van de turbinelocaties komen verschillende soorten ganzen voor, waaronder enkele soorten waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen. De meest voorkomende ganzensoorten zijn de kolkans, grauwe gans, brandgans en in mindere mate toendrarietgans. Tijdens het radaronderzoek zijn tijdens alle drie bezoeken vliegbewegingen vastgesteld van relatief grote aantallen ganzen, dit waren hoofdzakelijk grauwe ganzen en kolkansen (Engels 2019). Dezelfde soorten zijn ook het meest waargenomen tijdens het veldonderzoek in 2007/2008 in de Zuiderzeehaven (Smits & Dirksen 2008). In het recent uitgevoerde radaronderzoek (Engels 2019) vonden geen vliegbewegingen plaats over de turbinelocaties. De voornaamste vliegroute bevond zich boven de IJssel, op een hoogte tussen de 50 en 100 m hoogte. De IJssel wordt door zowel de kolkans als de grauwe gans gebruikt om in de avond richting het Vossemeer en Ketelmeer te vliegen (Figuren 6.2 t/m 6.4), waarbij de vlieghoogte afnam naarmate de meren werden genaderd. In het onderzoek in de Zuiderzeehaven in 2007/2008 zijn ook voornamelijk vliegbewegingen van ganzen over de IJssel waargenomen, maar daarnaast ook duizenden over het toenmalig plangebied (Smits & Dirksen 2008). Aangezien er ten tijde van dat veldwerk nog geen windpark aanwezig was, kan het zijn dat de waargenomen verschillen



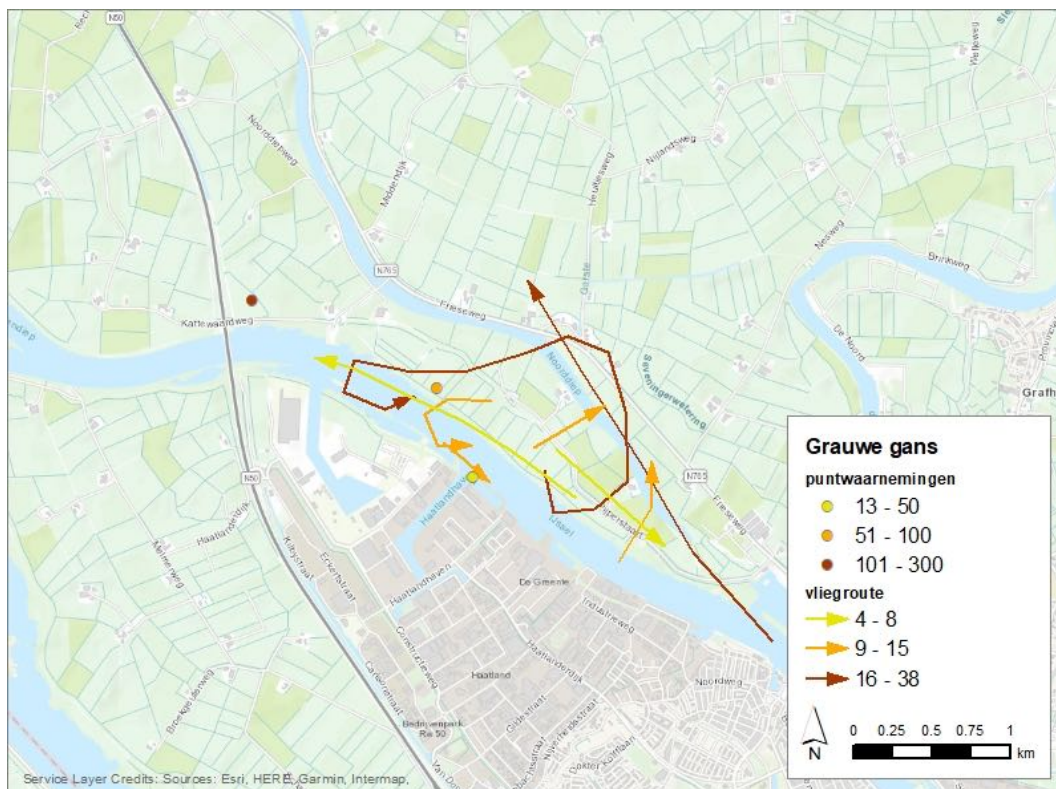
tussen beide winters veroorzaakt worden doordat in de huidige situatie uitgeweken wordt voor Windpark Zuiderzeehaven.

De aantallen waargenomen **kolganzen** lag tijdens het recente radaronderzoek rond een duizendtal, terwijl er slechts een honderdtal grauwe ganzen zijn geteld (Engels 2019). Data uit de NDFF laat een overeenkomstig beeld zien, waarbij de kolgans in grote getalen in het telvak ten westen van de turbinelocaties voorkomt, met een gemiddeld maandmaximum van circa 4.500 exemplaren in de maand januari (NDFF 2020). Kleinere aantallen zijn aanwezig langs de IJssel ten oosten van de planlocaties, met een gemiddeld maandmaximum van circa 300 exemplaren in de maand februari (NDFF 2020). Op het Vossemeer zelf bevindt zich een grote slaappleats, waar gemiddeld circa 2.100 kolganzen overnachten. Een kleinere slaappleats bevindt zich ten zuiden van Wilsum bij de IJssel, met gemiddeld circa 800 kolganzen (NDFF 2020).

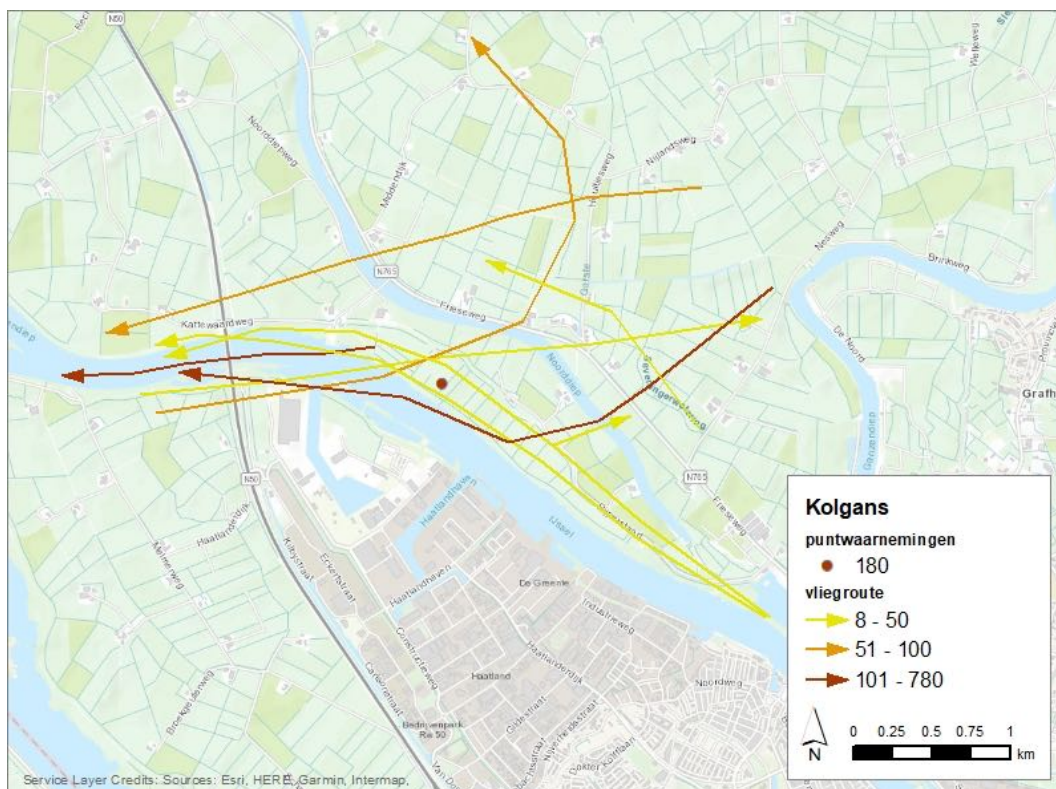
De **grauwe gans** is zowel in het telvak ten westen (Polder Haatland) als ten oosten (uiterwaarden IJssel) aanwezig met een gemiddeld maandmaximum van circa 500 exemplaren in de winter (NDFF 2020). Grauwe ganzen hebben een slaappleats ten zuiden van Wilsum op de IJssel, met een maximum van 300 grauwe ganzen, en in het Vossemeer met enkele tientallen grauwe ganzen.

De **brandgans** laat een erg wisselend beeld zien qua aantallen. De grootste aantallen zijn waargenomen in de polders ten westen van het plangebied, in Polder Haatland, met een gemiddeld maandmaximum van circa 3.000 exemplaren in de maand februari (NDFF 2020), maar de soort is hier niet elke winter in dergelijke grote aantallen aanwezig. Kleinere aantallen zijn aanwezig langs de IJssel ten oosten van de planlocaties, met een gemiddeld maandmaximum van circa 300 exemplaren in de maand januari (NDFF 2020). Slaappleatsen van brandganzen (maximaal een paar honderd) worden zo nu en dan aangetroffen op de twee voornoemde locaties (Sovon 2020). De soort wordt ten opzichte van de twee ander genoemde ganzensoorten weinig op Kampereiland aangetroffen, zodat het aantal vliegbewegingen over de planlocaties uiterst gering zal zijn. Tijdens de radaronderzoeken in winter 2007/2008 en 2018/2019 zijn geen vliegbewegingen over Haatlanden waargenomen.

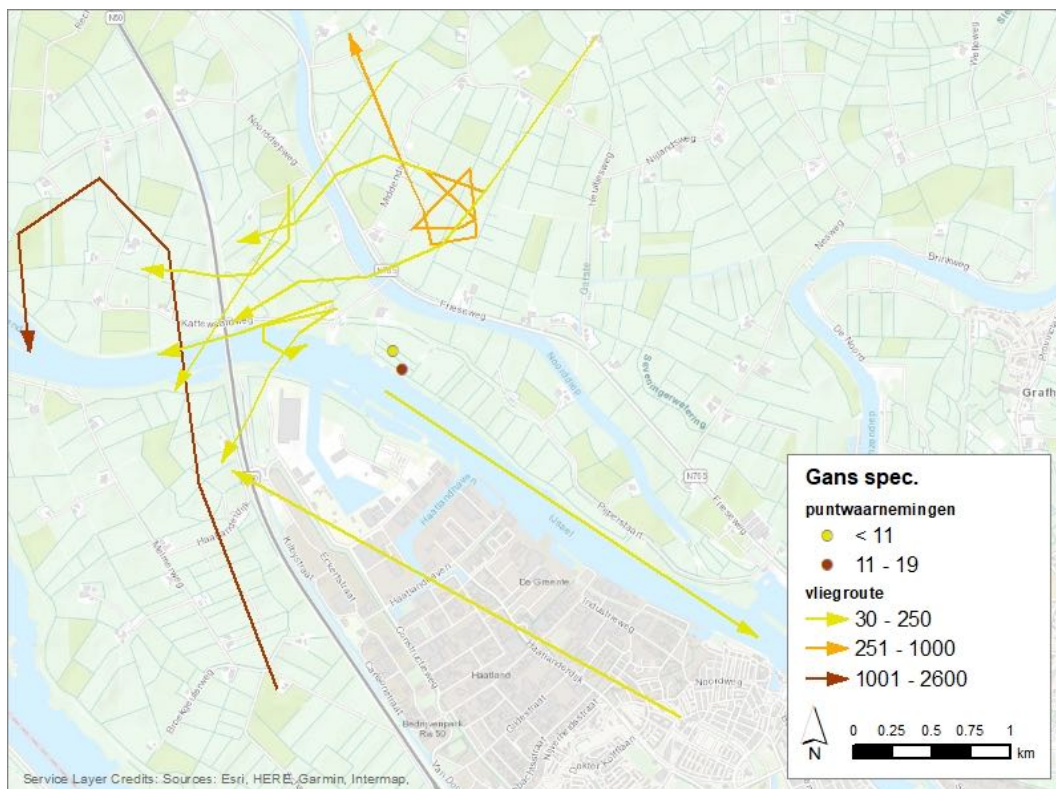
De **toendrarietgans** komt slechts in lage aantallen in de ruime omgeving van de turbinelocaties voor in de weilanden (o.a. weilanden nabij het Ketelmeer en Vossemeer). Het gaat hierbij om lage aantallen en er bevinden zich een kleine slaappleats in het Vossemeer, met maximaal 200 individuen (NDFF 2020).



Figuur 6.2 *Vliegbewegingen van grauwe gans nabij de windturbine locaties, vastgesteld in winter 2018/2019 tijdens radaronderzoek (Engels 2019).*



Figuur 6.3 *Vliegbewegingen van kolgans nabij de windturbine locaties, vastgesteld in winter 2018/2019 tijdens radaronderzoek (Engels 2019).*



Figuur 6.4 *Vliegbewegingen van niet gedetermineerde ganzen nabij de windturbinelocaties, vastgesteld in winter 2018/2019 tijdens radaronderzoek (Engels 2019).*

Eenden en meerkoet

In de omgeving van de turbinelocaties komen verschillende soorten eenden en meerkoet voor, waaronder meerdere soorten waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen. In de directe omgeving van de turbinelocaties komen vooral de krakeend, wilde eend en meerkoet voor (



Tabel 6.1). Tijdens het veldonderzoek zijn deze eendensoorten alleen vastgesteld vliegend boven de IJssel, waarbij ze vlak boven het wateroppervlak vlogen (Engels 2019). Tijdens de Quick Scan en het vleermuisonderzoek nabij de nieuwe windturbinelocaties waren een tiental wilde eenden aanwezig op de RWZI. Vliegbewegingen in de omgeving van de turbinelocaties kunnen voor de wilde eend dus aan de orde zijn. Andere eendensoorten komen in de directe omgeving met lage seizoensgemiddelden voor (



Tabel 6.1). Ook tijdens het onderzoek in de Zuiderzeehaven in 2007/2008 zijn hoofdzakelijk vliegbewegingen van wilde eenden en krakeenden vastgesteld (Smits & Dirksen 2008). De wilde eend laat in de omgeving een verspreid patroon zien, met in het winterhalfjaar gemiddeld enkele honderden in de polders ten westen van het plangebied en in het Vossemeer en in het Reevediep (Vogelatlas 2018). Op basis hiervan en de waarnemingen door Smits & Dirksen (2008) gaat het in het winterhalfjaar om gemiddeld enkele tientallen passages over het plangebied per nacht van wilde eend.



Tabel 6.1 **Seizoensgemiddelden voor enkele eendensoorten voor het telvak RG2430 (NDFF 2020). Dit telvak grenst ten noorden aan de turbinelocaties (zie h5).**

Telvak	RG2430
Bergeend	1
Grote zaagbek	0-1
Krakeend	16
Kuifeend	10
Meerkoet	81
Slobeend	1
Tafeleend	2
Wilde eend	25
Wintertaling	3

De eendensoorten brilduiker, topper en grote zaagbek komen in de ruime omgeving van de turbinelocaties hoofdzakelijk op het Vossemeer voor. Voor de topper gaat het om enkele individuen, voor de brilduiker om enkele tientallen individuen, terwijl de grote zaagbek tot honderd individuen aanwezig is. Andere soorten, waaronder de bergeend, smient, krakeend, wintertaling, pijlstaart, slobeend, krooneend, tafeleend, kuifeend, nonnetje en meerkoet, komen allen voornamelijk voor in het Vossemeer en het Reevediep. De wintertaling, slobeend en kuifeend komen in het Vossemeer in zeer grote groepen tot enkele duizenden voor, terwijl de smient, krakeend, pijlstaart en tafeleend in honderdtallen voorkomen en de bergeend, krooneend, nonnetje en meerkoet slechts in tientallen tot een enkel honderdtal individuen in het Vossemeer aanwezig zijn (NDFF 2020). Dit verschil is ook aanwezig in het Reevediep, waarbij de smient met een duizendtal de kroon spant, gevolgd door de honderdtallen van de krakeend, wintertaling, kuifeend en meerkoet. De overige soorten komen er slechts in tientallen tot een honderdtal individuen voor (NDFF 2020). Van al deze soorten vinden geen of hooguit incidenteel in lage aantallen vliegbewegingen over de planlocaties plaats, omdat vrijwel alle soorten gebonden zijn aan voornoemde waterpartijen en/of daar dichtbij foerageren. Alleen van smienten zijn in theorie nachtelijke passages te verwachten, omdat deze soort in de regel wel in binnendijkse graslanden foerageert tot op een tiental kilometers van de dagrustplaatsen. Aangezien deze 's nachts erg vocale soort nauwelijks in en nabij het plangebied is waargenomen tijdens de hiervoor beschreven veldonderzoeken met radar en dicht bij de dagrustplaatsen voldoende geschikte foerageergebieden liggen, zijn ook van deze soort weinig vliegbewegingen over de planlocaties te verwachten.

Visarend

De visarend komt niet voor bij de turbinelocaties, maar bevindt zich ten westen van het plangebied nabij de wateren van het Vossemeer en Ketelmeer (NDFF 2020). Het gaat hierbij bijna altijd om individuen, maar met name tijdens de doortrek in voorjaar en najaar kunnen in totaal een tiental exemplaren korte of langere tijd van die gebieden gebruik



maken. Er zijn hooguit incidenteel vliegbewegingen over de geplande windturbinelocaties te verwachten.

Steltlopers

In de omgeving van de turbinelocaties komen verschillende soorten steltlopers voor, waaronder enkele soorten waarvoor Natura 2000-gebieden in de nabijheid van de turbine-locaties zijn aangewezen. Van enkele steltlopersoorten zijn slaapplaatsen aanwezig in ondiepe delen aan de oostkant van het Vossemeer (o.a. grutto en wulp). Het gaat hierbij soms om grote slaapplaatsen met honderden tot meer dan 1.000 individuen. Naast de grotere aantallen **grutto's** vastgesteld op de slaapplaatsen in het Vossemeer en in het Reevediep (Sovon.nl), zijn grutto's overdag slechts in lage aantallen vastgesteld in de binnendijkse omgeving van de planlocaties (NDFF 2020). Het is dus niet goed bekend waar de grutto's vanaf de slaapplaatsen heenvliegen om te foerageren. Mogelijk bestaat uitwisseling tussen slaapplaatsen in het Vossemeer en foerageergebieden in de graslanden op Kampereiland, zodat de soort ook over de planlocaties kan vliegen. Tijdens het onderzoek van Smits & Dirksen (2008) zijn weinig grutto's (totaal 30 exx.) opgemerkt, maar dit onderzoek omvatte niet de periode (half februari - half april) waarin de aantallen het hoogst zijn.

De **wulp** wordt in de directe omgeving van de turbinelocaties in relatief lage aantallen in de weilanden waargenomen. Ze zijn wel in grotere aantallen met honderden tot meer dan 1.000 individuen aanwezig op slaapplaatsen in het Vossemeer en het Reevediep (NDFF 2020). Tijdens het recente radaronderzoek is de wulp eenmaal waargenomen (Engels 2019). Het ging hierbij om 310 individuen die in december 2018 van oost naar west ten zuiden van de turbinelocaties over het industrieterrein richting Vossemeer vlogen op circa 75-100 m hoogte (Figuur 6.5). In het onderzoek in 2007/2008 in de Zuiderzeehaven, toen er nog geen windturbines aanwezig waren, zijn veel meer vliegbewegingen van de wulp (in totaal 1.800 exemplaren, met een piek in september/oktober en enkele honderden in de wintermaanden) rondom en over het plangebied vastgesteld (Smits & Dirksen 2008). Dit waren toentertijd vooral verplaatsingen van wulpen tussen foerageergebieden op Kampereiland ten oosten van de planlocatie respectievelijk Polder Haatland ten westen van de locatie, maar waarschijnlijk ook slaaptrek van en naar slaapplaatsen in het Vossemeer. Het merendeel van de vliegbewegingen passeerde destijds over de noordkant van het bedrijventerrein, met tientallen over de locaties van de twee nu geplande turbines. De vlieghoogte bedroeg toen voornamelijk 40-80 m hoogte, met een klein deel van de wulpen op 80-100 m of hoger.

