

Natuurtoets Windpark Lage Rooijen

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en
Natuurnetwerk Nederland

Y.N. Radstake
R.G. Verbeek





Natuurtoets Windpark Lage Rooijen

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland

Y.N. Radstake MSc, ing R.G. Verbeek

Status uitgave: definitief

Rapportnummer: 19-221
Projectnummer: 19-0351
Datum uitgave: 14 april 2020
Projectleider: Ing. R.G. Verbeek
Tweede lezer: drs. H.A.M. Prinsen
Naam en adres opdrachtgever: Green Trust
Stationsweg 6
6861 EG Oosterbeek
Referentie opdrachtgever: Inkooporder 19027 dd 11 juli 2019
Akkoord voor uitgave: drs. H.A.M. Prinsen
Paraaf:

Graag citeren als: Radstake, Y.N. & R.G. Verbeek, 2020. Natuurtoets Windpark Lage Rooijen. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland. Rapport 19-221. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: Natuurtoets, windpark, Wet natuurbescherming, Natuurnetwerk Nederland

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 / Green Trust

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaardigd 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 door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001: 2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.



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





Voorwoord

Green Trust Consultancy en coöperatie Bommelerwaard onderzoeken de mogelijkheid van plaatsing van drie windturbines aan de oostkant van de rijksweg A2 ten noorden van de Maas. De bouw en het gebruik van dit windpark kan effecten hebben op beschermde soorten planten en dieren, beschermde natuurgebieden en Natuurnetwerk Nederland.

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

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

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

Y.N. Radstake	veldwerk, rapportage
R.G. Verbeek	projectleiding, eindrapportage

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 Green Trust Consultancy werd de opdracht begeleid door de heer Messink. Wij danken hem voor de prettige samenwerking.

Disclaimer

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





Inhoud

Voorwoord	5
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding en doel	9
1.2 Leeswijzer	9
2 Inrichting windpark en plangebied	11
2.1 Inrichting windpark	11
2.2 Plangebied en onderzoeksgebied	11
2.3 Autonome ontwikkelingen	12
3 Aanpak beoordeling in het kader van natuurwetgeving en natuurbeleid	15
3.1 Natura 2000-gebieden	15
3.2 Soortenbescherming	16
3.3 Natuurnetwerk Nederland	16
3.4 Provinciaal natuurbeleid	17
3.5 Milieueffectrapportage	18
4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek	19
4.1 Natura 2000-gebieden in de omgeving	19
4.2 Afbakening effectbepaling en -beoordeling Natura 2000-gebieden	19
4.3 Gelders Natuurnetwerk (GNN)	25
4.4 Overige beschermde gebieden	27
5 Materiaal en methoden	29
5.1 Brongegevens	29
5.2 Effectbepaling en –beoordeling Natura 2000-gebieden	33
5.3 Effectbepaling en –beoordeling soortenbescherming	35
6 Vogels in en nabij het plangebied	43
6.1 Broedvogels	43
6.2 Watervogels	44
6.3 Seizoenstrek	47
7 Vleermuizen in en nabij het plangebied	49
7.1 Soorten en functies	49
8 Overige beschermde soorten in en nabij het plangebied	51
8.1 Flora, ongewervelden, vissen en reptielen	51
8.2 Amfibieën	51
8.3 Grondgebonden zoogdieren	51
9 Effecten op vogels	53
9.1 Effecten in de aanlegfase	53
9.2 Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase	54



9.3	Verstoring in de gebruiksfase	56
9.4	Barrièrewerking in de gebruiksfase	58
10	Effecten op vleermuizen	59
10.1	Effecten in de aanlegfase	59
10.2	Effecten in de gebruiksfase	59
11	Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden	61
11.1	Beoordeling van effecten op habitattypen	61
11.2	Beoordeling van effecten op soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn	61
11.3	Beoordeling van effecten op broedvogels	61
11.4	Beoordeling van effecten op niet-broedvogels	61
11.5	Cumulatieve effecten	61
12	Effectbeoordeling beschermde soorten	63
12.1	Vogels	63
12.2	Vleermuizen	65
12.3	Overige beschermde soorten	68
13	Effectbepaling en –beoordeling NNN en overige beschermde gebieden	69
14	Conclusies en aanbevelingen	71
14.1	Natura 2000-gebieden (Wnb Hoofdstuk 2)	71
14.2	Beschermde soorten (Wnb Hoofdstuk 3)	71
14.3	Natuurnetwerk Nederland en Groene Ontwikkelzone	71
	Literatuur	73
Bijlage I	Wettelijk kader	77
Bijlage II	Windturbines en vogels	83
Bijlage III	Windturbines en vleermuizen	89
Bijlage IV	Effecten luchtvaartverlichting windturbines vogels en vleermuizen	97
Bijlage V	Kaarten transectonderzoek vleermuizen	102
Bijlage VI	Resultaten AERIUS berekening	106
Bijlage VII	Vliegbewegingen watervogels 2019/2020	117