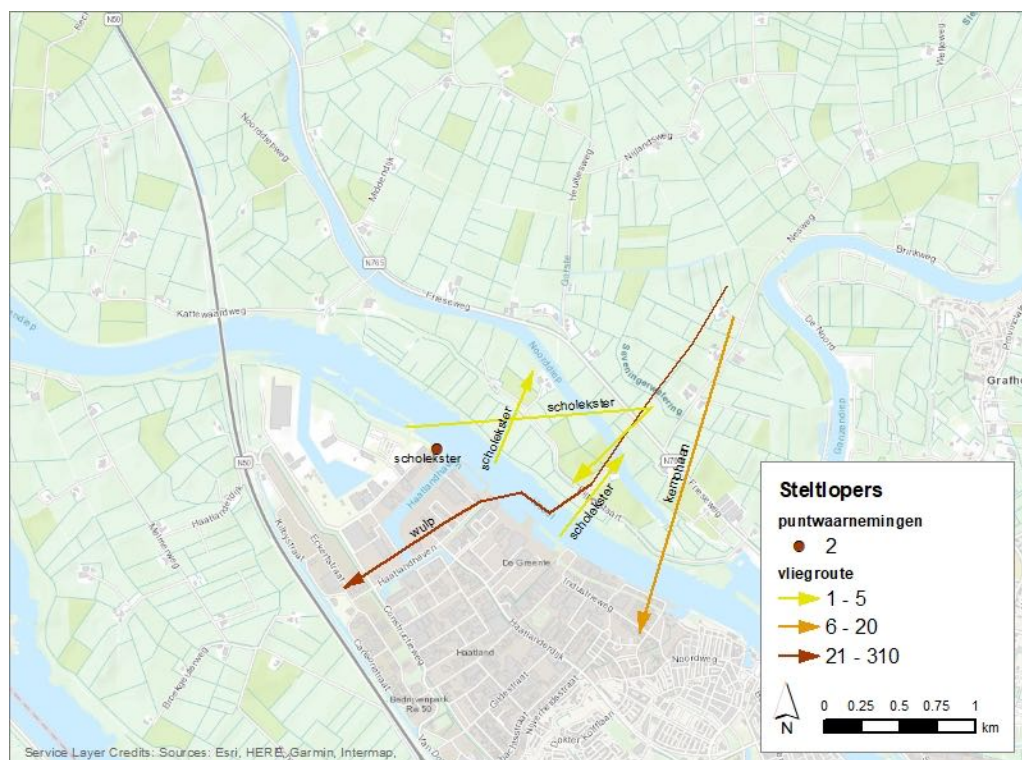
De **goudplevier** komt in het Vossemeer in grote getalen voor, tot enkele duizenden individuen. Verder zijn ze ook aanwezig ver ten zuiden en ten oosten van de turbinelocaties, waar ze sporadisch in grote aantallen worden vastgesteld, o.a. op de graslanden op Kampereiland (NDFF 2020). Tijdens het radaronderzoek in winter 2018/2019 zijn ze niet vastgesteld bij de turbinelocaties en tijdens het jaarrond onderzoek in 2007/2008 slechts 8 exemplaren.

De **kievit** komt ook in de directe omgeving van de turbinelocaties veel voor, vooral in de weilanden ten westen (Polder Haatland) en zuiden (omgeving Reevediep) daarvan. Het



gaat hierbij om aantallen tot maximaal enkele duizenden individuen. Verder zijn ze ook aan de oostoever het Vossemeer in grote aantallen aanwezig (NDFF 2020). Tijdens het radar-onderzoek in winter 2018/ 2019 zijn ze niet vastgesteld bij de turbinelocaties (Engels 2019). In de periode april 2007 - februari 2008 piekten de aantallen van Kievit in de maand augustus (circa 2.500 exemplaren), met enkele honderden in de maanden februari en september t/m december (Smits & Dirksen 2008). Verplaatsingen vonden vooral rondom zonsopkomst en -ondergang plaats, waarvan de helft op hoogtes beneden 60 m hoogte en de andere helft boven 100 m hoogte. Het betrof echter merendeels lokale verplaatsingen binnen foerageergebieden in Polder Haatland en op Kampereiland en niet zozeer passages over het industrieterrein.

De **tureluur** wordt niet of in lage aantallen in de ruime omgeving van de turbinelocaties waargenomen. De tureluur is alleen vastgesteld in het Vossemeer en nabij het Reevediep. Deze soort is tijdens het radaronderzoek niet vastgesteld bij de turbinelocaties (Engels 2019) en ook door Smits & Dirksen (2008) is destijds slechts een tiental exemplaren waargenomen. De **scholekster** komt eveneens in lage aantallen in de omgeving van de turbinelocaties voor. Tijdens het radaronderzoek zijn in februari 2019 een tiental exemplaren vastgesteld in de weilanden ten noorden van de turbinelocaties, aan de overkant van de IJssel (Figuur 6.5). Ook door Smits & Dirksen (2008) zijn destijds slechts enkele tientallen exemplaren waargenomen.



Figuur 6.5 *Vliegbewegingen van steltlopers nabij de windturbinelocaties, vastgesteld in winter 2018/2019 tijdens radaronderzoek (Engels 2019).*

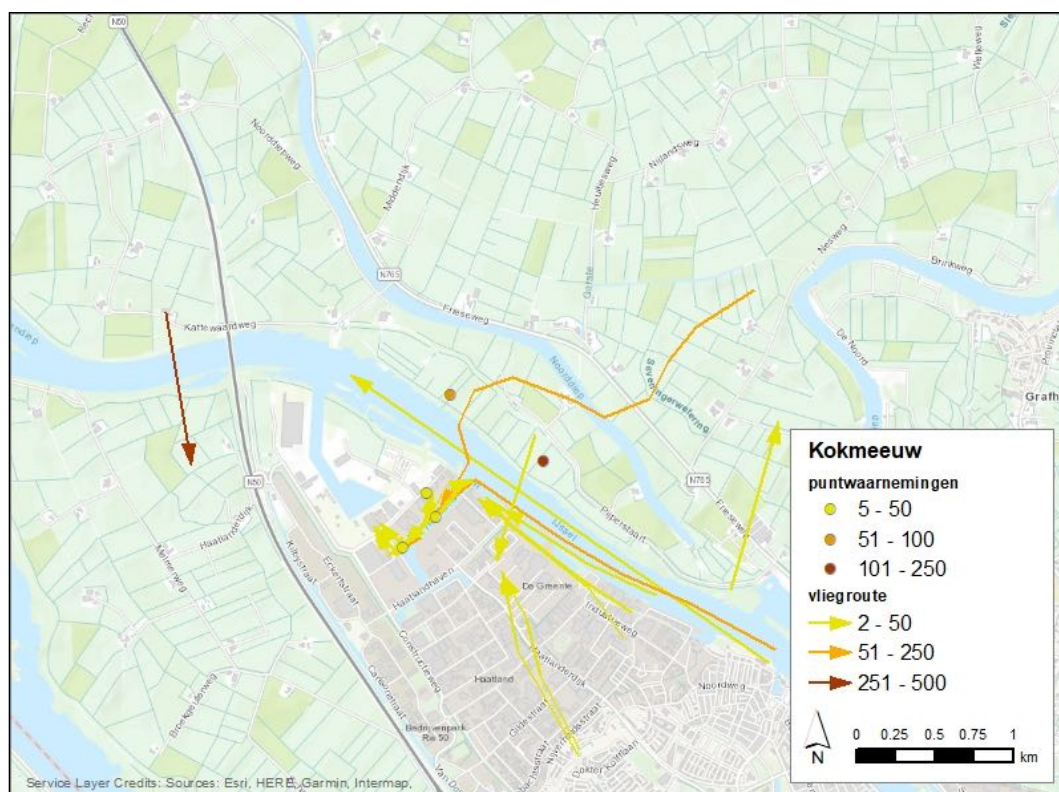


6.2.2 Overige niet-broedvogels in het plangebied

Meeuwen

In de omgeving van de turbinelocaties komen verschillende soorten meeuwen voor. Tijdens het radaronderzoek zijn geen vliegbewegingen boven de geplande turbinelocaties vastgesteld, maar vlogen de meeuwen altijd boven de IJssel of boven het binnenwater van de haven ten oosten van de turbinelocaties waar een afvalverwerking ligt (Engels 2019). Vooral kok- en stormmeeuwen worden aangetrokken door de afvalverwerking.

De **kokmeeuw** is de meest talrijke soort welke met enkele honderden tot een duizendtal individuen geteld zijn tijdens het radaronderzoek (Figuur 6.6, Engels 2019). In de telvakken rondom de turbinelocaties (RG2430 en OV2210, zie Figuur 5.1) zijn maandgemiddelden vastgesteld van een honderdtal individuen (NDDF 2020). De vele kokmeeuwen die tijdens het radaronderzoek zijn gezien, leken voor een deel in de nacht op de daken en op het water nabij de afvalverwerking te verblijven, maar mogelijk zijn vogels ook op het Vossemeer gaan slapen. Alle vliegbewegingen in het havengebied vonden plaats beneden de 20 m hoogte. De meeuwen die boven de IJssel richting het Vossemeer vlogen, vlogen rond de 75 m hoogte (Engels 2019).



Figuur 6.6 *Vliegbewegingen en puntwaarnemingen van kokmeeuwen in de omgeving van de twee geplande windturbines, zoals visueel vastgesteld tijdens drie veldbezoeken in de periode december 2018 – februari 2019 (Engels 2019).*



Tijdens de Quick Scan in juli 2020 is ook vastgesteld dat meeuwen gebruik maakten van platte daken van diverse panden in de omgeving en/of enkele binnenhavens als slaappleaats, waaronder de daken van de afvalverwerking. Tijdens de Quick Scan zijn tientallen kleine mantelmeeuwen en kokmeeuwen waargenomen, en in lagere aantallen ook zilvermeeuwen. Van de kokmeeuwen kon worden vastgesteld dat ze ook gebruik maakten van de rioolwaterzuivering om te foerageren.

Tijdens het onderzoek in de Zuiderzeehaven in 2007/2008 zijn ook veel vliegbewegingen van onder andere kokmeeuwen vastgesteld, met name in de winterperiode. Ook in dit onderzoek werd vastgesteld dat kokmeeuwen de IJssel volgden om van slaappleaatsen naar foerageergebieden te vliegen en **vice versa**. Een klein deel vloog daarbij wel over het industrieterrein. Ook in dit onderzoek is vastgesteld dat de daken in de haven gebruikt werden door kokmeeuwen om te rusten.

Tijdens het onderzoek in de Zuiderzeehaven in 2007/2008 zijn ook de stormmeeuw, zilvermeeuw en kleine mantelmeeuw in het plangebied waargenomen en in kleine aantallen de zwartkopmeeuw en grote mantelmeeuw (Smits & Dirksen 2008). De **stormmeeuw** kwam tijdens het radaronderzoek in winter 2018/2019 in lage aantallen in de omgeving van de afvalverwerking voor, met maximaal enkele tientallen individuen (Engels 2019). Het vlieggedrag was verder overeenkomstig met de kokmeeuw.

Blauwe reiger

De blauwe reiger komt niet bij de turbinelocaties voor, wel worden ze in lage aantallen waargenomen in de ruime omgeving van de turbinelocaties (NDFF 2020). Tijdens het radaronderzoek zijn blauwe reigers waargenomen, deze hadden een voorverzamelplaats aan de oostkant van de Eilandbrug Kampen en volgden op slaaptrek de IJssel naar het zuiden. Daarnaast zijn blauwe reigers ook in kleine aantallen foeragerend langs de IJssel op de oevers aanwezig (Engels 2019).

Kauwen

Tijdens het radaronderzoek is vastgesteld dat kauwen de bomen rondom de rioolwaterzuivering gebruiken als slaappleaats. Hierbij gaat het om grotere groepen tot enkele honderdtallen kauwen. Er zijn echter geen geconcentreerde vliegroutes van de kauwen vastgesteld tijdens hetzelfde onderzoek (Engels 2019).

6.3 Seizoenstrek

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



Gestuwde trek is een fenomeen dat zich in Nederland vooral langs de kust afspeelt (LWVT/Sovon 2002). Om een vlucht over zee te vermijden passen vogels op trek hun route aan en gaan evenwijdig aan de kust vliegen. Tot op maximaal een kilometer afstand van de kust is stuwing merkbaar (vooral stuwing in de eerste 200 m). Langs de kust maken in de lagere luchtlagen zangvogels het merendeel uit van de gestuwde trek. In het binnenland treedt gestuwde trek in beperktere mate op langs het Markermeer en IJsselmeer (bijvoorbeeld bij de Ketelbrug tussen Flevoland en Noordoostpolder). 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). Over de planlocatie is geen sprake van gestuwde seizoenstrek.



7 Vleermuizen in en nabij het plangebied

7.1 Betekenis plangebied voor vleermuizen

Verblijfplaatsen

Tijdens de eerste ronde van het vleermuisonderzoek (juli 2020) zijn geen aanwijzingen gevonden voor mogelijke verblijfplaatsen in de begroeiing (er werden geen holten of schorsplaten met openingen vastgesteld). In de gebouwen op de rioolwaterzuivering (RWZI) waren wel diverse brede open stootvoegen en spleten of andere openingen aanwezig die in potentie geschikt kunnen zijn als verblijfplaats voor vleermuizen. Er waren geen indicaties (ontlasting) voor het gebruik van deze gebouwen door vleermuizen. Tijdens de eerste ronde van het vleermuisonderzoek (juli 2020) is geen vleermuisactiviteit vastgesteld op de RWZI of rondom de IJssel Delta Terminal. Er is dus geen sprake van een kraamkolonie op deze terreinen. Helemaal uitsluiten van een enkele verblijfplaats van een individu is niet mogelijk.

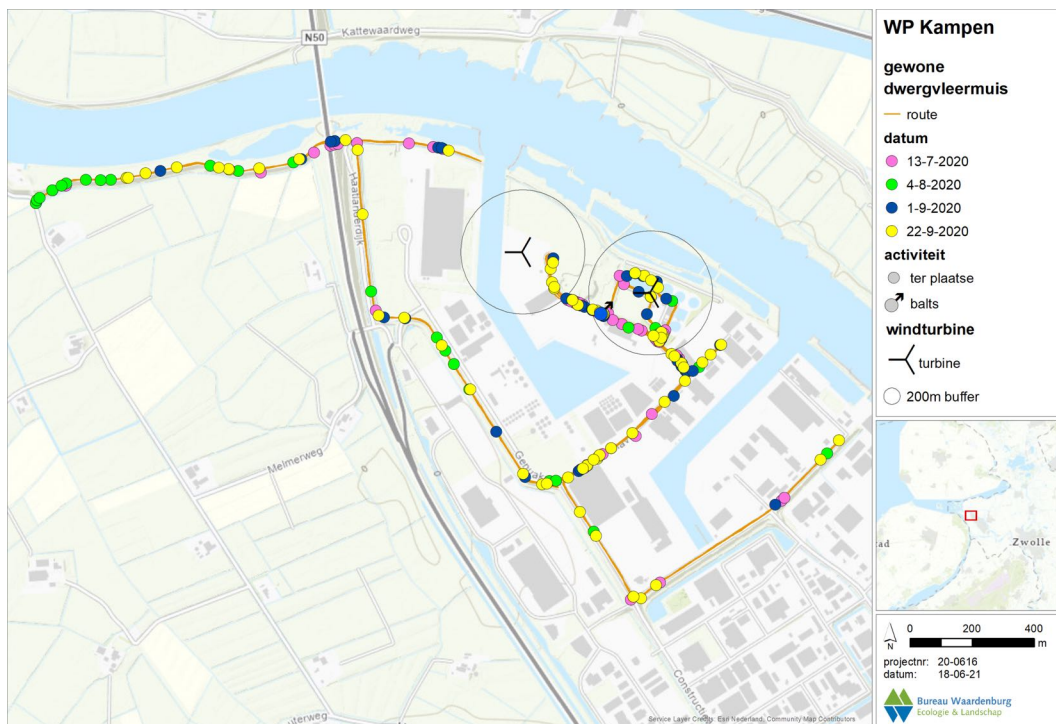
In het vervolgonderzoek in najaar 2020 is wel vleermuisactiviteit op de RWZI vastgesteld met name van de gewone dwergvleermuis en enkele keren ook de ruige dwergvleermuis. Begin september 2020 werd in de omgeving van de RWZI eenmaal baltsgedrag opgenomen van de gewone dwergvleermuis. Dit was op **ca.** 200 m afstand van de geplande windturbine op de RWZI (Figuur 7.1). Dit is een indicatie voor de aanwezigheid van een paarplaats in de omgeving.

Foerageergebieden

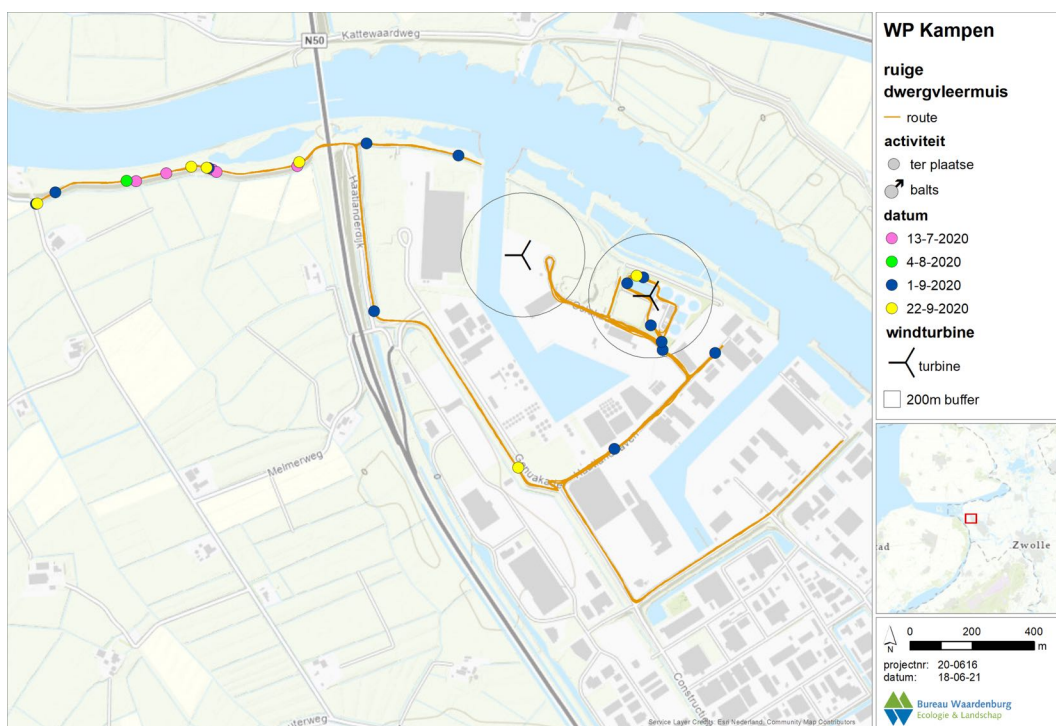
Beide windturbinelocaties en omgeving worden gebruikt door de gewone dwergvleermuis om te foerageren, alsook de ruimere omgeving (Figuur 7.1). Deze soort is van alle vleermuissoorten het meest voorkomend in en in de omgeving van de windturbinelocaties. Naast de gewone dwergvleermuis wordt in lage aantallen in en rond de RWZI en ruimere omgeving gefoerageerd door de ruige dwergvleermuis. In de directe omgeving van de windturbinelocatie IJssel Delta Terminal zijn geen ruige dwergvleermuizen waargenomen. De ruige dwergvleermuizen zijn met name begin september waargenomen (Figuur 7.2). Deze toename in het voorkomen van ruige dwergvleermuizen kan worden gerelateerd aan de trek van de ruige dwergvleermuis.

Naast dwergvleermuizen zijn in de ruime omgeving van de windturbinelocaties ook de laatvlieger en rosse vleermuis vastgesteld. De laatvlieger is met name in de omgeving van de rivier de IJssel waargenomen, ten westen van de windturbinelocaties. De rosse vleermuis is ook in deze omgeving waargenomen, alsook enkele malen op het industrieterrein. Beiden soorten zijn niet in de directe omgeving van de windturbinelocaties waargenomen (Figuur 7.3).

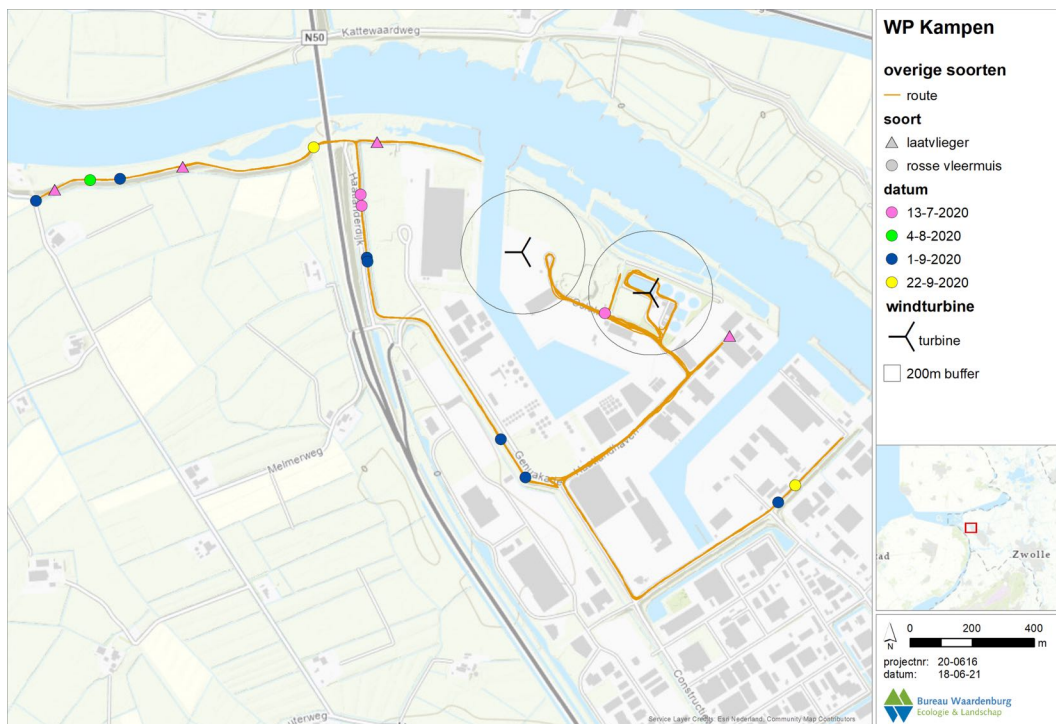
De aanwezigheid van de meervleermuis, waarvoor meerdere Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen, is niet op de windturbinelocaties of (ruime) omgeving vastgesteld tijdens het onderzoek.



Figuur 7.1 Waarnemingen van gewone dwergvleermuis op en in de (ruime) omgeving van de windturbinelocaties.



Figuur 7.2 Waarnemingen van ruige dwergvleermuis op en in de (ruime) omgeving van de windturbinelocaties.



Figuur 7.3 Voorkomen van laatvlieger en rosse vleermuis in de (ruime) omgeving van de windturbinelocaties.



8 Overige beschermde soorten in en nabij het plangebied

8.1 Flora

Bij de locaties van de twee geplande windturbines bij Kampen zijn geen beschermde soorten planten aanwezig (Verspreidingsatlas, NDFF en Quick Scan juli 2020). In de ruime omgeving van de turbinelocaties (uiterwaarden IJssel) is wel moeraskruiskruid vastgesteld (NDFF 2020). Dit is een Rode Lijst-soort. Geschikte groeiplaatsen voor beschermde planten ontbreken bij de turbinelocaties.

8.2 Vissen

Er is geen open water aanwezig bij de turbinelocaties. Effecten op beschermde soorten vissen zijn zodoende niet aan de orde.

8.3 Ongewervelden

Bij en in de directe omgeving van de locaties van de twee windturbines bij Kampen zijn geen beschermde soorten ongewervelden vastgesteld (NDFF 2020). Geschikte leefgebieden voor de soortgroepen ongewervelden ontbreken bij de turbinelocaties.

8.4 Amfibieën en reptielen

Bij en in de directe omgeving van de locaties van de twee windturbines bij Kampen zijn geen beschermde soorten ongewervelden, amfibieën en reptielen vastgesteld (NDFF 2020). Geschikte leefgebieden voor de soortgroepen ongewervelden, amfibieën en reptielen ontbreken bij de turbinelocaties.

8.5 Grondgebonden zoogdieren

Bij en in de omgeving van de locaties van de twee windturbines bij Kampen zijn beschermde soorten landzoogdieren aanwezig. In de omgeving van de turbinelocaties zijn sporen waargenomen van de wolf (NDFF 2020). Dit betreft een enkele waarneming uit 2018. Geschikt leefgebied voor dit landzoogdier ontbreekt bij de turbinelocaties. De turbinelocaties en omgeving bieden wel potentieel leefgebied voor hazen en konijnen. Er zijn echter geen waarnemingen van deze soorten uit deze omgeving bekend in de NDFF (2020). Het konijn en een ongedetermineerde spitsmuissoort zijn wel tijdens de Quick Scan in juli 2020 vastgesteld. Daarnaast kunnen verblijfplaatsen van kleine marterachtigen aanwezig zijn in de begroeiing rond de RWZI.



DEEL 3 EFFECTEN BEOORDEELD



9 Effectbepaling Natura 2000-gebieden

9.1 Effecten op habitattypen

Als gevolg van het project vindt extra stikstofdepositie plaats in het Natura 2000-gebied Rijntakken. In andere Natura 2000-gebieden vindt geen extra depositie plaats. De extra stikstofdepositie kan neerslaan op een stukje landbouwgrond aan de overkant van de IJssel, ten noordwesten van het plangebied (Figuur 9.1). Dit is aangewezen als zoekgebied voor leefgebied 'Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied (ZGLg11)". De effecten op het desbetreffende leefgebied zullen in paragraaf 9.2 verder worden toegelicht, aangezien dit effect kan hebben op Habitatrichtlijnsoorten.

Er worden geen effecten berekend op habitattypen in Natura 2000-gebied Rijntakken, deze zijn daarmee uitgesloten.

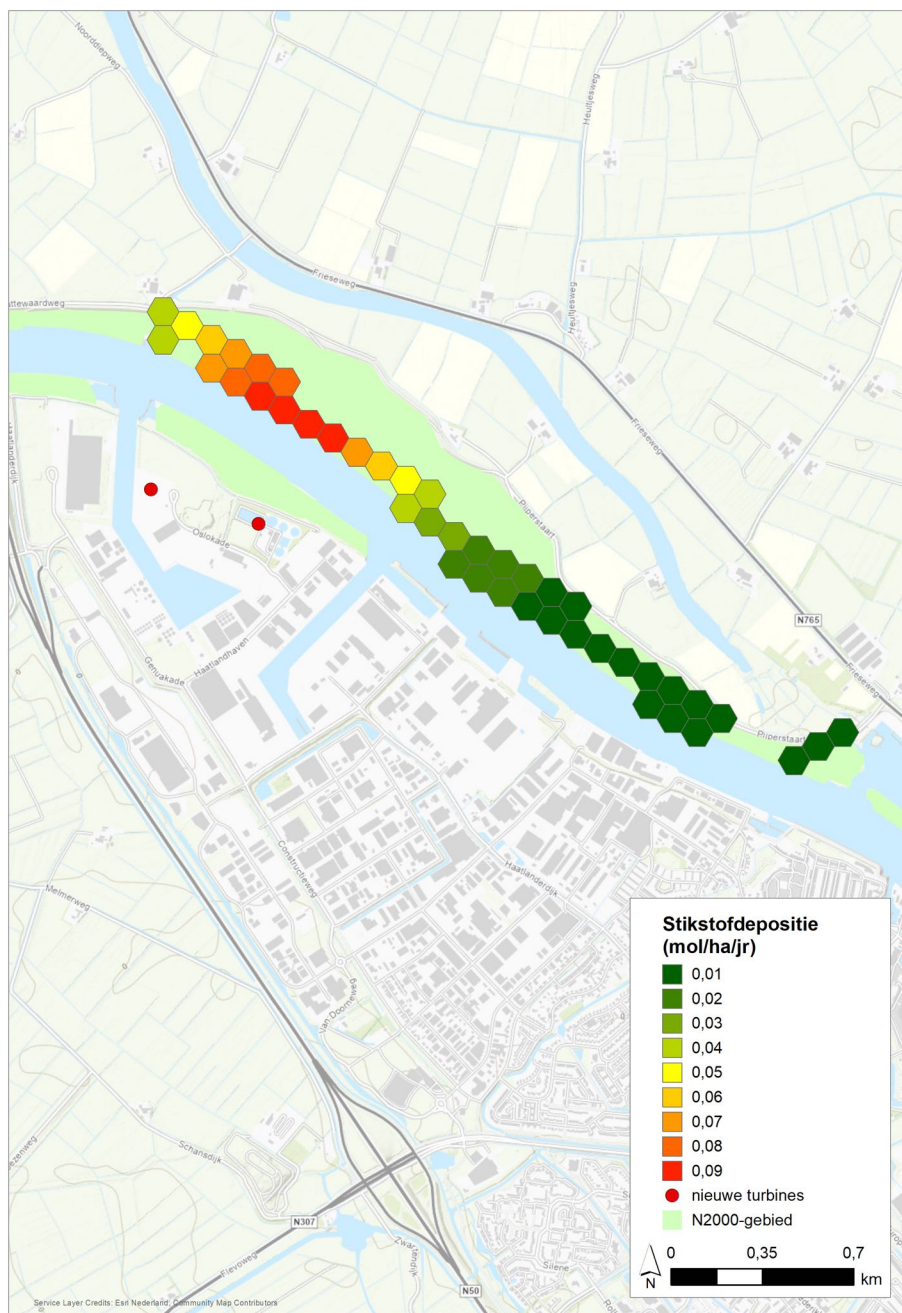
9.2 Effecten op Habitatrichtlijnsoorten

De aanwezigheid van de meervleermuis, waarvoor meerdere Natura 2000-gebieden in de (ruime) omgeving van de windturbinelocaties zijn aangewezen, is niet vastgesteld in de omgeving van de twee geplande windturbinelocaties. Bovendien is de meervleermuis een soort die voornamelijk op lagere hoogte vliegt en daardoor geen of nauwelijks risico loopt om in aanvaring te komen met windturbines (Roemer *et al.* 2017). De meervleermuis wordt daarom zelden als aanvaringsslachtoffer in windparken gevonden (Dürr 2020). Effecten op de meervleermuis zijn derhalve met zekerheid uitgesloten. Effecten op andere Habitatrichtlijnsoorten zijn ook met zekerheid uitgesloten op basis van soort-specifieke eigenschappen (zie afbakening in hoofdstuk 4).

Wel kunnen indirecte effecten aan de orde zijn door bijvoorbeeld stikstofdepositie. Met behulp van de Aerial-tool is een effect berekend op zoekgebied voor leefgebied "Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied" (Tabel 9.1). In Figuur 9.1 is een overzicht te zien van de locaties van de geplande windturbines en de belaste hexagonen. Ten gevolge van de achtergronddepositie en projecteffect is er sprake van een bijna overbelasting van de KDW op één hexagoon. Dit hexagoon overlapt voor 0,1 ha met het type ZGLg11. Dus is sprake van een bijna overbelasting op 0,1 ha van dit zoekgebied voor leefgebied.

Tabel 9.1 *Maximale stikstofdepositie gespecificeerd voor het desbetreffende leefgebiedtype gedurende de aanlegfase.*

Code en naam leefgebied	KDW mol/ha/ja	Aanlegfase	% van de KDW
ZGLg11 – Zoekgebied Kamgrasweide & bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied	1.429	0,04	0,0063



Figuur 9.1 Stikstofdepositie in Natura 2000-gebied Rijntakken als gevolg van de aanleg van de twee windturbines bij Kampen. Weergegeven zijn de belaste hexagonen.

Het leefgebiedtype "Kamgrasweide en bloemrijk weidevogelgrasland" (Lg11) is in Natura 2000-gebied Rijntakken aangewezen voor de potentieel stikstofgevoelige soort **kwartelkoning**. De oppervlakte van het leefgebied Lg11 is ongeveer 2.080 ha en het zoekgebied voor dit type leefgebied (ZGLg11) 2.292 ha (PAS-bureau 2017). De kwartelkoning heeft een IHD als broedvogel en heeft een verbeteringsdoelstelling voor de omvang en kwaliteit van het leefgebied met een streefaantal van 160 broedparen (Provincie Gelderland 2017). Deze doelstelling wordt bij lange na niet gehaald (Sovon.nl). Een belangrijk knelpunt voor de kwartelkoning is het vroege maaibeheer (Provincie Gelderland 2017).



Concluderend, het project resulteert niet in een overbelasting van de KDW. De bijna overbelasting heeft betrekking op slechts een verwaarloosbaar klein deel van het betreffende leefgebied. Dit gebied is in de huidige staat niet geschikt als leefgebied voor de kwartelkoning. Effecten op het leefgebied van de kwartelkoning en zodoende op de IHD van de kwartelkoning in het Natura 2000-gebied Rijntakken zijn op voorhand uit te sluiten.

9.3 Effecten op broedvogels

Geen van de broedvogelsoorten waarvoor Natura 2000-gebieden in de (ruime) omgeving van de windturbinelocaties zijn aangewezen (Tabel 4.3) hebben binding met de windturbinelocaties of passeren deze meer dan op incidentele basis. De soorten hebben een beperkte actieradius (zie hoofdstuk 4) of maken geen gebruik van de windturbinelocatie of directe omgeving (zie hoofdstuk 6). Op basis hiervan is uitgesloten dat het plangebied door meer dan een (zeer) klein tot verwaarloosbaar deel van de betrokken populaties dagelijks gebruikt zal worden als vliegroute. Rekening houdend met de fluxen van betrokken broedvogelsoorten, de sowieso geringe aanvaringskansen voor een individuele vogel (zie bijlage 1) en vliegbewegingen die voor de genoemde soorten merendeels bij daglicht plaatsvinden (wanneer de windturbines goed zichtbaar zijn) en vaak beneden rotorhoogte, is uit te sluiten dat voor de kwalificerende broedvogelsoorten, zoals aalscholver, reigers en oeverzwaluw, sprake is van meer dan incidentele sterfte (<1 exemplaar per soort per jaar in het gehele windpark). Er is geen onderscheid in de getoetste windturbineafmetingen.

9.4 Effecten op niet-broedvogels

9.4.1 Aanvaringsslachtoffers

Voor niet-broedvogelsoorten waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen (hoofdstuk 4) zou een toename van de sterfte als gevolg van realisatie van de twee geplande windturbines een negatief effect kunnen hebben op de grootte van de populaties in deze Natura 2000-gebieden. Zoals beschreven in hoofdstuk 6 heeft het plangebied geringe betekenis voor de meeste niet-broedvogelsoorten waarvoor doelen zijn opgesteld voor voornoemde Natura 2000-gebieden. Soorten die wel met enige regelmaat het plangebied (kunnen) passeren zijn de **grauwe gans**, **kolgans**, **wilde eend**, **wulp**, **grutto** en **kievit**. Om die reden is voor deze zes Natura 2000-soorten een soortspecifieke berekening gemaakt van het aantal aanvaringsslachtoffers (Tabel 9.2). De twee getoetste windturbineafmetingen staan beschreven in hoofdstuk 2.

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



Aanvaringskans

Ganzen

Voor ganzen wordt een aanvaringskans van 0,0008% gehanteerd, zoals is vastgesteld in Windpark Sabinapolder (Verbeek **et al.** 2012³). Dit is de enige soortgroep-specifieke aanvaringskans die voor ganzen beschikbaar is en heeft daardoor de voorkeur boven de aanvaringskans die voor ganzen en zwanen samen is vastgesteld in de Wieringermeer (Fijn **et al.** 2007). Daarnaast zijn bij het onderzoek in Windpark Sabinapolder, in tegenstelling tot het onderzoek in de Wieringermeer, enkele aanvaringsslachtoffers van ganzen gevonden. Op basis daarvan is nu een daadwerkelijke aanvaringskans berekend, en in dit onderzoek gehanteerd.

Wilde eend

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

Steltlopers

Voor steltlopers wordt een aanvaringskans van 0,02% gehanteerd, zoals vastgesteld in Windpark Oosterbierum (Winkelman 1992). Het onderzoek in de Sep-proefwindcentrale in Oosterbierum is tot nu toe het enige onderzoek waarin aanvaringskansen voor steltlopers zijn bepaald. Winkelman (1992) heeft de aanvaringskans op verschillende manieren berekend, uitgaande van uiteenlopende fluxen en verschillende, al dan niet gecorrigeerde, aantallen aanvaringsslachtoffers. De gehanteerde aanvaringskans van 0,02% is door Winkelman (1992) berekend op basis van het maximale werkelijke (oftewel gecorrigeerde) aantal aanvaringsslachtoffers. Dit is berekend op basis van de zekere, zeer waarschijnlijke

³ In Verbeek **et al.** (2012) wordt voor ganzen een aanvaringskans van 0,0011% genoemd. Bij de update van het Flux-Collision Model in 2016 is gebleken dat in de berekening van die aanvaringskans in Verbeek **et al.** (2012) sprake was van een kleine fout in de bepaling van de flux. Correctie van de flux levert een aanvaringskans van 0,0008% op.



en mogelijke slachtoffers. De flux die Winkelman (1992) heeft gebruikt voor de berekening van deze aanvaringskans, betreft het minimale aantal geschatte vliegbewegingen door (of net over) het windpark in de namiddag/avond, nacht en ochtend. Dit betreft waarschijnlijk een onderschatting van de werkelijke flux, omdat de fluxen in het onderzoek van Winkelman (1992) veelal visueel/auditief zijn gemeten, waardoor mogelijk vogels zijn gemist. De belangrijkste redenen voor het hanteren van specifiek deze aanvaringskans zijn: 1) Omdat de aanvaringskans berekend is op basis van het maximale werkelijke aantal slachtoffers, waarin ook de mogelijke aanvaringsslachtoffers zijn meegenomen, betreft de aanvaringskans met zekerheid een **worst-case** scenario, 2) De flux waarop de aanvaringskans is gebaseerd (vliegbewegingen in de avond, nacht en ochtend) komt het best overeen met de manier waarop de flux over het algemeen in de slachtofferberekeningen voor de te beoordelen windparken wordt bepaald.

Bepaling soortspecifieke flux

Voor de berekening van de flux van de niet-broedvogelsoorten is uitgegaan van gegevens over verspreiding en aantallen in (de omgeving van) het plangebied en hun vlieggedrag (zie hoofdstuk 6). De fluxen zijn berekend op basis van gegevens uit de NDFF (zie figuur 5.1), de radarwaarnemingen in winter 2018/2019 en de jaarrond tellingen door Smits & Dirksen (2008). Deze gegevens zijn aangevuld met waarnemingen in het Vossemeer (slaapplaatsen) zoals opgenomen in de database van waarneming.nl en Sovon.nl om seizoenspatronen af te leiden en gegevens van Smits & Dirksen te actualiseren en aan te vullen. Op basis hiervan is per maand de gemiddelde dagelijkse flux (intensiteit vliegbewegingen) bepaald, waarbij dus rekening is gehouden met het seizoensverloop van elke soort. Voor alle soorten is aangenomen dat de aantallen in de periode van aanwezigheid dagelijks eenmaal heen en eenmaal terug tussen slaapplaats en foerageergebied pendelen. Rekening houdend met de positie van de twee geplande windturbines ten opzichte van de waargenomen of ingeschatte breedte van de vliegbaan van de vogels, zijn de aantallen als aanbod opgevoerd in de slachtofferberekening (Tabel 9.2).

Uitwijking

De zes hiervoor genoemde soorten niet-broedvogels passeren het plangebied met name tijdens slaaptrek en/of foerageervluchten overdag. In de regel wijken vogels uit voor een windpark (bijlage 1). De volgende uitwijkpercentages zijn gebruikt. Voor de brandgans, grauwe gans en kolgans is aangenomen dat 85% van de vogels uit zal wijken voor een windpark (Tabel 9.2). Deze waarden komen overeen met uitwijkpercentages (80-98%) die zijn gemeten voor ganzen (o.a. Fernley *et al.* 2006, Fijn *et al.* 2007, Plonczkier & Simms 2012, Drachmann *et al.* 2020). Voor de wilde eend is een uitwijking van 70% aangehouden, conform percentages vastgesteld voor eenden in windparken (Tulp *et al.* 1999, Poot *et al.* 2001, Dirksen *et al.* 2007, Krijgsveld *et al.* 2011). Voor de steltlopersoorten wulp, grutto en Kievit zijn uit de literatuur geen (nachtelijke) uitwijkpercentages bekend en is, ten opzichte van voornoemde studies, **worst case** de relatief lage uitwijking (70%) van eenden gehanteerd (Tabel 9.2).



Tabel 9.2 *Aanvaringskansen, flux richting windpark (totaal aantal vliegbewegingen), percentage macro-uitwijking (voor het gehele windpark) en percentage op rotorhoogte. 1 = Verbeek et al. (2012), 2 = Winkelman (1992). * Voor wilde eend is een vlieghoogte aangenomen vergelijkbaar met kievit die net als wilde eend ook veel lokale vliegbewegingen over een korte afstand vertoonde.*

soort	aanvaringskans (%)	flux per seizoen (n vluchten)	macro- uitwijking (%)	aandeel op rotorhoogte worst-case en scenario 2 (%)
grauwe gans	0,0008 ¹	18.639	85	100 - 31
kolgans	0,0008 ¹	167.188	85	100 - 31
wilde eend	0,0073 ²	13.950	70	100 - 50*
wulp	0,02 ²	23.290	70	100 - 27
grutto	0,02 ²	12.036	70	100 - 27
kievit	0,02 ²	11.430	70	100 - 50

Aandeel vogels op rotorhoogte

In een berekening met het Flux-Collision Model wordt gecorrigeerd voor een mogelijk verschil in het aandeel van de flux op rotorhoogte tussen het referentiwindpark en het te toetsen windpark (Kleyheeg-Hartman **et al.** 2018). Voor alle soorten is het aandeel vogels op rotorhoogte afgeleid van metingen aan vlieghoogtes gedurende de radaronderzoeken nabij het plangebied, beschreven in Engels (2019) en Smits & Dirksen (2008). Per beschouwde windturbineafmeting is berekend welk aandeel van deze in het veld gemeten vlieghoogtes voor beide soorten in het plangebied op rotorhoogte plaats zou vinden (Tabel 9.2). Voor de grutto waren dergelijke gegevens niet voorhanden en is aangenomen dat het merendeel van de vliegbewegingen de turbines zullen passeren op vergelijkbare hoogte als waargenomen voor de wulp.

Resultaten

In Tabel 9.3 zijn voor de relevante soorten niet-broedvogels uit nabijgelegen Natura 2000-gebieden de berekende aantallen slachtoffers per jaar bij de twee geplande windturbines weergegeven. Voor soorten die geregeld over de planlocaties vliegen, namelijk wilde eend en wulp (zie hoofdstuk 6), wordt (afgerond) in het **worst case**-scenario bij beide turbines samen voor iedere soort één slachtoffer per jaar berekend. Voor de overige soorten (en voor alle soorten in scenario 2) waarvoor een FCM-berekening is gedaan, worden hooguit incidenteel slachtoffers voorzien (ruim minder dan één slachtoffer per jaar bij beide geplande turbines samen) (Tabel 9.3). Het Natura 2000-gebied Rijntakken is het enige Natura 2000-gebied in de omgeving van de geplande windturbines dat is aangewezen voor wilde eend en wulp (zie hoofdstuk 4). De berekende sterfte wordt in hoofdstuk 10 beoordeeld in het licht van de IHD die voor deze soorten gelden in het Natura 2000-gebied Rijntakken.