1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Green Trust Consultancy en coöperatie Bommelerwaard onderzoeken de mogelijkheid van plaatsing van drie windturbines aan de oostkant van de rijksweg A2 ten noorden van de Maas. De bouw en het gebruik van dit windpark kan effecten hebben op beschermde natuurwaarden. In voorliggend rapport worden de effecten beschreven. Hierbij is rekening gehouden met de Wet natuurbescherming (kortweg: Wnb) en natuurbeleid en is onderzocht hoe de bouw en het gebruik van de geplande windturbines zich verhoudt tot:

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

Voor een nadere uitleg van het wettelijk kader, zie bijlage 1. In voorliggend rapport is geen aandacht besteed aan eventuele overtreding van verbodsbepalingen genoemd in Hoofdstuk 4 van de Wnb: 'Houtopstanden, hout en houtproducten' (voorheen de Boswet).

In dit rapport wordt verslag gedaan van bronnen- en/of veldonderzoek¹, 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

Hoofdstukken 2 t/m 5 bevatten een omschrijving van het project, het plangebied, de aanpak van de beoordeling van effecten van het windpark in het kader van de natuurwetgeving, de beschermde gebieden in (de omgeving van) het plangebied en de toegepaste methoden en gebruikte bronnen. Vervolgens zijn in hoofdstukken 6, 7 en 8 het gebiedsgebruik en de verspreiding van vogels, vleermuizen en overige beschermde soorten in en nabij het plangebied beschreven. In hoofdstukken 9 en 10 worden de effecten van de ingreep op vogels en vleermuizen bepaald. De effecten worden in hoofdstukken 11 t/m 13 beoordeeld in het kader van relevante natuurwetgeving. De overkoepelende conclusies en aanbevelingen voor mitigerende maatregelen zijn beschreven in hoofdstuk 14.

¹ Voor informatie over waarnemingen van soorten is de Nationale Database Flora en Fauna (NDFF) in maart 2020 geraadpleegd.





2 Inrichting windpark en plangebied

2.1 Inrichting windpark

De locatie van het geplande Windpark Lage Rooijen ligt in de gemeente Maasdriel. Het plangebied ligt net ten oosten van de rijksweg A2, net ten noorden van de Maas bij Den Bosch.

De voorgestelde opstelling bestaat uit drie windturbines in één lijn met bijbehorende kraanopstelplaatsen en (deels tijdelijke) toegangswegen (Figuur 1). De lengte van de opstelling is circa 800-900 meter. De rotordiameter en ashoogte bedraagt maximaal 150 meter.

Voor turbine 1 (meest westelijke turbine) wordt een watergang deels gedempt om daarna omgelegd te worden.



Figuur 1 De opstelling van de drie windturbines (stippen) van Windpark Lage Rooijen.

2.2 Plangebied en onderzoeksgebied

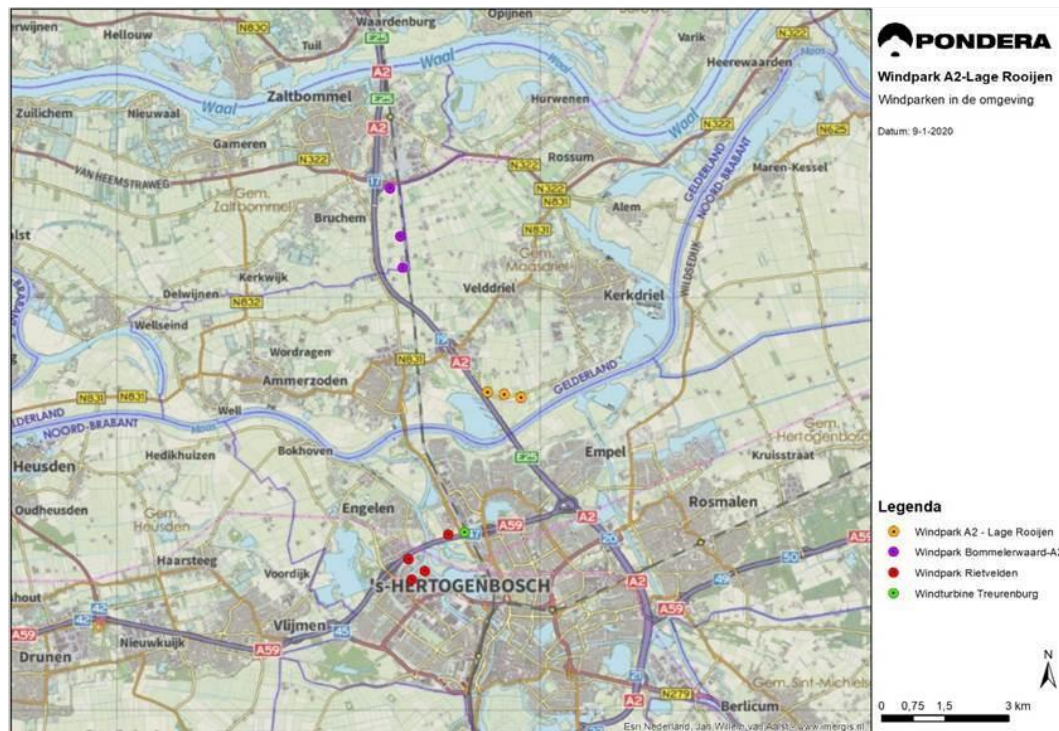
Het plangebied ligt net ten oosten van de Rijksweg A2 en net ten noorden van de Maas boven Den Bosch. Ten oosten van het plangebied ligt het dorp Hoenzadriel. Het plangebied en de omgeving van het plangebied wordt gekenmerkt door agrarisch gebied met boomgaarden, met o.a. appels en peren, maïsakkers en enkele graslanden (Figuur 2).