Tabel 9.3 *Aantal berekende aanvaringsslachtoffers (voor twee windturbineafmetingen, zie hoofdstuk 2) per jaar voor de relevante soorten niet-broedvogels. Let op: aantallen zijn weergegeven met een getal achter de komma, om onderscheid te kunnen maken in omvang van de incidentele sterfte (bijvoorbeeld 0,1 betekent 1 slachtoffer in 10 jaar tijd bij de twee turbines samen). Vanwege onzekerheden in de input gegevens (bijvoorbeeld flux en uitwijken) dient het resultaat gezien te worden als ordegrrootte en niet als een exacte uitkomst.*

soort	Turbine scenario's	
	Worst case	Scenario 2
grauwe gans	0,0	0,0
kolgans	0,2	0,1
wilde eend	0,9	0,4
wulp	0,8	0,2
grutto	0,4	0,1
kievit	0,4	0,2

9.4.2 Verstoring en vermijding

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

Verstoring in de aanlegfase

De aanleg van een windpark gaat gepaard met veel lokale activiteiten. De verstorende invloed op vogels die uitgaat van deze activiteiten moet minstens zo groot worden ingeschat als die van de aanwezigheid van de turbines, maar bestrijkt een groter gebied. Daar staat tegenover dat het een tijdelijke verstoring betreft, die alleen optreedt in de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd. De werkzaamheden vinden volledig buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden plaats.

De verstorende effecten van de aanleg van de twee geplande turbines op het behalen van IHD's van kwalificerende vogelsoorten zijn vanwege de beperkte duur van de werkzaamheden en beperkte uitstraling naar de omgeving verwaarloosbaar; er is met zekerheid geen sprake van maatgevende verstoring waarbij vogels permanent (het) Natura 2000- gebied (en) verlaten.



Vermijding in de gebruiksfase

In het kader van Wnb-gebiedenbescherming is in de omgeving van de twee windturbines alleen vermijding van het windpark door rustende en pleisterende (water)vogels van belang. Voor lokaal foeragerende en rustende vogels varieert de vermijdingsafstand tussen soorten en soortgroepen van enkele tientallen tot maximaal enkele honderden meters (bijlage 1). Binnen de vermijdingsafstand zullen niet alle vogels van een bepaalde soort verdwijnen, maar zal een bepaald percentage van de vogels verstoord worden. Het uiteindelijke effect van deze vermijding op populaties in Natura 2000-gebieden is afhankelijk van de beschikbaarheid van geschikt alternatief foerageergebied en/of rustgebied zowel binnen de begrenzing als in de omgeving van deze gebieden.

Vermijding in de gebruiksfase van de twee windturbines is alleen aan de orde voor vogels die vanuit nabijgelegen Natura 2000-gebieden gebruik maken van de directe omgeving van de planlocaties om te foerageren of te rusten. De planlocaties en de directe omgeving daarvan wordt door kleine aantallen vogels gebruikt. Grotere aantallen watervogels bevinden zich voornamelijk op meer dan 400 m afstand in de uiterwaarden aan de oostzijde van de IJssel of in Polder Haatland ten westen van het plangebied (zie hoofdstuk 6). Windturbines kunnen tot op ruim 400 m afstand een verstorende werking hebben op niet-broedvogels (zie bijlage 1). In theorie betekent dit dat delen van de westelijke oever van de IJssel nabij de twee geplande windturbines door deze vogels kunnen worden gemedend. Er zal echter geen sprake zijn van wezenlijke veranderingen in terreingebruik van niet-broedvogels, omdat in de huidige situatie reeds sprake is van een verstoorde situatie die niet anders wordt met de komst van de twee windturbines. Er is dus geen sprake van additionele verstoringseffecten waarbij een deel van de aanwezige vogels hun verspreidingspatroon aanpassen.

9.4.3 Barrièrewerking

In algemene zin is er sprake van een effectieve barrière als vogels door een windparkopstelling hun voedsel- of rustgebied niet of moeilijk kunnen bereiken. Voor de twee geplande windturbines geldt dat deze min of meer parallel aan de vier bestaande windturbines staan en zodoende bestaande lijnopstelling niet noemenswaardig breder maken (Figuur 2.1). Verplaatsingen in noord-zuid en west-oost richtingen kunnen zowel om de windturbines als tussen de windturbines door plaatsvinden. Vogels die de windturbines willen passeren kunnen vanwege de beperkte lengte van het totale windpark (de twee geplande windturbines en de vier al bestaande windturbines) en de relatief grote tussenruimtes tussen de windturbines, om of over het windpark heen vliegen, zonder dat dit tot grote energetische verliezen leidt. Foerageervluchten van bijvoorbeeld ganzen kunnen bovendien tientallen kilometers lang zijn en de extra inspanning voor het eventuele omvliegen vallen in het niet bij de energetische kosten van de normale dagelijks foerageeren en slaapvluchten. Er is geen sprake van barrièrewerking waarin foerageergebieden of slaapplekken onbereikbaar worden.



10 Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden

10.1 Beoordeling van effecten op habitattypen

Significante effecten op het behalen van de IHD's van habitattypen in Natura 2000-gebieden in de omgeving van de twee geplande windturbines zijn met zekerheid uitgesloten (zie paragraaf 9.1).

10.2 Beoordeling van effecten op Habitatrichtlijnsoorten

Significante effecten op het behalen van de betrokken IHD's van Habitatrichtlijnsoorten in Natura 2000-gebieden in de omgeving van de twee geplande windturbines zijn uitgesloten (zie afbakening H4 en paragraaf 9.2).

10.3 Beoordeling van effecten op vogels

10.3.1 Aanlegfase

In de aanlegfase is maatgevende verstoring (effect op draagkracht van het gebied) uitgesloten. Significante verstoringende effecten van de aanleg van de twee geplande windturbines op het behalen van de IHD's van broedvogels en niet-broedvogels in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn met zekerheid uitgesloten.

10.3.2 Gebruiksfase

Vermijding

In de gebruiksfase is maatgevende verstoring (effect op draagkracht van het gebied) uitgesloten. Significante verstoringende effecten van het gebruik van de twee geplande windturbines op het behalen van de IHD's van broedvogels en niet-broedvogels in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn met zekerheid uitgesloten. De beschouwde windturbineafmetingen zijn niet onderscheidend voor dit aspect.

Sterfte

In §9.4.1 is voor de gebruiksfase een overzicht gepresenteerd van de berekende aantallen aanvaringsslachtoffers voor enkele niet-broedvogelsoorten die mogelijk binding hebben met nabijgelegen Natura 2000-gebieden.

Voor de wilde eend en wulp wordt op jaarbasis voor iedere soort maximaal een enkel slachtoffer bij beide windturbines samen voorzien in het **worst case**-scenario en voor de overige soorten slechts incidentele slachtoffers. In scenario 2 wordt voor alle soorten slechts incidentele slachtoffers voorzien.

De berekende aantal aanvaringsslachtoffers voor de niet-broedvogelsoorten liggen (ruim) onder de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken populaties in de Natura 2000-gebieden



Rijntakken en Ketelmeer & Vossemeer (Tabel 10.1). De additionele sterfte is derhalve te beschouwen als 'een verwaarloosbaar kleine kans op sterfte als gevolg van het project'⁴. Hierbij wordt opgemerkt dat het merendeel van deze soorten nabij het plangebied vooral binding lijken te hebben met het Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer, omdat daar de belangrijkste slaapplekken en/of dagrustplaatsen van genoemde soorten liggen (zie hoofdstuk 6). Voor de wilde eend, wulp en kievit is dit gebied echter niet aangewezen als Natura 2000-gebied. Het is bovendien te verwachten dat uitwisseling plaatsvindt tussen slaapplekken/gebieden die ruimschoots binnen de actieradius van genoemde soorten liggen, zoals slaapplekken voor wulp en grutto in het Vossemeer, het Reevediep en bijvoorbeeld slaapplekken in de IJsseluitwaarden tussen Kampen en Zwolle. Het toetsen aan de populatie van een soort in één Natura 2000-gebied, zoals gedaan in Tabel 10.1, geeft daarmee met zekerheid een **worst case** beoordeling.

Verstorende effecten (inclusief sterfte) van het gebruik van de twee geplande windturbines op de populaties niet-broedvogels, waarvoor doelen zijn opgesteld voor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden, zijn op zichzelf met zekerheid uit te sluiten. Dit geldt voor beide onderzochte windturbineafmetingen. In de volgende paragraaf wordt ingegaan op cumulatieve met effecten van andere windparken.

Tabel 10.1 *Berekend aantal aanvaringsslachtoffers bij de twee geplande windturbines voor een selectie van niet-broedvogelsoorten waarvoor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden Rijntakken en Ketelmeer & Vossemeer zijn aangewezen. De 1%-mortaliteitsnorm van de huidige populatie in beide Natura 2000-gebieden is gebaseerd op het gemiddeld seizoensmaximum (slaapplekken) of het maximaal maandgemiddelde in het Natura 2000-gebied (sovon.nl).*

Soort	Berekend aantal slachtoffers	Rijntakken		Ketelmeer & Vossemeer	
	(worst case)	Populatie	1%-norm	Populatie	1%-norm
gauwe gans	0,0	10.905*	19	1.942**	3
kolgans	0,2	136.595*	377	446**	1,2
wilde eend	0,9	9.711**	36	nvt	nvt
wulp	0,8	2.722*	7	nvt	nvt
grutto	0,4	973*	0,6	929*	0,6
kievit	0,4	9.055**	27	nvt	nvt

* Gebaseerd op het gemiddeld seizoensmaximum (slaapplekken) of ** het maximaal maandgemiddelde (zonder bijchattingen) over de seizoenen 2014/2015 t/m 2018/2019 (Bron: sovon.nl).

⁴ Zie uitspraak van ABRS van 8 februari 2012 in zaaknr. 201100875/1/R2



10.4 Cumulatieve effecten

Afbakening

In een cumulatiestudie hoeft alleen rekening te worden gehouden met projecten waarvoor een vergunning in het kader van de Wnb is afgegeven en die nog niet (volledig) zijn gerealiseerd⁵. Daarnaast hoeft ook alleen gecumuleerd te worden met projecten die eenzelfde 'type' effect sorteren, op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen waar het te toetsen project ook een effect op heeft (Heijligers 2014).

Cumulatie

Uit voorgaande blijkt dat als gevolg van de twee geplande windturbines bij Kampen hooguit (zeer) geringe effecten (in de vorm van verstoring, inclusief additionele sterfte, verslechtering is uitgesloten) zullen optreden op een selectie van niet-broedvogelsoorten waarvoor de Natura 2000-gebieden Rijntakken en/of Ketelmeer & Vossemeer zijn aangewezen. Voor andere soorten vogels zijn de effecten verwaarloosbaar, deze worden niet nader in cumulatie beschouwd.

Hieronder wordt onderzocht of de hiervoor genoemde hooguit (zeer) geringe effecten van de twee windturbines in cumulatie met de effecten van andere plannen en projecten in de omgeving alsnog kunnen leiden tot het optreden van significant versturende effecten.

Uitgaande van de maximale foerageerafstand van betrokken soorten uit Tabel 10.1, samengevat in Tabel 4.2, moeten windparken binnen deze afstand van het Natura 2000-gebied Rijntakken en/of Ketelmeer & Vossemeer worden meegenomen in de cumulatieve beoordeling. Binnen de maximale afstand van 30 km (voor grauwe gans en kolgans, de andere soorten hebben een kleinere actieradius) bestaan nabij het Natura 2000-gebied Rijntakken en/of Ketelmeer & Vossemeer vijf andere projecten, waarvoor recent toestemming in het kader van de Wnb (gebiedenbescherming) is aangevraagd, maar die nog niet tot uitvoering zijn gebracht en die tot dezelfde effecten (vogelsterfte of wezenlijke verstoring) kunnen leiden als de twee windturbines bij Kampen:

- Windpark Bijvanck bij Zevenaar (Verbeek & Prinsen 2014);
- Windpark Hattemerbroek bij knooppunt Hattemerbroek (Kleyheeg-Hartman 2018);
- Windpark Koningspleij nabij Arnhem (Gyimesi & Heunks 2016);
- Windplan Groen in Oostelijk Flevoland (Jonkvorst *et al.* 2019);
- Windpark Blauw in Oostelijk Flevoland (Verbeek & Prinsen 2018).

In Tabel 10.2 is de sterfte van de zes voornoemde niet-broedvogelsoorten in deze vijf windparken samengevat, voor details wordt verwezen naar de hiervoor geciteerde rapporten waarin de sterfte is bepaald. De cumulatieve sterfte in deze vijf windparken opgeteld bij de berekende sterfte bij de twee windturbines bij Kampen (Tabel 10.1) leidt voor geen van deze kwalificerende niet-broedvogelsoorten tot meer dan verwaarloosbare sterfte (de sterfte blijft in alle gevallen ook cumulatief onder de 1%-mortaliteitsnorm die per Natura 2000-gebied is weergegeven in Tabel 10.1).

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



Een significant negatief effect op het behalen van de IHD voor voornoemde zes niet-broedvogelsoorten van Natura 2000-gebieden Rijntakken en Ketelmeer & Vossemeer zijn ook in cumulatie met zekerheid uitgesloten.

Tabel 10.2 *Berekend aantal aanvaringsslachtoffers voor een selectie van niet-broedvogelsoorten (zie Tabel 10.1) in vijf andere windparken waarvoor recent een Wnb-vergunning is verleend en waarvoor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden Rijntakken en Ketelmeer & Vossemeer zijn aangewezen. Voor bronnen, zie hoofdstukst.*

Soort		Rijntakken		Ketelmeer & Vossemeer	
windpark	Koningspleij	Hattermerbroek	Bijvanck	Blauw	Groen
grauwe gans	<1	<1	0	<1	1-2
kolgans	<1	<1	<1	0	0
wilde eend	0	9	0	nvt	nvt
wulp	<1*	<1	0	nvt	nvt
grutto	0	0	0	0	0
kievit	0	1	0	nvt	nvt

* in de Wnb-vergunning voor Windpark Koningspleij is een stilstandvoorziening voorgeschreven waarmee de sterfte van wulp verminderd wordt <1 slachtoffer per jaar in het gehele windpark (Gyimesi & Heunks 2016).



11 Effecten op vogels (soortenbescherming)

In dit hoofdstuk wordt op basis van beschikbare kennis over de aanwezigheid en gedrag een overzicht gegeven van de effecten op vogels als gevolg van de bouw en het gebruik van de twee geplande windturbines bij Kampen. De volgende effecten op vogels kunnen in theorie optreden (zie bijlage 1):

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

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

11.1 Effecten in de aanlegfase

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

De 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.

Broedvogels

De directe omgeving van de twee windturbinelocaties zal tijdens de aanlegfase deels verstoord worden. Met name in de begroeiing rondom de RWZI broeden kleine aantallen algemene soorten, op het terrein van de IJssel Delta Terminal ontbreken goeddeels broedvogels (zie hoofdstuk 6). Tijdens de werkzaamheden en de voorbereiding daarvan dient vernietiging van nesten die in gebruik zijn door vogels voorkomen te worden. Bij



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

Niet-broedvogels

De versturende invloed op rustende en foeragerende vogels die uitgaat van de hiervoor genoemde activiteiten moet minstens zo groot worden ingeschat als die van de aanwezigheid van de beoogde 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.

Voor niet-broedvogels is het mogelijk om elders in (de directe omgeving van) de planlocaties een alternatieve foerageer- of rustplek te benutten als ze tijdens een bepaalde fase tijdens de bouw van de twee windturbines op een bepaalde plek tijdelijk verstoord worden. Zo zijn er langs de IJssel voldoende vergelijkbare ongestoorde oeverzones in de directe omgeving aanwezig die tijdelijk benut kunnen worden als alternatief. Er is daarom geen sprake van wezenlijke verstoring: vogels zullen de ruime omgeving van de geplande turbinelocaties niet voorgoed verlaten zodat in dit geval ook geen verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied optreedt.

11.2 Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase

11.2.1 Globaal overzicht van het aantal aanvaringsslachtoffers

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

Het rotoroppervlak van de geplande windturbines die voorzien zijn voor de twee geplande windturbines is ruim anderhalf tot ruim tweemaal groter dan de grootste turbines waarvan in Nederland en België tot nu toe resultaten van slachtofferonderzoek beschikbaar zijn. Een duidelijk verband tussen het aanvaringsrisico en turbinekarakteristieken ontbreekt. Het aantal slachtoffers wordt vooral bepaald door factoren in de omgeving van de windturbine (Hötter *et al.* 2006, Everaert 2014, Grünkorn *et al.* 2016). Bij de nu geplande turbines is onder de rotorbladen minimaal 43 m ruimte, afhankelijk van de gekozen afmetingen. Daardoor zal een aanzienlijk deel van lokale vliegbewegingen onder het rotorvlak plaatsvinden en dus buiten de 'risicozone'. Daarnaast is de ruimte tussen grotere turbines ook groter (**ca.** 300-500 m), waardoor vogels makkelijker tussen de turbines door kunnen vliegen dan eertijds tussen de kleinere turbines van bijvoorbeeld 0,5 MW en zodoende een



passage van het rotorvlak kunnen vermijden. Op basis van deskundigenoordeel wordt voor de twee toekomstige windturbines een lager aantal slachtoffers per windturbine per jaar voorspeld in vergelijking met wat bij voornoemde slachtofferonderzoeken is gevonden. Ten opzichte van de referenties, die vooral in vogelrijke kustgebieden zijn gelegen, vliegen over de planlocaties gemiddeld lagere aantallen vogels tijdens met name de seizoenstrek. Van de aanwezigheid van aantrekking van vogels in de directe omgeving van de windturbines in de vorm van broed-, foerageer- en rustgebied is nagenoeg geen sprake, met uitzondering van kokmeeuwen en wilde eenden die door de RWZI kunnen worden aangetrokken (zie hoofdstuk 6). Lokale vliegbewegingen worden voornamelijk verwacht van vogels die uitwisselen tussen foerageergebieden in de graslanden op Kampereiland en buitendijkse rust- of slaapplekken in het Vossemeer. Het is daarom waarschijnlijk dat het aantal slachtoffers bij de twee geplande windturbines bij Kampen maximaal circa 10 slachtoffers per windturbine per jaar zal bedragen (deskundigenoordeel). Voor beide windturbines samen bedraagt de **jaarlijkse voorspelde sterfte 20 vogels**.

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

Tijdens eerder slachtofferonderzoek in vergelijkbare habitats in Nederland zijn vooral eenden, meeuwen en zangvogels als aanvaringsslachtoffer gevonden (Krijgsveld & Beuker 2009, Krijgsveld *et al.* 2009, Beuker & Lensink 2010, Brenninkmeijer & van der Weyde 2011, Verbeek *et al.* 2012, Klop & Brenninkmeijer 2014, Pot & Klop 2019). Op basis van deze onderzoeken, het slachtofferonderzoek in het bestaande Windpark Noordoostpolder (Pot & Klop 2019) en de kennis over de vogelsoorten in en nabij het plangebied, is het te verwachten dat bij de twee geplande windturbines bij Kampen vooral ganzen, meeuwen en zangvogels slachtoffer zullen worden van een aanvaring met de geplande windturbines. Ganzen en meeuwen vooral in het winterhalfjaar en zangvogels tijdens seizoenstrek in voor- en najaar. Hieronder worden per soortgroep de risico's beschreven.

11.2.2 Aanvaringsslachtoffers onder lokale vogels

Voor de broedvogels in en nabij het plangebied worden jaarlijks maximaal één slachtoffer berekend voor **kokmeeuw** in het **worst case**-scenario (anders incidenteel, zie uitgangspunten hieronder) en incidentele slachtoffers voorzien onder **kleine mantelmeeuw**.

Niet-broedvogelsoorten die in meer of mindere mate nabij de planlocaties verblijven of passeren en daarbij slachtoffer kunnen worden door aanvaring zijn de **kolgans, grauwe gans, wilde eend, wulp, grutto, kievit, kokmeeuw, stormmeeuw, zilverbmeeuw en kauw** (zie bijlage 3).

Voor de kolgans, grauwe gans, wilde eend, wulp, grutto en kievit is de slachtofferberekening met het Flux-Collision Model in hoofdstuk 9 beschreven. Alleen voor wilde eend



en wulp wordt jaarbasis maximaal één slachtoffer voorzien bij beide windturbines samen. Voor de andere soorten gaat het om incidentele slachtoffers.

Omdat **kokmeeuwen** buiten het broedseizoen relatief veel in de omgeving van de geplande windturbines kunnen rondvliegen (hoofdstuk 6), is ook voor deze soort een slachtofferberekening met het Flux-Collision Model (Kleyheeg-Hartman *et al.* 2018) gemaakt. De uitgangspunten voor deze berekening worden hieronder toegelicht.

Uitgangspunten en uitkomst slachtofferberekening kokmeeuw

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

Voor de methode van fluxberekening wordt verwezen naar de algemene beschrijving in hoofdstuk 9. Voor kokmeeuw is onderscheid gemaakt tussen een flux in het broedseizoen (13.300 vliegbewegingen) en buiten het broedseizoen (91.500 vliegbewegingen). In het **worst case**-scenario vliegt 78% van deze vogels op rotorhoogte, in scenario 2 met meer ruimte onder de rotoren, vliegt slechts 4% op rotorhoogte, gebaseerd op de waarnemingen van vlieghoogtes van kokmeeuwen tijdens de veldonderzoeken.

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

Voor de kokmeeuw worden buiten het broedseizoen op jaarbasis circa negen (**worst case**-afmetingen) respectievelijk incidentele (scenario 2) slachtoffers berekend. Voor andere niet-broedvogelsoorten in en nabij het plangebied, zoals stormmeeuw, zilvermeeuw en kauw, gaat het op jaarbasis om incidentele slachtoffers (zie bijlage 3).

11.2.3 Aanvaringsslachtoffers onder seizoenstrek

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



Op jaarbasis vallen naar schatting 20 aanvaringsslachtoffers onder vogels (zie hiervoor). Het overgrote deel van deze slachtoffers zal vallen onder vogels tijdens hun seizoenstrek. Het gaat hierbij om vele tientallen soorten, op basis van deskundigenoordeel (zie bijvoorbeeld ook trektelpost Kamperhoek in NO-Flevoland op trektellen.nl) trekken jaarlijks minimaal vele tientallen soorten over het plangebied. Voor algemene soorten, die in zeer grote aantallen het plangebied passeren, zoals lijsters, roodborst en spreeuw, kunnen gedurende de looptijd van circa 30 jaar per soort enkele individuen slachtoffer worden van een aanvaring met de twee geplande windturbines (zie bijlage 3 voor soortenlijst en aantallen slachtoffers per soort). Voor schaarse soorten, die in kleine aantallen het plangebied passeren, zoals kwartel en ransuil, gaat het om uiterste incidenten. De beschouwde windturbineafmetingen zijn niet onderscheidend voor dit aspect.

11.3 Vermijding van windturbines in de gebruiksfase

De aanwezigheid van windturbines kan leiden tot vermijding van leefgebied door vogels vanwege geluid, beweging of aantasting van de openheid van het landschap. Ook de verhoogde menselijke activiteit nabij windturbines door onderhoudswerkzaamheden, kan leiden tot verstoring van vogels, waardoor het gebied door vogels wordt vermeden. Wanneer in onderstaande paragrafen over vermijding (in de gebruiksfase) wordt gesproken, wordt het gevolg van de totale verstoringende werking van windturbines op vogels bedoeld, die veroorzaakt wordt door de combinatie van voornoemde factoren. Het leefgebied in de directe omgeving van windturbines wordt minder geschikt en vogels kunnen de directe omgeving van de windturbines gaan vermijden. De vermijdingsafstand verschilt per soort. Ook de mate waarin vogels de windturbines vermijden verschilt tussen soorten. Dergelijke effecten zijn met name aangetoond voor rustende vogels, maar ook voor foeragerende watervogels (zie bijlage 1).

11.3.1 Vermijding broedvogels

Uit onderzoek is gebleken dat broedvogels windturbines in het algemeen slechts in beperkte mate vermijden (zie bijlage 1). Bij veel soorten is in het geheel geen 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.

Het plangebied heeft nauwelijks betekenis als broedgebied voor vogels (zie hoofdstuk 6). Er is slechts sprake van (zeer) beperkte verstoringseffecten in de gebruiksfase van het windpark op algemene(re) broedvogelsoorten. De beschouwde windturbineafmetingen zijn niet onderscheidend voor dit aspect.

11.3.2 Vermijding niet-broedvogels

De planlocaties van beide windturbines wordt niet (IJDT) of door kleine aantallen (RWZI) vogels gebruikt. Grotere aantallen watervogels bevinden zich voornamelijk in Polder Haatland ten westen van de planlocaties en in de uiterwaarden van de IJssel ten oosten



van de planlocaties (zie hoofdstuk 6). Windturbines kunnen tot op ruim 400 m afstand een verstorende werking hebben op niet-broedvogels (zie bijlage 1). In theorie betekent dit dat een klein deel van uiterwaarden langs de westelijke oever van de IJssel door de twee geplande windturbines kunnen worden verstoord en dat dit gebied door vogels kan worden gemeden. De (zeer) beperkte verstoringseffecten in de gebruiksfase van het windpark zullen de gunstige staat van instandhouding van landelijk algemene(re) niet-broedvogelsoorten niet beïnvloeden. Maatgevende verstoringseffecten, waarbij vogels permanent een gebied verlaten, zijn uitgesloten. De beschouwde windturbineafmetingen zijn niet onderscheidend voor dit aspect.

11.4 Barrièrewerking in de gebruiksfase

In algemene zin is er sprake van een effectieve barrière als vogels door een windparkopstelling hun voedsel- of rustgebied niet of moeilijk kunnen bereiken. Voor de twee geplande windturbines geldt dat deze min of meer parallel aan de vier bestaande windturbines staan en zodoende bestaande lijnopstelling niet noemenswaardig breder maken (Figuur 2.1). Verplaatsingen in noord-zuid en west-oost richtingen kunnen zowel om de windturbines als tussen de windturbines door plaatsvinden. Vogels die de windturbines willen passeren kunnen vanwege de beperkte lengte van het totale windpark (de twee geplande windturbines en de vier al bestaande windturbines) en de relatief grote tussenruimtes tussen de windturbines, om of over het windpark heen vliegen, zonder dat dit tot grote energetische verliezen leidt. Foerageervluchten van bijvoorbeeld ganzen kunnen bovendien tientallen kilometers lang zijn en de extra inspanning voor het eventuele omvliegen vallen in het niet bij de energetische kosten van de normale dagelijks foerageer- en slaapvluchten. Er is geen sprake van barrièrewerking waarin foerageergebieden of slaapplekken onbereikbaar worden.



12 Effectbeoordeling vogels soortenbescherming

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

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

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

12.1 Effecten in de aanlegfase

Met name de directe omgeving van de geplande windturbine op de RWZI kan potentieel broedgebied bieden voor algemene broedvogelsoorten. Dit betekent dat bij werkzaamheden in het broedseizoen niet met zekerheid uitgesloten kan worden dat nesten van bijvoorbeeld vogels vernietigd of beschadigd zullen worden. Hiermee kunnen verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.1 lid 2 van de Wnb overtreden worden. Tijdens de werkzaamheden en de voorbereiding daarvan dient vernietiging van nesten van vogels voorkomen te worden. Overtreding van verbodsbepalingen kan voorkomen worden door buiten het broedseizoen te werken. Wanneer toch in het broedseizoen gewerkt moet worden is dit mogelijk indien door een ecooloog ter zake kundig is vastgesteld dat met deze werkzaamheden geen in gebruik zijnde nesten van vogels worden vernietigd of beschadigd. Ook is het mogelijk om voor aanvang van het broedseizoen te voorkomen dat vogels nabij de planlocatie gaan broeden door potentieel geschikt habitat rondom de fundatie van de windturbine, de toegangswegen en kraanopstelplaatsen ongeschikt te maken als broedlocatie. Voor het broedseizoen kan geen standaardperiode worden aangegeven. Het broedseizoen verschilt immers per soort. Globaal moet rekening gehouden worden met de periode maart tot en met half augustus.

In de omgeving van beide locaties komen geen jaarrond beschermde nesten van roofvogels of bijvoorbeeld huismus voor (zie hoofdstuk 6). Ten behoeve van de realisatie van beide windturbines worden geen gebouwen gesloopt of bomen gekapt. Vernietiging of



verstoring van jaarrond beschermde nesten en de functionele leefomgeving van deze soorten is niet aan de orde.

12.2 Effecten in de gebruiksfase

12.2.1 Sterfte

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

Voor de twee geplande windturbines bij Kampen wordt naast sterfte onder vogelsoorten met IHD's in Natura 2000-gebieden (wilde eend en wulp), meer dan incidentele sterfte onder lokale vogels alleen voorzien onder kokmeeuw (zie hoofdstuk 11 en bijlage 3). Tenslotte worden onder vogelsoorten die in zeer grote aantallen passeren buiten de broedtijd en/of tijdens de seizoenstrek (o.a. lijsters, roodborst en spreeuw) gedurende de looptijd van beide windturbines per soort enkele slachtoffers voorzien (zie bijlage 3). Voor schaarse soorten, die in kleine aantallen het plangebied op trek passeren, zoals ransuil of kwartel, gaat het om uiterste incidenten. Zodoende zijn er geen effecten op populatieniveau te verwachten.

De landelijke populaties van alle voornoemde vogelsoorten bestaan uit vele tienduizenden tot honderdduizenden individuen of meer, waardoor de gunstige staat van instandhouding (hierna: GSI) niet in het geding kan komen. Voor alle betrokken soorten gaat het om minder dan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte van de relevantie populatie (zie bijlage 3). De beschouwde windturbineafmetingen zijn niet onderscheidend voor dit aspect.

Hieronder valt ook de **kokmeeuw**, waarvan berekend is dat buiten het broedseizoen maximaal 9 exemplaren per jaar slachtoffer worden van de twee geplande windturbines. De Nederlandse populatie kokmeeuwen bestaat in de wintermaanden gemiddeld uit 92.000-118.000 individuen (sovon.nl). Het aantal aanvaringsslachtoffers ligt ruim onder de 1%-mortaliteitsnorm (met een jaarlijkse sterfte van 0,1 bedraagt de 1%-mortaliteitsnorm 92-118 exemplaren). De berekende sterfte is derhalve te beschouwen als een verwaarloosbaar kleine kans op sterfte als gevolg van het project'. Daarmee is uitgesloten dat de sterfte zal leiden tot een aantasting van de GSI (zie bijlage 3), ook als rekening wordt gehouden met cumulatie van sterfte in ander nabijgelegen windparken.



13 Effecten op vleermuizen

Voor achtergrondinformatie over de effecten van windturbines op vleermuizen wordt verwezen naar bijlage 2. De volgende effecten op vleermuizen kunnen in theorie optreden:

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

In hoeverre deze effecten in praktijk voor de twee geplande windturbines bij Kampen aan de orde zijn wordt besproken in de volgende paragrafen.

13.1 Effecten in de aanlegfase

13.1.1 Verblijfplaatsen

In deze natuurtoets is het uitgangspunt dat voor het realiseren van de twee windturbines geen gebouwen gesloopt of bomen gekapt worden. Bovendien zijn op en direct nabij de windturbinelocaties zelf geen verblijfplaatsen vastgesteld (paragraaf 7.1). Aantasting van verblijfplaatsen door de aanleg van de twee geplande windturbines kan daarom worden uitgesloten.

13.1.2 Foerageergebieden en vliegroutes

Beide geplande windturbinelocaties en (ruime) omgeving worden gebruikt door vleermuizen om te foerageren. Het uitgangspunt in deze natuurtoets is dat voor de aanleg van de twee geplande windturbines geen bomen gekapt zullen worden. Daarnaast zullen de werkzaamheden overdag plaatsvinden. Zodoende is geen sprake van overlap tussen werkzaamheden en activiteit van vleermuizen.

De twee geplande turbines staan op een intensief gebruikt bedrijventerrein en hebben een zeer beperkt ruimtebeslag. Geen van de windturbines gaat ten koste van essentieel foerageergebied van vleermuizen. Er zijn daardoor geen effecten op de functionaliteit van de locaties en omgeving als foerageergebied/vliegroute.

13.2 Effecten in de gebruiksfase

13.2.1 Verstoring van verblijfplaatsen

De verblijfsfunctie van paarplaatsen kan worden aangetast wanneer windturbines zodanig worden geplaatst dat de afstand tussen de paarplaatsen en de tip van de rotor minder dan 50 meter bedraagt. In dat geval kan het zwermgedrag van vleermuizen bij de ingang van hun verblijfplaats bemoeilijkt worden. Dit geldt ook voor vrouwtjes die deze paarplaatsen



bezoeken. Eenzelfde afstand wordt gehanteerd voor de effecten op kraamverblijfplaatsen. Tijdens de eerste ronde van het vleermuisonderzoek (juli 2020) zijn geen aanwijzingen gevonden voor mogelijke verblijfplaatsen van vleermuizen dan wel vleermuisactiviteit vastgesteld op de RWZI of rondom de IJssel Delta Terminal. Er is dus geen sprake van een kraamkolonie op deze terreinen. In het vervolgonderzoek in najaar 2020 is één waarneming van baltsgedrag van de gewone dwergvleermuis verzameld. Dit is een indicatie voor de aanwezigheid van een paarplaats in de omgeving. De waarneming is op meer dan 50 m afstand van de windturbinelocaties gedaan. Door de afwezigheid van verblijfplaatsen binnen de effectafstand van de windturbines, is verstoring van verblijfplaatsen in de gebruiksfase van de twee geplande windturbines bij Kampen uitgesloten.

13.2.2 Sterfte door aanvaringen

Risicosoorten

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

Totaal aantal slachtoffers

Omdat de bovengenoemde soorten in het plangebied of in de (ruime) omgeving van het plangebied zijn waargenomen, is het optreden van aanvaringsslachtoffers voor de twee geplande turbines niet op voorhand uit te sluiten. De nabijheid van landschapselementen, zoals bomenrijen, heeft een positief effect op de vleermuisactiviteit op gondelhoogte (Brinkmann *et al.* 2011). Voor windturbines die dichtbij bomen of hagen zijn geplaatst geldt daarom een verhoogd risico op slachtoffers (Brinkmann *et al.* 2011, Eurobats Advisory Committee 2005). Deze structuren in het landschap vormen vlieg- en foerageerroutes voor vleermuizen.

Windturbine op de rioolwaterzuivering (RWZI)

De geplande windturbinelocatie op de RWZI is gelegen nabij landschapselementen, namelijk de bosschages die het terrein omringen. Op dit terrein zijn ook meerdere waarnemingen van vleermuizen vastgelegd (zie hoofdstuk 7). De RWZI en directe omgeving is een half-open landschap. Voor windturbines in half-open agrarische landschappen in Noordwest-Europa wordt het aantal slachtoffers per windturbine per jaar op 2-5 exemplaren geschat (Rydell *et al.* 2010). Derhalve wordt eenzelfde ordegrootte van het aantal slachtoffers voorzien voor de geplande windturbine op de RWZI.

Windturbine op de IJssel Delta Terminal

De IJssel Delta Terminal (IJDT) is daarentegen een open geasfalteerd terrein. Deze locatie bevat geen begroeiing of bebouwing. Derhalve vormt de locatie op zichzelf geen onderdeel van vlieg- of foerageerroutes. In de directe omgeving van deze geplande windturbinelocatie zijn slechts enkele waarnemingen van gewone dwergvleermuizen gedaan (zie hoofdstuk 7). Het aantal slachtoffers op de IJDT locatie wordt daarom als incidenteel ingeschat (< 1 per jaar bij deze windturbine).



Soortensamenstelling slachtoffers

De soortensamenstelling van de slachtoffers is niet gelijk aan de vanaf de grond geregistreerde opnames. Vleermuissoorten verschillen namelijk in de geluidsterkte en de frequentie die ze gebruiken. Dit heeft gevolgen voor de maximale afstand waarop de soorten nog te detecteren zijn. 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 aanvullend het (gecorrigeerd) aantal opnames (op grondhoogte) met het tijdsaandeel dat wordt geïmpageerd binnen rotorbereik vermenigvuldigd (cf Roemer *et al.* 2017). Voor de gecorrigeerde soortensamenstelling is uitgegaan van het aantal vleermuisopnamen van soorten binnen 200 meter afstand van de geplande windturbine locaties, zoals weergegeven in Figuur 7.1, Figuur 7.2 en Figuur 7.3.

Windturbine op de rioolwaterzuivering (RWZI)

De gecorrigeerde soortensamenstelling voor de geplande windturbine locatie op de RWZI staat in

Tabel 13.1. Op basis van de gecorrigeerde soortensamenstelling is berekend dat het totaal aantal slachtoffer voor 80% uit gewone dwergvleermuis bestaat (oftewel 4 exemplaren van de maximaal vijf slachtoffers in totaal op jaarbasis), en 20% uit ruige dwergvleermuis (oftewel 1 exemplaar van de maximaal vijf slachtoffers in totaal op jaarbasis). Voor de rosse vleermuis is sprake van hooguit incidentele sterfte (<1 op jaarbasis bij deze windturbine).

Tabel 13.1 *Aantal opnames, correctie coëfficiënten en gecorrigeerde soortensamenstelling binnen 200 m afstand van de geplande windturbine op de RWZI (zie tekst voor toelichting).*

Soort	Aantal opnames	Detectieafstand (m) (Barataud 2015)	Tijdsaandeel op rotor-hoogte (fractie) (Roemer et al. 2017)	Gecorrigeerde soortensamenstelling (%)
gewone dwergvleermuis	56	35	0.113	80
ruige dwergvleermuis	6	35	0.267	20
rosse vleermuis	1	15	0.003	<1

Windturbine op de IJssel Delta Terminal

Binnen 200 m afstand van de windturbine op de IJssel Delta Terminal zijn uitsluitend gewone dwergvleermuizen waargenomen (6 waarnemingen; Figuur 7.1). Zoals hiervoor betoogd valt bij deze geplande windturbine hooguit een incidenteel slachtoffer (<1 op jaarbasis), dit betreft dan een gewone dwergvleermuis.



14 Effectbeoordeling vleermuizen

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

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

In dit hoofdstuk wordt beoordeeld in hoeverre als gevolg van de bouw en het gebruik van de twee geplande windturbines bij Kampen bovenstaande verbodsbepalingen in relatie tot vleermuizen overtreden (kunnen) worden. Wanneer dit het geval is kan een Wnb-ontheffing voor de bouw en het gebruik van het windpark nodig zijn. Ter onderbouwing van een Wnb-ontheffingsaanvraag dient dan 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 een Wnb-ontheffing te kunnen verkrijgen.

14.1 Effecten in de aanlegfase

Er worden geen effecten voorzien op verblijfplaatsen, vliegroutes en foerageergebieden in de aanlegfase van de twee geplande windturbines bij Kampen (zie hoofdstuk 13).

14.2 Effecten in de gebruiksfase

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

14.2.1 Sterfte door aanvaringen

De beoordeling van het effect van sterfte op de populatie is per soort ingeschat door te toetsen aan de 1%-mortaliteitsnorm (zie paragraaf 5.4.2).



Gewone dwergvleermuis

Tabel 14.1 laat zien dat de additionele maximale sterfte van 4 per jaar voor de windturbine op de RWZI en het incidentele slachtoffer voor de windturbine op de IJssel Delta Terminal tezamen ruimschoots onder de 1%-mortaliteitsnorm blijft. Een effect van de twee geplande windturbines op de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie van de gewone dwergvleermuis is derhalve uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten. Hieronder wordt nader ingegaan op cumulatieve effecten.

Tabel 14.1 *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van de twee windturbines bij Kampen aan de totale sterfte van de gewone dwergvleermuis in een catchment area met straal van 30 km (landoppervlak) en een gemiddelde dichtheid van 9 vleermuizen/km².*

Catchment area (km ²)	2.542
Aantal gewone dwergvleermuizen	22.878
1%-mortaliteitsnorm	46
Maximale sterfte bij de twee windturbines bij Kampen	4

Ruige dwergvleermuis

Tabel 14.2 laat zien dat de additionele maximale sterfte van 1 exemplaar per jaar voor de windturbine op de RWZI ruimschoots onder de 1%-mortaliteitsnorm blijft. Een effect van de twee geplande windturbines op de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie van de ruige dwergvleermuis is derhalve uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten. Hieronder wordt nader ingegaan op cumulatieve effecten.

Tabel 14.2 *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van de twee windturbines bij Kampen aan de totale sterfte van de ruige dwergvleermuis in een catchment area met straal van 30 km (landoppervlak) en een gemiddelde dichtheid van 3 vleermuizen/km².*

Catchment area (km ²)	2.542
Aantal ruige dwergvleermuizen	7.626
1%-mortaliteitsnorm	25
Maximale sterfte bij de twee windturbines bij Kampen	1

14.2.2 Cumulatieve effecten op vleermuizen

Binnen een straal van 30 km van de twee windturbines bij Kampen is sprake van vijf andere recent vergunde initiatieven om windenergie op te wekken, namelijk Windplan Groen en Windplan Blauw in Flevoland, Windpark Hattermerbroek in Gelderland en Windpark Staphorst en Windpark Synergie in Overijssel. De effecten van deze windparken op



gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis zijn in tabel 14.3 samengevat. Andere windparken, zoals Windpark Noordoostpolder en Windpark Zuiderzeehaven, zijn reeds enkele jaren in gebruik en hoeven daarom niet in dit onderzoek te worden betrokken, of liggen buiten de **catchment area** van 30 km, zoals Windpark Veenwieken in Overijssel, of hebben nog geen ontheffingsaanvraag ingediend.

In zowel Windplan Blauw als Windplan Groen wordt een groot aantal bestaande windturbines gesaneerd en vervangen door een (iets) kleiner aantal moderne grotere windturbines. In de onderbouwing van de Wnb-ontheffingsaanvragen voor beide windparken (Prinsen *et al.* 2018 respectievelijk Radstake *et al.* 2019) is onderbouwd dat dit netto tot een verbetering van de situatie voor vleermuizen leidt, oftewel er zullen in de nieuwe situatie minder slachtoffers vallen dan in de huidige situatie. Dit is in tabel 14.3 weergegeven als nul additionele slachtoffers.

Tabel 14.3 *Aantal berekende of geschatte slachtoffers in recent gerealiseerde of nog te realiseren (maar wel reeds vergunde) windparken binnen een straal van 30 km van (en inclusief) de twee geplande windturbines bij Kampen. Sterftecijfers gebaseerd op respectievelijk Prinsen et al. 2018 (Blauw), Radstake et al. 2019 (Groen), Klop 2016, 2017 (Hattemerbroek), Klop et al. 2019 (Staphorst) en Gyimesi et al. 2016 (Synergie).*

	gewone dwergvleermuis	ruige dwergvleermuis
Windturbines Kampen	4	1
Windplan Blauw	0	0
Windplan Groen	0	0
Windpark Hattemerbroek	0-3	1-3
Windpark Staphorst	<5	0
Windpark Synergie	3	0
Totaal	7-15	2-5

De cumulatieve sterfte bij de twee windturbines bij Kampen en de vijf voornoemde initiatieven ligt gezamenlijk ruim onder de 1%-mortaliteitsnorm gebaseerd op een gebied met een straal van 30 km rondom de twee windturbines bij Kampen en berekend in tabellen 14.1 en 14.2. Dit is met zekerheid **worst case**, omdat hierbij nog geen rekening is gehouden het feit dat de **catchment areas** van alle zes in tabel 14.3 genoemde windparken samengevoegd een veel groter areaal bestrijken, wat ook tot een veel hogere 1%-mortaliteitsnorm zal leiden. Er is dus met zekerheid ook in cumulatie geen sprake van een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding van beide soorten dwergvleermuizen.



15 Effectbeoordeling overige beschermde soorten

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de beoordeling van de effecten van de aanleg en het gebruik van de twee geplande windturbines bij Kampen op soorten die beschermd zijn in het kader van de Wnb (onderdeel soortenbescherming). De effectbepaling en -beoordeling voor vogels en vleermuizen is reeds beschreven in voorgaande hoofdstukken en komt daarom in dit hoofdstuk niet meer aan bod. De aanwezigheid en het gebiedsgebruik van overige beschermde soorten flora en fauna is beschreven in hoofdstuk 8. Aangezien alleen beschermde (grondgebonden) zoogdieren in en in de omgeving van het plangebied van de twee windturbinelocaties aanwezig zijn, zal de effectbepaling en -beoordeling in dit hoofdstuk zich beperken tot deze soortgroep.

15.1 (Grondgebonden) zoogdieren

In de directe omgeving van de twee geplande windturbines komen algemene soorten grondgebonden zoogdieren voor, waaronder haas, konijn en spitsmuis (ongedetermineerd). Voor deze soorten geldt een vrijstelling in de provincie Overijssel bij een ruimtelijke ingreep.

Ook kunnen verblijfplaatsen van kleine marterachtigen aanwezig zijn in de begroeiing rondom de RWZI. Kleine marterachtigen zijn niet vrijgesteld in de provincie Overijssel. Het uitgangspunt in deze natuurtoets is dat voor de aanleg van beide geplande windturbines geen bomen gekapt worden en de bomensingels ongemoeid blijven. Er is dan geen sprake van opzettelijk doden of het beschadigen van vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van kleine marterachtigen. Effecten op mogelijke verblijfplaatsen van kleine marterachtigen zijn uitgesloten.

Effecten op beschermde (overige) soorten zijn dus op voorhand uit te sluiten of hebben betrekking op soorten waarvoor een vrijstelling bij een ruimtelijke ingreep geldt in de provincie Overijssel.



16 Effectbepaling en –beoordeling NNN en overige beschermde gebieden

16.1 Natuurnetwerk Nederland

De twee windturbinelocaties en bijbehorende toegangswegen en kraanopstelplaatsen zijn niet gelegen binnen de grenzen van het NNN. Ruimtebeslag door de bouw van de twee geplande windturbines bij Kampen is daarmee uitgesloten. Wel zijn gebiedsdelen van het NNN gelegen in de nabije omgeving van de geplande windturbine op de RWZI. Het NNN ligt op **ca.** 90 m van deze windturbinelocatie (zie Figuur 4.2). De windturbintypen die onderzocht worden omvatten windturbines met rotorbladen met een lengte van minder dan 90 m (de helft van de rotordiameter, Tabel 2.1), van overdraai is dus geen sprake (maar zie kader hieronder). Effecten van de geplande windturbines op het NNN zijn daarom op voorhand met zekerheid uitgesloten.

Locatie windturbine RWZI en effectbepaling en -beoordeling NNN

In voorliggende natuurtoets is uitgegaan van de locaties van de windturbines, zoals weergegeven in Figuur 2.1. De locatie van de windturbine op de RWZI staat nog niet volledig vast; er is ook een mogelijkheid dat deze windturbine aan de noordrand van de RWZI komt te staan. De exacte locatie van deze windturbine heeft invloed op de beoordeling van de effecten op het Natuurnetwerk Nederland. Uitgaande van de locatie als weergegeven in Figuur 2.1 is geen sprake van overdraai (zie bovenstaande beoordeling). Echter, wanneer de windturbine meer noordelijk komt te staan (op circa 40 m afstand van de rand van het NNN) is overdraai wel aan de orde.

Het NNN omvat hier aan de westelijke oever van de IJssel de beheertypen glanshaverhooiland, zoete plas, ruigteveld en moeras (Beheertypenkaart; Natuurbeheerplan 2020 provincie Overijssel). Er vinden geen fysieke aantastingen plaats aan het NNN ten gevolge van de aanleg en het gebruik van de windturbine op de RWZI. Hierdoor kan worden uitgesloten dat effecten zullen optreden op planten, dagvlinders, vissen en libellen die kwalificerend zijn voor deze beheertypen (BIJ12.nl). Echter, voor de beheertypen waarvoor broedvogels kwalificerend zijn, kunnen effecten aan de orde zijn. Dit geldt voor de beheertypen 'ruigteveld' en 'moeras' (BIJ12.nl). De verstoringinvloed van windturbines is voor broedvogels in het algemeen zeer beperkt en reikt maximaal tot 100 m (zie bijlage 1). Het beheertype 'moeras' ligt op meer dan 100 m van de noordelijke grens van de RWZI. Dit betekent dat effecten op kwalificerende broedvogelsoorten voor dit type uitgesloten zijn. De analyse beperkt zich daarom tot het beheertype ruigteveld. In de onderstaande opsomming staan de doelsoorten (vogels) weergegeven voor het beheertype ruigteveld (N12.06) (BIJ12.nl). Vetgedrukt staan de soorten die aanwezig kunnen zijn nabij de windturbinelocatie (Vogelatlas 2018, NDFF 2020):

bosrietzanger	geelgors
grasmus	grauwe klauwier
kneu	nachtegaal
paapje	putter
roodborsttapuit	spotvogel
sprinkhaanzanger	

Voor de effecten van de windturbine op de RWZI worden zes potentiële effecten onderscheiden. Hieronder wordt beargumenteerd waarom deze de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN niet aantasten.



1. Verlies van areaal of leefgebied door ruimtebeslag

De planlocatie van de windturbine ligt buiten het NNN. Er is daarom geen sprake van ruimtebeslag. De wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN worden daarom, zowel in de aanleg- als gebruiksfase van de turbine, niet aangetast.

2. Achteruitgang van kwaliteit van het habitat of leefgebied ten gevolge van de emissie van schadelijke stoffen naar lucht, water en/of bodem

Er is alleen sprake van emissie van schadelijke stoffen gedurende de aanlegfase in de vorm van stikstofdepositie. Dit is van tijdelijke duur en omvang (het gaat hier om de aanleg van één windturbine). Het is uitgesloten dat dit het habitat of leefgebied van voornoemde soorten wezenlijk aantast. De wezenlijke waarden en kenmerken van het nabijgelegen NNN worden daarom, zowel in de aanleg- als gebruiksfase van de turbines, niet aangetast.

3. Achteruitgang van kwaliteit van het habitat of leefgebied ten gevolge van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren

Er treden geen effecten op in de vorm van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren op het nabijgelegen NNN. De wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN worden daarom, zowel in de aanleg- als gebruiksfase van de turbine, niet aangetast.

4. Verstoring door beweging, licht en geluid

Tot de doelsoorten van ruigteveld behoren een selectie van zangvogelsoorten (vetgedrukt in voorgaande lijst, maar waarvan het niet met zekerheid bekend is of deze soorten hier ook daadwerkelijk broeden). Deze zangvogels broeden in rietvelden, ruigtes en/of bosschages en zijn weinig verstoringgevoelig voor windturbines. Voor broedvogels van bos en halfopen gebied zijn geen of in slechts beperkte mate effecten van windturbines op de aantallen en ruimtelijke verspreiding vastgesteld (zie geciteerde literatuur in bijlage 1). De wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN worden daarom, zowel in de aanleg- als gebruiksfase van de turbine, niet aangetast.

5. Verlies van samenhang van het areaal/leefgebied oftewel versnippering

Er vindt geen ruimtebeslag plaats en verstoring is tijdelijk (in de aanlegfase) en in de gebruiksfase verwaarloosbaar. Ook vormt de planlocatie geen belangrijke leefgebied of verbindingzone voor soorten van het nabijgelegen NNN. De wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN worden daarom, zowel in de aanleg- als gebruiksfase van de windturbine, niet aangetast.

6. Sterfte in de gebruiksfase

De planlocatie van de windturbine ligt niet op belangrijke routes of in belangrijke leefgebieden van doelsoorten die behoren tot de aangegeven NNN-typen. Genoemde soorten zijn in het broedseizoen sterk gebonden aan hun broedhabitat en hebben dan ook geen balts- of foerageervluchten op grotere hoogte waar de rotoren draaien. In het broedseizoen zijn aanvaringsslachtoffers onder deze soorten uitgesloten. De wezenlijke waarden en kenmerken van het nabijgelegen NNN worden daarom, zowel in de aanleg- als gebruiksfase van de turbine, niet aangetast.

16.2 Overige beschermde gebieden

In de ruime omgeving van de windturbinelocatie bevinden zich meerdere grote gebieden die door de provincie Overijssel beleidsmatig zijn aangewezen als weidevogelgebied



(Figuur 4.3). De dichtstbijzijnde weidevogelgebieden liggen op 450-550 m afstand, afhankelijk van de windturbine locatie. Voor weidevogels is tijdens het broedseizoen een vermijdingsafstand voor windturbines bekend van maximaal 200 m (zie bijlage 1). De afstand tussen het weidevogelgebied en de windturbine locaties is ruim groter dan deze verstoringafstand. Versturende effecten van de bouw en gebruik van de twee windturbines op het functioneren van het weidevogelgebied zijn daarom met zekerheid uit te sluiten. De beschouwde windturbine afmetingen zijn niet onderscheidend voor dit aspect.



17 Conclusies

17.1 Natura 2000-gebieden (Wnb Hoofdstuk 2)

(Significant) negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (IHD's) van alle habitattypen en soorten van Bijlage II Habitatrichtlijn, broedvogels en niet-broedvogels van Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn uitgesloten (zie hoofdstuk 10). De beschouwde windturbineafmetingen zijn niet onderscheidend voor dit aspect.

17.2 Beschermde soorten (Wnb Hoofdstuk 3)

17.2.1 Sterfte van vogels

Het gebruik van de twee geplande windturbines bij Kampen leiden tot een voorzienbare sterfte van 11 lokale vogelsoorten die binding hebben met het plangebied en 102 vogelsoorten op seizoenstrek (zie bijlage 3). In totaal gaat naar schatting maximaal op jaarbasis om 20 aanvaringsslachtoffers bij beide windturbines samen. De beschouwde windturbineafmetingen zijn niet of nauwelijks onderscheidend voor dit aspect.

In bijlage 3 is een overzicht gegeven van de lijst van de betrokken vogelsoorten waarvoor sterfte bij beide windturbines gedurende de looptijd voorzienbaar is en wordt beschreven hoe deze lijst tot stand is gekomen. In bijlage 3 wordt tevens onderbouwd dat de voorzienbare sterfte voor geen van de betrokken soorten een effect kan hebben op de gunstige staat van instandhouding.

17.2.2 Sterfte van vleermuizen

De twee geplande windturbines veroorzaken jaarlijks sterfte onder gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis en incidenteel onder rosse vleermuis (hooguit enkele exemplaren gedurende de looptijd van het windpark). De gunstige staat van instandhouding van deze soorten is niet in het geding. De beschouwde windturbineafmetingen zijn niet onderscheidend voor dit aspect.

17.2.3 Overige beschermde soorten

Effecten op overige beschermde soorten zijn op voorhand uit te sluiten of hebben betrekking op soorten waarvoor een vrijstelling bij een ruimtelijke ingreep geldt in de provincie Overijssel.

17.3 Natuurnetwerk Nederland

De twee windturbinelocaties en bijbehorende toegangswegen en kraanopstelplaatsen zijn niet gelegen binnen de grenzen van het NNN. Ruimtebeslag door de bouw van de twee geplande windturbines bij Kampen is daarmee uitgesloten. Wel zijn gebiedsdelen van het



NNN gelegen in de nabije omgeving van de geplande windturbine op de RWZI. De windturbintypen die onderzocht zijn omvatten windturbines met rotorbladen met een lengte van minder dan 90 m, van overdraai is dus geen sprake. Effecten van de geplande windturbines op het NNN zijn daarom met zekerheid uitgesloten (dit geldt ook indien de windturbine op de RWZI noordwaarts verschuift en leidt tot overdraai over het NNN). Een 'Nee, tenzij' toets is niet nodig.

17.4 Overig provinciaal natuurbeleid

In de ruime omgeving van de windturbinelocatie bevinden zich meerdere grote gebieden die door de provincie Overijssel beleidsmatig zijn aangewezen als weidevogelgebied. De dichtstbijzijnde weidevogelgebieden liggen op 450-550 m afstand, en derhalve ruim buiten de verstoringafstand van de twee windturbines. Versturende effecten van de bouw en gebruik van de twee windturbines op het functioneren van het weidevogelgebied zijn daarom met zekerheid uit te sluiten. De beschouwde windturbineafmetingen zijn niet onderscheidend voor dit aspect.



Literatuur

- Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.
- Barataud, M. 2015. Acoustic ecology of European bats. Species identification, study of their habitats and foraging behaviour. Biotope, Mèze / Museum national d'Histoire naturelle, Paris.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Beuker, D., W. Lengkeek, R.C. Fijn & H.A.M. Prinsen, 2009. Duikeenden nabij Windpark Lely, Medemblik. Beknopt veldonderzoek naar gedrag en voedsel- beschikbaarheid. Rapport 09-142. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Bijlsma, R., 1996. Ecologische Atlas van de Nederlandse Roofvogels. Vierde, verbeterde druk. Schuyt & Co, Haarlem.
- Brenninkmeijer, A. & C. van der Weyde, 2011. Monitoring vogelaanvaringen Windpark Delfzijl-Zuid 2006-2011. A&W-rapport 1656. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Brinkmann, R. & H. Schauer-Weissahn 2006. Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in Southern Germany. Final report submitted by the Administrative District of Freiburg, Department of Conservation and Landscape management and supported by the foundation Naturschutzfonds Baden-Württemberg. Brinkmann Ecological Consultancy, Gundelfingen/Freiburg, Germany.
- 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.
- Brzorad, J.N., A.D. Maccarone & H.M. Stone, 2015. A Telemetry-Based Study of Great Egret (*Ardea alba*) Nest-Attendance Patterns, Food-Provisioning Rates, and Foraging Activity in Kansa, USA. Waterbirds 38: 162-172
- Dirksen, S., A.L. Spaans & J. Van der Winden, 2007. Collision risks for diving ducks at semi-offshore wind farms in freshwater lakes: A case study. In: M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer (eds). Birds and wind farms. Risk Assessment and Mitigation. Blz. 275. Quercus. Madrid, Spain.
- Drachmann, J., S. Waagner, & H. Haaning Nielsen, 2020. Klim Vindmøllepark - Monitoring af fuglekollisioner år 1 og år 3 (2016/2017 og 2018/2019). <https://group.vattenfall.com/press-and-media/newsroom/2020/birds-are-good-at-avoiding-wind-turbine-blades>.
- Dürr, T., 2020. Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at windturbines in Europe. Dokumentation aus der zentralen Datenbank der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. Stand 25. September 2020.
- Engels, B.W.R., 2019. Resultaten radaronderzoek watervogels in Windpark Kampen. Notitie 18-0898/19.05165/BasEn. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- 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, Deutschland.
- Everaert, J., 2008. Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen. Onderzoeksresultaten, discussie en aanbevelingen. Rapport INBO.R.2008.44. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.



- Fernley, J., S. Lowther & P. Whitfield, 2006. A review of goose collisions at operating wind farms and estimation of the goose avoidance rate. Report, Natural Research Lim., West Coast Energy, Hyder Consulting.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijssen, H.A.M. Prinsen & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl* 62: 97-116.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijssen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN-windturbines testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en versterking van foeragerende vogels. Rapport 07-094. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Gerritsen, G.J., 2017. De betekenis van Overijssel voor overwinterende wulpen. *Vogels in Overijssel*: 33-43.
- Grünkorn, T. & G. Nehls, 2017. Distances between breeding sites and White-tailed Sea Eagles found dead near wind turbines in Schleswig-Holstein. In: Hötter et al. 2017. *Birds of prey and wind farms: analysis of problems and possible solutions*. Springer International Publishing AG, Cham, Switzerland.
- Gyimesi, A., J.C. Hartman, D. Beuker, L.S.A. Anema & H.A.M. Prinsen, 2013. Vliegbewegingen van kolonievogels bij (toekomstige) windparken op de Eerste en Tweede Maasvlakte. Veldonderzoek naar flux, vlieghoogtes en aanvaringslactoffers. Rapport 12-194. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Gyimesi, A. & C. Heunks, 2016. Effecten van Windpark Koningspleij op beschermde soorten en gebieden. Passende Beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Rapport 16-092. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Gyimesi, A., D.B. Kruijt & C. Heunks 2016. Windpark Nieuwleusen en effecten op natuur: achtergrondrapport natuur voor combi-MER. Windpark Nieuwleusen Rapportnr. 16-158, 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 uitwijkgingsgedrag, met aandacht voor de kleine mantelmeeuw. Afstudeerscriptie. WUR, Wageningen.
- Jonkvorst, R.J., M. Boonman & C. Heunks, 2019. Windplan Groen en effecten op natuur. Achtergrondrapport natuur en alternatievenafweging in het kader van het MER. Rapport 18-017. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- de Jong, A. & S. Deuzeman, 2019. Broedvogels van het Ketelmeer en Vossemeer (IJsselmonding) in 2019. Sovon-rapport 2019/59. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- 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., 2018. Aanvulling passende beoordeling Windmolenpark Hattermerbroek. Herbepaling en -beoordeling van aanvaringslactoffers van kwalificerende vogelsoorten. Rapport 18-212. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Kleyheeg-Hartman, J.C., K.L. Krijgsveld, M.P. Collier, M.J.M. Poot, A.R. Boon, T.A. Troost & S. Dirksen, 2018. Predicting bird collisions with wind turbines: Comparison of the new empirical Flux Collision Model with the SOSS Band model. *Ecological Modelling* 387: 144-153.



- Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2020. Aanvaringsslachtoffers Windpark Eemshaven najaar 2018 & voorjaar 2019. A&W-rapport 3189. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Klop, E., J. Stahl, H. Sierdsema, P. Alefs & J. Latour, 2020. Windenergie op en rondom de Veluwe. Effecten op Wespandief en andere soorten. A&W rapport 20-140. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Klop, E., R. van der Hut, L. Mielke & E. Schut, 2019. Ecologische beoordeling Windpark Staphorst. A&W-rapport 2508, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Klop, E. 2016. Verwachte mortaliteit vleermuizen bij Windpark Hattemerbroek. A&W-notitie FIM-KA #3 2016. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringsslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014. Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. *Ardea* 97: 357-366.
- Krijgsveld, K.L. & D. Beuker, 2009. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Rapport 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden, 2008. Verstoringgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Rapport 08-173. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2020. Informationen über Einflüsse der Windenergie-nutzung auf Vögel. Stand 25. September 2020, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. Landesamt für Umwelt Brandenburg. Staatliche Vogelschutzwarte, Buckow.
- Lensink, R. & P.W. van Horssen, 2012. Een matrixmodel om effecten op een populatie te voorspellen van slachtoffers door windturbines. Rapport 11-198. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lensink, R. & M. van der Valk, 2013. Effecten van luchtvaartverlichting aan windturbines op vogels en vleermuizen. Notitie bij project 12-278. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- 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.
- 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.
- Nachtegaal, J. & J. van Bruggen, 2018. Kolonisatie van het binnenland door de Kleine Mantelmeeuw en Zilvermeeuw - een overzicht tot en met 2015. *Limosa* 91: 168-180.
- PAS-bureau, 2017. Gebiedsrapportage Natura 2000 gebied nr. 39 Rijntakken.
- Plonczkier, P. & I.C. Simms, 2012. Radar monitoring of migrating pink-footed geese: behavioural responses to offshore wind farm development. *Journal of Applied Ecology* 49: 1187-1194.
- Poot, M.J.M., I. Tulp, L.M.J. van den Bergh, H. Schekkerman & J. Van der Winden, 2001. Effect van mist-situaties op vogelvliegedrag bij het windpark Eemmeer. Zijn er aanwijzingen voor verhoogde aanvaringsrisico's? Rapport 01-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Pot, M. & E. Klop, 2019. Vogelmonitoring Windpark Noordoostpolder. Tussenrapportage 2019. A&W-rapport 2343-19-1 Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Potiek, A., M.P. Collier, H. Schekkerman & R.C. Fijn, 2019. Effects of turbine collision mortality on population dynamics of 13 bird species. Rapport 18-342. Bureau Waardenburg, Culemborg.



- Prinsen, H.A.M., M. Boonman & R.J. Jonkvorst, 2018. Effecten op vleermuizen van Windplan Blauw VKA 10.0. Oplegnotitie bij de onderbouwing van de aanvraag van de Wet natuurbescherming (Wnb) ontheffing. Notitie 18- 0555/18.080840/HeiPr (versie 3, dd. 31 oktober 2018). Bureau Waardenburg bv. Culemborg.
- Provincie Gelderland, 2017. PAS-gebiedsanalyse 038 Rijntakken. Provincie Gelderland, Arnhem.
- Radstake, Y.N., B. Engels & C. Heunks, 2019. Effecten op beschermde soorten Voorkeursalternatief Windplan Groen. Aanvulling op het MER voor effectbepaling en -beoordeling Wet natuurbescherming. Rapport 18-296. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- van Rijn, S, A. van den Berg, P. de Boer, J. Dekker, S. Deuzeman, D. van Straalen & R. Kleefstra, 2019. Broedende Zeearenden in Nederland in 2006-2018. *Limosa* 92: 3-15.
- van Rijn, S., A. van den Berg, P. de Boer, J. Dekker, S. Deuzeman, R. Kleefstra & D. van Straalen, 2021. Broedende Zeearenden in Nederland in 2020. *Takkeling* 29: 54-60.
- 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.
- Roomen, M. van, E. van Winden, D. Zoetebier & A. Boele, 2012. Informatie over vogelsoorten in N2000 gebieden Rijntakken. Programmadirectie Natura 2000, EL&I.
- Rydell, J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010. Bat mortality at wind turbines in Northwestern Europe. *Acta Chiropterologica* 12: 261-274.
- Schaut, C., K. Aper & C. Derde, 2008. Aanvaring van vogels met MW-windturbines in de haven van Antwerpen. Rapport 2008-CS1. Fortech Studie bvba, Vrasene.
- Schekkerman, H., L.M.J. van den Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdiijk. Alterra, Wageningen.
- Schermerhorn, P., 2019. Broedvogels van de IJsselwaarden tussen Deventer en Kampen in 2019. Sovon-rapport 2019/46. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- 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.
- Smits, R.R. & S. Dirksen, 2008. Vogels en het Windpark Haatlanden/Zuiderzeehaven, Kampen; Veldwaarnemingen 2007/2008 en risicobeoordeling. Rapport 08-076. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Thaxter, C.B., B. Lascelles, K. Sugar, A.S.C.P. Cook, S. Roos, M. Bolton, R.H.W. Langston & N.H.K. Burton, 2012. Seabird foraging ranges as a preliminary tool for identifying candidate Marine Protected Areas. *Biological Conservation* 156: 53-61
- Tulp, I., H. Schekkerman, J.K. Larsen, J. Van der Winden, R.J.W. van de Haterd, P.W. van Horssen, S. Dirksen & A.L. Spaans, 1999. Nocturnal flight activity of sea ducks near the wind park Tunø Knob in the Kattegat. Rapport 99.64. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek, R.G. & H.A.M. Prinsen, 2018. Passende beoordeling Windplan Blauw, provincie Flevoland. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming. Rapport 17-152, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek, R.G. & H.A.M. Prinsen, 2014. Oriëntatiefase Windpark Bijvanck, gemeente Zevenaar. Toetsing in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Rapport 14-138. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers. Rapport 11-189. Bureau Waardenburg, Culemborg.



- van der Vliet, R., W. Heijligers & J. Tilborghs, 2011. Maximale foerageerafstanden. Op een rij gezet voor 97 beschermde vogelsoorten. *Toets* 18(4): 6-10.
- van der Winden, J. & P. W. Van Horssen, 2008. A population model for the black tern *Chlidonias niger* in West-Europe. *Journal of Ornithology* 149: 487-494.
- van der Winden, J., K.L. Krijgsveld, R.J.W. van de Haterd & P.W. van Horssen, 2004. Habitatgebruik en voedselkeus van zwarte sterns in Polder Demmerik-Donkereind, Utrecht. Eindevaluatie van onderzoek naar effecten van agrarisch natuurbeheer periode 2000-2003. rapport 04-259. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Werkgroep Zeearend Nederland, 2021. Terreingebruik, dispersie en sterfte van jonge Zeearenden uit Nederland. Voortgangsrapport 2020.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapport 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapport 92/2. IBN-DLO, Arnhem.



Bijlage I Windturbines en vogels

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

Aanvaringen

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

Vliegintensiteit

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

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

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



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

Aanvaringsrisico

Het aanvaringsrisico is de kans op aanvaring met een windturbine voor een vogel die door een windpark vliegt. Dit aspect is minder goed onderzocht dan het aantal slachtoffers zelf. In het algemeen wordt aangenomen dat het aanvaringsrisico het hoogst is tijdens de nacht en onder slechte zichtomstandigheden (mist, regen). Winkelman (1992) berekende een gemiddeld aanvaringsrisico van 0,02% voor alle vogels (niet soortspecifiek) die overdag en 's nachts het windpark passeerden. Voor de soorten die alleen 's nachts passeerden bedroeg dit gemiddeld 0,17%. Krijgsveld *et al.* (2009) vonden voor drie windparken in Nederland een gemiddeld aanvaringsrisico voor nachttactieve soorten van 0,14% (niet soort-specifiek). Voor sommige dagactieve soorten, zoals meeuwen-, stern- en enkele roofvogelsoorten, zijn echter ook relatief hoge aanvaringsrisico's vastgesteld (Everaert *et al.* 2002; Krijgsveld *et al.* 2009; Langgemach & Dürr 2020). Dit komt mogelijk doordat deze soorten overdag al vliegend op zoek gaan naar voedsel, en dan meer op de grond onder hen gefocust zijn dan op de omgeving die voor hen ligt (Martin 2011).

Aantal aanvaringen

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

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



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

Effecten op populatieniveau

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

Verstoring

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

Factoren die een rol spelen bij verstoringseffecten

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



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

Broedvogels

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

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

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

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

Foeragerende en rustende vogels buiten het broedseizoen

Onder een aantal vogelsoorten van agrarische gebieden (o.a. zaadeters, kraaiachtigen en leeuweriken) konden ook buiten het broedseizoen geen significante verstoringseffecten van windturbines worden vastgesteld (Devereux *et al.* 2008; Steinborn *et al.* 2011). Echter, voor veel vogelsoorten zijn wel versturende effecten van windturbines buiten de broedperiode vastgesteld. Als maximum verstoringafstand van windturbines op niet-broedende vogels wordt over het algemeen 600 m gebruikt (Birdlife Europe 2011), maar dit is sterk soort-specifiek en bedraagt meestal kleinere afstanden. De gemiddelde verstoringafstand voor zwanen-, ganzen- en enkele steltlopersoorten, zoals wulp, kievit en goudplevier, ligt bijvoorbeeld tussen 150-400 m (Hötter *et al.* 2006; Steinborn *et al.*



2011; Langgemach & Dürr 2020). Voor de meeste andere soort(groep)en die buiten het broedseizoen in groepen rusten of foerageren (o.a. eenden, meeuwen, duiven, spreeuw), vormen verstoringafstanden van 100-200 m veelal de bovengrens (Winkelman 1989; Hötter *et al.* 2006; Steinborn *et al.* 2011). Alle voornoemde soortgroepen vertonen soms gewinning voor windparken. Zo is bij kleine rietganzen in een tienjarige studie vastgesteld dat de vogels steeds dichtbij windturbines zijn gaan foerageren en op een gegeven moment tussen de windturbines verbleven (Madsen & Boertmann 2008). Verder lijkt de omvang van het effect ook afhankelijk te zijn van het voedselaanbod. Bijvoorbeeld, voor brandganzen en kleine zwanen is vastgesteld dat beide soorten een grotere afstand tot de windturbines aanhouden aan het begin van de winter, wanneer meer voedsel beschikbaar is, dan aan het eind van de winter (Percival 2005; Fijn *et al.* 2012). Ook is aangetoond dat een relatief grotere verplaatsing van vogels kan optreden als in de directe omgeving alternatieve foerageergebieden aanwezig zijn. Zo vermeed ongeveer 75% van de kieviten een graslandpolder na de plaatsing van vier windturbines en verbleef in een nieuw aangelegd natuurgebied enkele kilometers verderop (Beuker & Lensink 2010).

Barrièrewerking

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

Literatuurlijst

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



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



- Reaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH, Bergenhusen, Berlin, Husum.
- Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringsslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014, Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. *Ardea* 97(3): 357-366.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2020. 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 ecology* 23(9): 1007-1011.
- Martin, G.R., 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153(2): 239-254.
- Morinha, F., P. Travassos, F. Seixas, A. Martins, R. Bastos, D. Carvalho, P. Magalhães, M. Santos, E. Bastos & J.A. Cabral, 2014. Differential mortality of birds killed at wind farms in Northern Portugal. *Bird Study* 61(2): 255-259.
- Oliver, P., 2013. Flight heights of Marsh Harriers in a breeding and wintering area. *British Birds* 106: 405-408.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, A. Douse & R.H.W. Langston, 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology* 49(2): 386-394.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, R.H.W. Langston, I.P. Bainbridge & R. Bullman, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied Ecology*.
- Percival, S.M., 2005. Birds and wind farms - what are the real issues? *British Birds* 98: 194-204.
- Reichenbach, M., R. Brinkmann, A. Kohnen, J. Köppel, K. Menke, H. Ohlenburg, H. Reers, H. Steinborn & M. Warnke, 2015. Bau- und Betriebsmonitoring von Windenergieanlagen im Wald. Abschlussbericht 30.11.2015. Erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie
- Schekkerman, H., L.M.J. van de Bergh, K.L. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdijs. Alterra, Wageningen.
- Smallwood, K.S., 2013. Comparing bird and bat fatality rate estimates among North American wind - energy projects. *Wildlife Society Bulletin* 37(1): 19-33.
- Smallwood, K.S. & B. Karas, 2009. Avian and Bat Fatality Rates at Old-Generation and Repowered Wind Turbines in California. *Journal of Wildlife Management* 73(7): 1062-1071.
- Steinborn, H. & P. Steinmann, 2014. 13 Jahre später – wie entwickeln sich die Wiesenvogelbestände im Windpark Hinrichsfehn? ARSU GmbH, Oldenburg.
- Steinborn, H., M. Reichenbach & H. Timmerman, 2011. Windkraft – Vögel – Lebensräume. Ergebnisse einer siebenjährigen Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und Habitatparametern auf Wiesenvögel. ARSU GmbH
- Stevens, T.K., A.M. Hale, K.B. Karsten & V.J. Bennett, 2013. An analysis of displacement from wind turbines in a wintering grassland bird community. *Biodiversity and Conservation* 22(8): 1755-1767.
- Stienen, E.W.M., J. van Waeyenberge, E. Kuijken & J. Seys, 2007. Trapped within the corridor of the Southern North Sea: The potential impact of offshore windfarms and seabirds. in M. de



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



Bijlage II Windturbines en vleermuizen

Algemeen

Ruim de helft van de Europese soorten vleermuizen is als slachtoffer van windturbines gevonden (Dürr 2020). Vleermuissoorten die relatief vaak als slachtoffer worden aangetroffen zijn **aerial hawkers**. Het betreft met name soorten die in open omgeving op grotere hoogte jagen. In Nederland lopen vooral gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, bosvleermuis, laatvlieger en tweekleurige vleermuis risico. Een aantal van deze soorten (bosvleermuis, tweekleurige vleermuis) is echter zeldzaam en tot dusver nog niet/nauwelijks als slachtoffer in Nederlandse windparken aangetroffen. In Nederland zijn de grootste aantallen slachtoffers gemeld voor gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis. In Duitsland daarentegen is de rosse vleermuis de meest frequent aangetroffen vleermuissoort in windparken, terwijl van de tientallen vleermuis-slachtoffers in Nederland tot dusver slechts één rosse vleermuis was. De reden voor dit verschil is nog onduidelijk. De laatvlieger komt in hogere luchtlagen relatief weinig voor en wordt daarom ondanks zijn grote verspreidingsgebied vrij weinig als slachtoffer gevonden in windparken (Dürr 2020). In Nederland is de soort eveneens slechts eenmaal aangetroffen als slachtoffer in een windpark. Zowel mannetjes als vrouwtjes en zowel adulte als onvolwassen dieren worden als slachtoffer gevonden (Brinkmann & Schauer-Weissahn 2004). Jonge dieren zijn bij de rosse vleermuis oververtegenwoordigd (Lehnert *et al.* 2014), bij andere soorten is dat niet aangetoond.

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

Aanvaringsrisico

Vleermuizen komen om het leven door direct trauma als gevolg van een aanvaring met een draaiend rotorblad maar ook door de sterke onderdruk die zich achter een draaiend rotorblad bevindt (barotrauma; Baerwald *et al.* 2008, Grodsky *et al.* 2011). 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) 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). 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.

In open gebieden worden weinig of geen slachtoffers gevonden (Brinkmann & Schauer-Weissahn 2004, Rydell **et al.** 2010a). In Nederland is in de intensief gebruikte agrarische gebieden gemiddeld genomen sprake van één slachtoffer per turbine per jaar (Limpens **et al.** 2013). In de kustzone of 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 neemt af met toenemende hoogte (Brinkmann **et al.** 2011) maar tegelijkertijd neemt de bestreken oppervlakte door rotorbladen sterk toe omdat hogere turbines ook langere rotorbladen hebben. Moderne windturbines met een zeer grote ashoogte kunnen daarom ook slachtoffers veroorzaken (waarnemingen Bureau Waardenburg).

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).

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). Ook tijdens de migratie lijken ruige dwergvleermuizen een vlieghoogte te 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 vleermuizen dus niet stelselmatig onderschat.

Het is mogelijk om een soortspecifieke correctie uit te voeren voor de vlieghoogte via 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 gevoerageerd binnen rotorbereik vermenigvuldigd (zie tabel A). Merk op dat bij nul-waarnemingen een dergelijke correctie niet mogelijk is. Voor laagvliegende soorten zoals watervleermuis foerageert minder dan een procent van de tijd op deze hoogte, maar 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 halfopen landschap: Barataud 2015) zodat deze soort toch nauwelijks kan worden gemist.

Tabel A: soortspecifieke detectieafstand en tijdsaandeel dat bij foerageren binnen rotorbereik wordt doorgebracht

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



Bepaling en beoordeling van effecten

Het effect van additionele sterfte

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

Effecten op gunstige staat van instandhouding

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

Kader

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 circa 50 kilometer van deze verblijven (Simon *et al.* 2004, Dietz *et al.* 2011). Deze afstand kan dus in de ene richting vanuit een verblijfplaats groter of kleiner zijn dan in een andere richting, zodat gemiddeld sprake kan zijn van een kleinere afstand waarbinnen uitwisseling tussen verschillende verblijfplaatsen plaatsvindt. Simon *et al.* (2004) vonden geen toename in de genetische verschillen tussen groepen gewone dwergvleermuizen tot op een afstand van ca. 40 kilometer (maar grotere afstanden werden niet onderzocht). Dat wijst er op 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 B: Schattingen en soorteigenschappen van vier vleermuissoorten in Nederland. Populatiegrootte op basis van European Topic Centre on Biological Diversity (2018). Gemiddelde dichtheid in Nederland op basis van een gemiddelde verspreiding over een landoppervlak van 33.893 km².

<u>Soort</u>	<u>Populatiegrootte</u>	<u>Dichtheid</u>	<u>Jaarlijkse sterfte</u>
<u>gewone dwergvleermuis</u>	300.000	9	20% (Sendor & Simon 2003)
<u>ruige dwergvleermuis</u>	100.000	3	33% (Schmidt 1994)
<u>laatvlieger</u>	25.000	0,7	16% (Chauvenet <i>et al.</i> 2014)
<u>rosse vleermuis</u>	6.000	0,2	44% (Heise & Blohm 2003)



Effectbeoordeling voor populaties

Er is nog weinig bekend over effecten van aantallen aanvaringslachtoffers 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 gangbaar⁶. 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 sterftekans 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 (**Eastern red bat**) juist aantrekken en heeft daarbij juist een verhoging van het aantal slachtoffers veroorzaakt (Hein 2018).

⁶ 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.



Literatuur

- Amorim, F., H. Rebelo & L. Rodrigues, 2012. Factors influencing bat activity and mortality at a wind farm in the Mediterranean region. *Acta Chiropterologica* 14: 439-457.
- Arnett, E.B., W.K. Brown, W.P. Erickson, J.K. Fiedler, B.L. Hamilton, T.H. Henry, A. Jain, G.D. Johnson, J. Kerns, R.R. Koford, C.P. Nicholson, T.J. O'Connell, M.D. Piorkowski & R.D. Tankersley Jr., 2007. Patterns of bat fatalities at wind farms in North America. *J. Wildl. Manage.* 72: 61-78.
- Arnett, E.B., M. Shirmacher, M. Huso & J.P. Hayes, 2009. Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. Annual report to the bats and wind energy cooperative. Bat Conservation International Austin, TX, USA. http://www.batsandwind.org/pdf/Curtailment_2008_Final_Report.pdf
- Bach, L. & P. Bach, 2009. Fledermausaktivität in und über einem Wald am Beispiel eines Naturwaldes bei Rotenburg/Wumme (Niedersachsen). Vortrag Fachtagung Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen, Berlin, 30.3.2009. Landesvertretung Brandenburgs beim Bund, Berlin.
- Baerwald, E.F., G.H. D'Amours, B.J. Klug & R.M.R. Barclay, 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Curr. Biol.* 18: 695-696.
- Baerwald, E.F., J. Edworthy, M. Holder & R.M.R. Barclay, 2009. A large scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. *J. Wildl. Manage.* 73: 1077-1081.
- Barataud, M. 2015. Acoustic ecology of European bats. Species identification, study of their habitats and foraging behaviour. Biotope, Mèze / Museum national d'Histoire naturelle, Paris.
- 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-Weissahn 2006. Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in Southern Germany. Final report submitted by the Administrative District of Freiburg, Department of Conservation and Landscape management and supported by the foundation Naturschutzfonds Baden-Württemberg. Brinkmann Ecological Consultancy, Gundelfingen/Freiburg, Germany.
- Brinkmann, R., O. Behr, I. Niermann & M. Reich, 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen, volume 4. Umwelt und Raum. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- 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.



- Dürr, T., 2020. Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. Stand 7. Januar 2020. www.lugv.brandenburg.de/media_fast/4055/wka_fmaus_de.xls.
- 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, Deutschland.
- European Topic Centre on Biological Diversity, 2018. Report on Article 17 of the Habitats Directive. <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/>. Geraadpleegd in 2018.
- 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, TX, 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, MN, 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, TX. <http://www.batsandwind.org/wp-content/uploads/2007ThermalImagingFinalReport-1.pdf>
- 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.
- 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.
- 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 Heft* 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.
- 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 Onderbouwing Wnb-ontheffing vogels

In voorliggende natuurtoets zijn de effecten van twee windturbineafmetingen doorgerekend voor de twee geplande windturbines op het industrieterrein Haatlandhaven bij Kampen. Dit betreft een ecologisch **worst case**-scenario met een tiplaagte van 43,5 m en een rotordiameter van 133 m en een tweede scenario met windturbines met een tiplaagte van 67,5 m en een rotordiameter van 115 m. Voor beide windturbines samen bedraagt de jaarlijks voorspelde sterfte **20 vogelslachtoffers** (zie §11.2.1). De beschouwde windturbineafmetingen zijn niet onderscheidend voor dit aspect. Het betreft voornamelijk vogels op seizoenstrek en in beperkte mate lokale vogelsoorten met veel lokale vliegbewegingen, zoals wilde eend, wulp en kokmeeuw. Hieronder wordt voor deze vogelsoorten aangegeven hoeveel slachtoffers per soort er tijdens de looptijd van het windpark voorzien zijn en of dit van invloed is voor de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soort.

Methodiek soortenselectie

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

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

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

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



Opstellen soortenlijst voorzienbare sterfte

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

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

Deze eerste selectiestap heeft betrekking op zowel lokale vogels als vogels op seizoens-trek.

- | | |
|-------------|--|
| 1.a – Input | Nederlandse avifauna (521 soorten, per 1 januari 2019). |
| 1.b | Wegstrepen van 218 soorten die afgelopen 5 jaar gemiddeld $\leq 10x$ / jaar in Nederland zijn waargenomen ⁷ , zonder dat Nederland een onderdeel vormt van de functionele jaarcyclus fase. |
| 1.c | Wegstrepen van 32 zeldzame soorten die afgelopen 5 jaar gemiddeld $< 100x$ / jaar in Nederland zijn waargenomen ¹ , waarvan het voorkomen zeer verspreid is over Nederland en zonder dat Nederland een onderdeel vormt van een functionele jaarcyclus fase. |

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

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

⁷ Het aantal waarnemingen van een soort in Nederland is beschouwd als een goede afspiegeling van het daadwerkelijk voorkomen. Dus soorten met weinig waarnemingen zijn daadwerkelijk zeldzaam.



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

- 2A.a – Input Landelijke groslijst met 271 soorten (als resultaat van stap 1).
- 2A.b Wegstrepen van soorten die de afgelopen 5 jaar niet of nauwelijks (gemiddeld ≤ 10 ex/jaar) in het plangebied aanwezig waren, omdat:
- het soorten betreft die geen binding hebben met het habitatype(n) dat in het plangebied voorkomt (bijvoorbeeld zeevogels die niet of zelden boven land aanwezig zijn), of;
 - het soorten zijn die landelijk (zeer) schaars en verspreid voorkomen en hooguit incidenteel in het plangebied verblijven.
- Soorten die in deze stap worden weggestreept, komen in zulke lage aantallen in het plangebied voor dat slachtoffers in het geplande windpark niet voorzienbaar zijn.
- 2A.c Wegstrepen van soorten die in het plangebied voorkomen, maar waarvan de kans op aanvaring zeer klein is, omdat:
- het soorten zijn die (in de broedtijd) sterk aan een specifiek habitat gebonden zijn en niet op risicovolle hoogte rondvliegen, of;
 - het soorten zijn die buiten de broedtijd weinig risicovolle vlieg-bewegingen in relatie tot windparken kennen (bijvoorbeeld soorten die vrijwel uitsluitend op lage hoogte, onder het bereik van de rotoren, vliegen).
- Voor soorten die in deze stap worden weggestreept, is de aanvaringskans dermate klein dat sterfte in het geplande windpark niet voorzienbaar is.

Resultaat van stap 2A is een lijst met **11** soorten waarvan sterfte onder **lokale** vogels (broedvogels en niet-broedvogels) gedurende de gebruiksfase van de twee geplande windturbines bij Kampen voorzienbaar is.

Stap 2B: Selectie van vogelsoorten waarvan aanvaringsslachtoffers onder vogels op seizoenstrek in de gebruiksfase van de twee windturbines bij Kampen in het plangebied voorzienbaar zijn.

Van de vogels die in het voorjaar en najaar over Nederland trekken, is in grote lijnen bekend welke routes ze volgen. Sommige vogels trekken in een breed front over ons land, andere soorten volgen vooral de kust of vliegen juist vooral over het oosten van ons land. Ook bestaat voor de meeste soorten een grof idee van de aantallen vogels die jaarlijks over ons land trekken. Voor sommige soorten gaat het om maximaal enkele honderden exemplaren, maar voor andere soorten kan het om miljoenen vogels gaan. Om de aanpak binnen deze selectiestap verder te standaardiseren is Nederland opgedeeld in vier regio's (figuur B1). Voor ieder van deze regio's is volgens onderstaand selectie criterium (2B.b) bepaald van welke soorten bij exploitatie van een windpark in deze regio in de gebruiksfase van het windpark sterfte onder trekvogels voorzienbaar is.



2B.a – Input

Landelijke groslijst (zie resultaat stap 1).

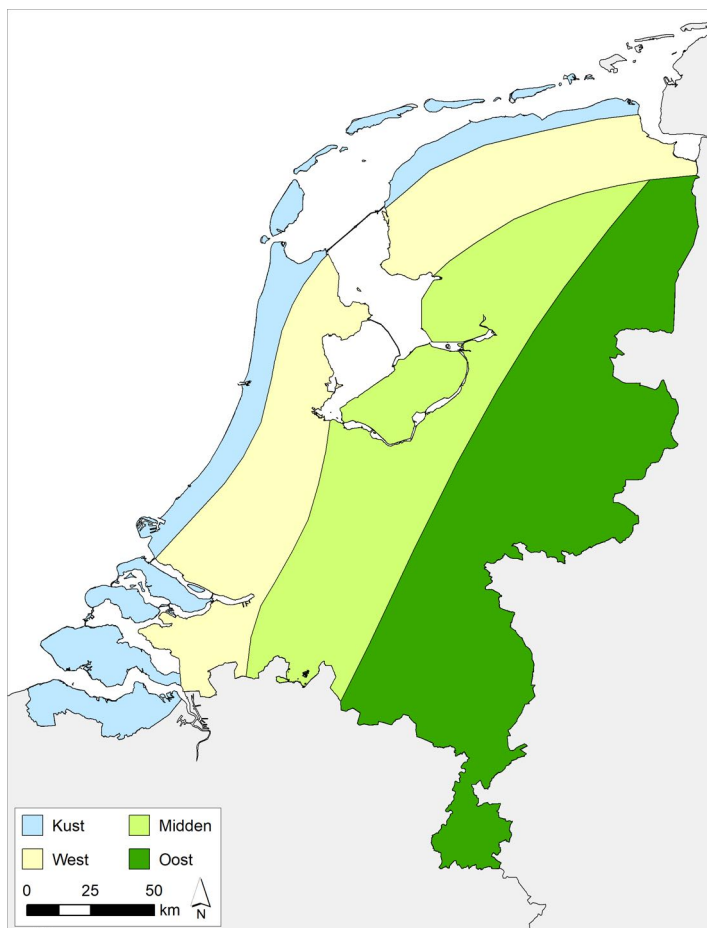
2B.b

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

- het soorten zijn die überhaupt niet of nauwelijks (over Nederland) trekken, of;
- het soorten zijn die hoofdzakelijk over andere delen van Nederland trekken (zie figuur 1).

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

Het resultaat van stap 2B is een lijst met **102** soorten waarvan sterfte onder vogels op seizoenstrek gedurende de gebruiksfase van de twee geplande windturbines bij Kampen voorzienbaar is.



Figuur B1 *Indeling van Nederland in vier regio's: Kust, West, Midden en Oost. Voor iedere regio is aan de hand van selectiestap 2B een standaardlijst samengesteld met vogelsoorten waarvan sterfte in een windpark in de desbetreffende regio's onder trekkende exemplaren van die soort voorzienbaar is, omdat de soort in voldoende hoge aantallen over de regio trekt.*



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

Inschatten van de sterfte

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

Om eenduidigheid in de ontheffingsaanvragen te waarborgen, wordt de voorziene sterfte ingeschat in de volgende klassen: <1, 1-2, 3-6, 7-15, 16-50, 51-100, 101-300, >300 ex/jaar. Deze getallen betreffen de sterfte in het gehele windpark per hiervoor genoemde relevante populatie van die soort per jaar. Voor sommige soorten zijn mogelijk resultaten van modelberekeningen van de aantallen slachtoffers beschikbaar (zie hoofdstuk 9 en 11). In dat geval worden de berekende aantallen gebruikt en niet de voornoemde (grovere) aantalklassen. Voor het inschatten van de omvang van de sterfte is de talrijkheid en verspreiding van de soort in het plangebied van belang, evenals de functie die het plangebied voor de soort vervult. Daarnaast spelen ook de omvang, configuratie en locatie van het windpark een rol.

Soortenlijst voor de ontheffingsaanvraag

De provincie Overijssel spreekt van voorzienbare sterfte als gedurende de looptijd van het project (gebruiksfasen van het windpark) het optreden van één of meer slachtoffers van een soort niet met zekerheid kan worden uitgesloten.

Vaststellen van de betrokken populatie(s)

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

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



duidelijk te begrenzen lokale (broed)populatie. Wanneer dat niet het geval is wordt de sterfte getoetst aan de landelijke populatie.

Toetsen van het effect op de GSI

1%-mortaliteitsnorm

Voor alle soorten (en alle betrokken populaties per soort) dient vervolgens het effect van de voorzienbare sterfte op de gunstige staat van instandhouding (hierna: GSI) van de betrokken populatie getoetst te worden. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de 1%-mortaliteitsnorm, wat gelijk staat aan 1% van de jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie (zie paragraaf 5.2.3 voor toelichting en werkwijze).

Aanvaringsslachtoffers vogels bij te plaatsen nieuwe windturbines

Onder **11 lokale vogelsoorten** (stap 2A) worden gedurende de looptijd van het project één of meer slachtoffers voorzien in de gebruiksfase van de twee windturbines bij Kampen. De beschouwde windturbineafmetingen zijn niet of nauwelijks onderscheidend voor dit aspect. Voor een selectie van deze soorten (broedvogelsoort: kokmeeuw en niet-broedvogelsoorten: wilde eend, wulp, kokmeeuw, zie hoofdstuk 11), waarvan bekend is dat ze een binding hebben met het plangebied, is voor beide windturbines samen een ordegrootte van het jaarlijks aantal aanvaringsslachtoffers berekend met behulp van het Flux-Collision Model. Het gaat hierbij per soort om hooguit een klein aantal aanvaringsslachtoffers per jaar (tabel B1). Aanvullend zijn op basis van verspreidingsgegevens, gebiedskenmerken en deskundigenoordeel inschattingen gemaakt van de additionele sterfte onder andere soorten lokale vogels (tabel B1) en onder seizoenstrekken (tabel B2).

Tabel B1 *Voorziene sterfte onder lokale vogels volgens stap 2A (aantal exemplaren per jaar en gedurende looptijd windpark van ca. 25 jaar) in de gebruiksfase van de twee geplande windturbines. Voor soorten die regelmatig het plangebied passeren en waarvoor voldoende gegevens beschikbaar waren, zijn jaarlijkse aanvaringsslachtoffers gemodelleerd via het Flux-Collision Model. Br = broedvogel, NBr = niet-broedvogel. * onderscheid in aantal slachtoffers tussen worst case-scenario en scenario 2 (zie hoofdstuk 2 voor onderscheid).*

Soort	Br / NBr	Sterfte bij twee windturbines	
		Jaar	25 jaar
kolgans	NBr	<1	enkele
grauwe gans	NBr	<1	enkele
wilde eend	Nbr	1 of <1*	enkele tientallen
zilverbreeuw	NBr	<1	enkele
kleine mantelmeeuw	Br	<1	enkele
stormmeeuw	NBr	<1	enkele
kokmeeuw	Br	1 of <1*	hooguit een tiental
kokmeeuw	Nbr	9 of <1*	vele tientallen
kievit	NBr	<1	enkele
grutto	NBr	<1	enkele
wulp	NBr	1 of <1*	hooguit een tiental
kauw	NBr	<1	enkele



Onder **102 vogelsoorten op seizoenstrek** (stap 2B) worden gedurende de looptijd van het project enkele tot enkele tientallen slachtoffers voorzien in de gebruiksfase van de twee windturbines (tabel B2). Deze vogels passeren het plangebied tijdens seizoenstrek en hebben geen binding met (de omgeving van) het plangebied. De beschouwde windturbineafmetingen zijn niet onderscheidend voor dit aspect.

Tabel B2 *Voorziene sterfte onder vogels op seizoenstrek volgens stap 2B (aantal exemplaren per jaar en gedurende looptijd windpark van ca. 25 jaar) in de gebruiksfase van de twee windturbines. De beschouwde windturbineafmetingen zijn niet onderscheidend voor dit aspect.*

Soort	Additionele sterfte		Soort	Additionele sterfte	
	Jaar	25 jaar		jaar	25 jaar
brandgans	<1	enkele	braamsluiper	<1	enkele
grauwe gans	<1	enkele	grasmus	<1	enkele
toendrarietgans	<1	enkele	sprinkhaanzanger	<1	enkele
kolgans	<1	enkele	spotvogel	<1	enkele
bergeend	<1	enkele	bosrietzanger	<1	enkele
tafeleend	<1	enkele	kleine karekiet	<1	enkele
kuifeend	<1	enkele	rietzanger	<1	enkele
krakeend	<1	enkele	winterkoning	<1	enkele
smient	<1	enkele	spreeuw	1-2	enkele tientallen
wilde eend	<1	enkele	merel	1-2	enkele tientallen
wintertaling	<1	enkele	kramsvogel	1-2	enkele tientallen
holenduif	<1	enkele	zanglijster	1-2	enkele tientallen
houtduif	<1	enkele	koperwiek	1-2	enkele tientallen
gierzwaluw	<1	enkele	grote lijster	<1	enkele
koekoek	<1	enkele	grauwe vliegenvanger	<1	enkele
waterral	<1	enkele	roodborst	1-2	enkele tientallen
waterhoen	<1	enkele	blauwborst	<1	enkele
meerkoet	<1	enkele	bonte vliegenvanger	<1	enkele
blauwe reiger	<1	enkele	gekraagde roodstaart	<1	enkele
grote zilverreiger	<1	enkele	paapje	<1	enkele
aalscholver	<1	enkele	roodborsttapuit	<1	enkele
goudplevier	<1	enkele	tapuit	<1	enkele
kievit	<1	enkele	heggenmus	<1	enkele
regenwulp	<1	enkele	ringmus	<1	enkele
wulp	<1	enkele	gele kwikstaart	<1	enkele
grutto	<1	enkele	noordse kwikstaart	<1	enkele
kemphaan	<1	enkele	grote gele kwikstaart	<1	enkele
oeverloper	<1	enkele	witte kwikstaart	<1	enkele
witgat	<1	enkele	boompieper	<1	enkele
groenpootruiter	<1	enkele	graspieper	<1	enkele
tureluur	<1	enkele	waterpieper	<1	enkele
houtsnip	<1	enkele	keep	<1	enkele
watersnip	<1	enkele	vink	<1	enkele
kokmeeuw	<1	enkele	appelvink	<1	enkele



Soort	Additionele sterfte		Soort	Additionele sterfte	
	Jaar	25 jaar		jaar	25 jaar
dwergmeeuw	<1	enkele	goudvink	<1	enkele
stormmeeuw	<1	enkele	groenling	<1	enkele
kleine mantelmeeuw	<1	enkele	kneu	<1	enkele
zwarte Stern	<1	enkele	grote barmsijs	<1	enkele
visdief	<1	enkele	kruisbek	<1	enkele
bruine kiekendief	<1	enkele	putter	<1	enkele
sperwer	<1	enkele	sijs	<1	enkele
buizerd	<1	enkele	rietgors	<1	enkele
torenvalk	<1	enkele			
boomvalk	<1	enkele			
gaai	<1	enkele			
kauw	<1	enkele			
goudhaan	<1	enkele			
vuurgoudhaan	<1	enkele			
pimpelmees	<1	enkele			
koolmees	<1	enkele			
zwarte mees	<1	enkele			
boomleeuwerik	<1	enkele			
veldleeuwerik	<1	enkele			
oeverzwaluw	<1	enkele			
boerenzwaluw	<1	enkele			
huiszwaluw	<1	enkele			
tjiftjaf	<1	enkele			
fitis	<1	enkele			
zwartkop	<1	enkele			
tuinfluiter	<1	enkele			

Aantal slachtoffers en effect op de GSI

Additionele sterfte lokale vogels

Resultaat van stap 2A is voor de twee geplande windturbines bij Kampen een lijst met **11 soorten** waarvan sterfte onder lokale vogels (broedvogels of wintervogels) gedurende de looptijd voorzienbaar is. Voor iedere soort ligt de geschatte of berekende sterfte bij beide windturbines samen ruim beneden de 1%-mortaliteitsnorm (tabel B3). Dit betekent dat voor alle soorten geldt dat de additionele sterfte veroorzaakt door de twee windturbines gezien kan worden als een kleine hoeveelheid die niet zal leiden tot een negatief effect op de GSI van de desbetreffende populatie.



Tabel B3 *Voorziene sterfte onder lokale vogels (maximaal aantal exemplaren per jaar) in de gebruiksfase van de twee windturbines bij Kampen. Br = broedvogel, NBr = niet-broedvogel.*

Soort	BR / NBr	Sterfte bij de twee turbines (per jaar)	Populatie- grootte (in ex.)	Adulte sterfte	Jaarlijkse natuurlijke sterfte	1%- mortaliteits- norm
kolgans	NBr	<1	925.000	0,276	255.300	2.553
grauwe gans	NBr	<1	545.000	0,17	92.650	927
wilde eend	NBr	max. 1	700.000	0,373	261.100	2.611
zilvermeeuw	NBr	<1	115.000	0,12	13.800	138
kleine mantelmeeuw	Br	<1	210.000	0,087	18.270	183
stormmeeuw	NBr	<1	390.000	0,14	54.600	546
kokmeeuw	Br	max. 1	400.000	0,1	20.800	208
kokmeeuw	NBr	max. 9	400.000	0,1	40.000	400
kievit	NBr	<1	290.000	0,295	85.550	856
grutto	NBr	<1	33.800	0,06	2.028	20
wulp	NBr	max. 1	180.000	0,264	47.520	475
kauw	NBr	<1	400.00	0,306	122.400	1.224

Additionele sterfte vogels op seizoenstrek

Het resultaat van stap 2B is voor de twee windturbines een lijst met **102 soorten** waarvan sterfte onder vogels op seizoenstrek gedurende de looptijd van het geplande windpark in de regio voorzienbaar is, maar waarvoor de jaarlijkse sterfte veelal <1 exemplaar in het gehele windpark bedraagt (tabel B4). Voor iedere soort ligt de geschatte of berekende sterfte bij de twee windturbines ruim beneden de 1%-mortaliteitsnorm. Dit betekent dat voor alle soorten geldt dat de additionele sterfte veroorzaakt door de windturbines gezien kan worden als een kleine hoeveelheid die niet zal leiden tot een negatief effect op de GSI van de desbetreffende populatie.

Tabel B4 *Voorziene sterfte onder vogels op seizoenstrek (aantal exemplaren per jaar) in de gebruiksfase van de twee windturbines bij Kampen.*

Soort	Sterfte (per jaar)	Populatie- grootte (in ex.)	1%- mortaliteits- norm
brandgans	<1	770.000 ¹	693
grauwe gans	<1	610.000 ¹	1037
toendrarietgans	<1	160.000 ³	274
kolgans	<1	1.200.000 ¹	3312
bergeend	<1	300.000 ¹	342
tafeleend	<1	300.000 ¹	1050
kuifeend	<1	1.200.000 ¹	3480
krakeend	<1	60.000 ¹	168
smient	<1	1.500.000 ¹	7050
wilde eend	<1	4.500.000 ¹	16785



wintertaling	<1	500.000 ¹	2350
holenduif	<1	500.000 ²	2250
houtduif	<1	1.000.000 ²	3930
gierzwaluw	<1	1.000.000 ²	1920
koekoek	<1	1.000.000 ²	3250
waterral	<1	100.000 ¹	500
waterhoen	<1	2.700.000 ¹	10179
meerkoet	<1	1.750.000 ¹	5233
blauwe reiger	<1	263.000 ¹	705
grote zilverreiger	<1	38.800 ¹	101
aalscholver	<1	120.000 ¹	144
goudplevier	<1	500.000 ¹	1350
kievit	<1	5.500.000 ¹	16225
regenwulp	<1	190.000 ¹	209
wulp	<1	700.000 ¹	1848
grutto	<1	160.000 ¹	96
kemphaan	<1	1.000.000 ¹	4760
oeverloper	<1	1.500.000 ¹	2340
witgat	<1	1.000.000 ¹	1560
groenpootruiter	<1	190.000 ¹	494
tureluur	<1	200.000 ¹	520
houtsnip	<1	10.000.000 ¹	39000
watersnip	<1	2.500.000 ¹	9750
kokmeeuw	<1	3.700.000 ¹	3700
dwergmeeuw	<1	72.000 ¹	72
stormmeeuw	<1	1.200.000 ¹	1680
kleine mantelmeeuw	<1	325.000 ¹	283
zwarte Stern	<1	500.000 ¹	755
visdief	<1	640.000 ¹	640
bruine kiekendief	<1	100.000 ²	260
sperwer	<1	500.000 ²	1550
buizerd	<1	1.000.000 ²	1000
torenvalk	<1	100.000 ²	310
boomvalk	<1	100.000 ²	255
gaai	<1	1.000.000 ²	4100
kauw	<1	1.000.000 ²	3060
goudhaan	<1	1.000.000 ²	8510
vuurgoudhaan	<1	1.000.000 ²	8510
pimpelmees	<1	1.000.000 ²	4680
koolmees	<1	1.000.000 ²	4580
zwarte mees	<1	1.000.000 ²	5700
boomleeuwerik	<1	500.000 ²	2000
veldleeuwerik	<1	1.000.000 ²	4870
oeverzwaluw	<1	1.000.000 ²	7000
boerenzwaluw	<1	1.000.000 ²	6260
huiszwaluw	<1	1.000.000 ²	5900



tijftjaf	<1	1.000.000 ²	6940
fitis	<1	1.000.000 ²	5400
zwartkop	<1	1.000.000 ²	5640
tuinfluiter	<1	1.000.000 ²	5000
braamsluiper	<1	1.000.000 ²	6710
grasmus	<1	1.000.000 ²	6090
sprinkhaanzanger	<1	1.000.000 ²	5300
spotvogel	<1	1.000.000 ²	5000
bosrietzanger	<1	1.000.000 ²	5300
kleine karekiet	<1	1.000.000 ²	5300
rietzanger	<1	1.000.000 ²	7760
winterkoning	<1	1.000.000 ²	6810
spreeuw	1-2	1.000.000 ²	3130
merel	1-2	1.000.000 ²	3500
kramsvogel	1-2	1.000.000 ²	5900
zanglijster	1-2	1.000.000 ²	4370
koperwiek	1-2	1.000.000 ²	5700
grote lijster	<1	1.000.000 ²	3790
grauwe vliegenvanger	<1	1.000.000 ²	5070
roodborst	1-2	1.000.000 ²	5810
blauwborst	<1	1.000.000 ²	3400
bonte vliegenvanger	<1	1.000.000 ²	5300
gekraagde roodstaart	<1	1.000.000 ²	6200
paapje	<1	1.000.000 ²	5300
roodborsttapuit	<1	1.000.000 ²	6810
tapuit	<1	1.000.000 ²	5400
heggenmus	<1	1.000.000 ²	5270
ringmus	<1	1.000.000 ²	5670
gele kwikstaart	<1	1.000.000 ²	4670
noordse kwikstaart	<1	500.000 ²	2335
grote gele kwikstaart	<1	100.000 ²	467
witte kwikstaart	<1	1.000.000 ²	5150
boompieper	<1	1.000.000 ²	5800
graspieper	<1	1.000.000 ²	4570
waterpieper	<1	100.000 ²	457
keep	<1	1.000.000 ²	4110
vink	<1	1.000.000 ²	4110
appelvink	<1	1.000.000 ²	5810
goudvink	<1	1.000.000 ²	5810
groenling	<1	1.000.000 ²	5570
kneu	<1	1.000.000 ²	6290
grote barmsijs	<1	1.000.000 ²	5750
kruisbek	<1	1.000.000 ²	5370
putter	<1	1.000.000 ²	6290
sijs	<1	1.000.000 ²	5390
rietgors	<1	1.000.000 ²	4580



Conclusie

Voor de twee geplande windturbines bij Kampen geldt dat voor iedere soort (lokaal of seizoenstrek) sprake is van een voorzienbare sterfte die ruim beneden de 1%-mortaliteitsnorm ligt. Dit betekent dat voor alle soorten geldt dat de additionele sterfte veroorzaakt door de twee windturbines samen gezien kan worden als een kleine hoeveelheid die niet zal leiden tot een negatief effect op de GSI van de betrokken populaties. Wel wordt geadviseerd om voor de gehele soortenlijst resulterend uit selectiestappen 1, 2A en 2B ontheffing aan te vragen, inclusief de soorten waarvoor <1 slachtoffer per jaar wordt voorzien.



Bijlage IV AERIUS berekening