Figuur 2 Foto van het westelijk deel van het plangebied met fruitgaarden en weiland.

2.3 Autonome ontwikkelingen

In het kader van de MER-studie dienen autonome ontwikkelingen die invloed kunnen hebben op natuurwaarden in beeld gebracht te worden. In de omgeving van Windpark Lage Rooijen zijn een aantal geplande windparken gepland (of in aanbouw) waar bovendien de vergunning voor verleend is (Figuur 3). Waar dit voor soorten flora en fauna relevant is worden autonome ontwikkelingen samen met het geplande windpark Lage Rooijen beschouwd (cumulatiestudie).



Figuur 3 Ligging van geplande en bestaande windparken in de omgeving van Windpark Lage Rooijen. Oranje = het voornemen, Paars = vergund, Rood = vergund, Groen = bestaand.





3 Aanpak beoordeling in het kader van natuurwetgeving en natuurbeleid

3.1 Natura 2000-gebieden

Gebiedsbescherming is in de Wnb beschreven in 'Hoofdstuk 2. Natura 2000-gebieden'. Voor een samenvatting van dit hoofdstuk uit de Wnb wordt verwezen naar bijlage 1 (Wettelijk kader).

Het plangebied ligt in de omgeving van Natura 2000-gebieden Rijntakken en Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek. Als de bouw of het gebruik van het windpark negatieve effecten kan hebben op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen (kortweg: IHD's) van Rijntakken en/of Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek, is een vergunning op grond van de 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 het windpark? Wat zijn de IHD's voor deze natuurgebieden?
- Wat is de ligging van het plangebied ten opzichte van de habitattypen, de leefgebieden van soorten of andere natuurwaarden waarvoor de betreffende natuurgebieden zijn aangewezen? Welke functies heeft het plangebied en zijn invloedssfeer voor deze beschermde natuurwaarden?
- Welke effecten op beschermde natuurgebieden heeft de bouw en het gebruik van het geplande windpark?
- Wat zijn de effecten van het windpark als deze worden beschouwd in samenhang met andere activiteiten en plannen, met andere woorden, wat zijn de cumulatieve effecten?
- Kunnen significante effecten (inclusief cumulatieve effecten) met zekerheid worden uitgesloten?

De effecten van de ingreep worden getoetst aan de IHD's die voor Natura 2000-gebieden Rijntakken en Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek gelden. Deze zijn ontleend aan de definitieve aanwijzingsbesluiten.



3.2 Soortenbescherming

De bescherming van soorten is in de Wnb beschreven in 'Hoofdstuk 3. Soorten'. Voor een samenvatting van dit hoofdstuk uit de Wnb wordt verwezen naar bijlage 1 (Wettelijk kader).

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

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

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

De 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).

Met het in werking treden van de Wnb (d.d. 1 januari 2017) is het beschermingsregime voor een aantal soorten veranderd dan wel vervallen. Ook zijn een aantal soorten beschermd die dat voorheen niet waren. Voor soorten vallend onder '*Beschermingsregime andere soorten*' kan de provincie een vrijstelling verlenen voor handelingen in het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden (Wnb Art. 3.10 lid 2a).

3.3 Natuurnetwerk Nederland

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

- Bestaande natuurgebieden, waaronder de 20 nationale parken;
- Gebieden waar nieuwe natuur wordt aangelegd;
- Landbouwgebieden, beheerd volgens agrarisch natuurbeheer;
- Ruim 6 miljoen hectare grote wateren: meren, rivieren, de kustzone van de Noordzee en de Waddenzee;
- Alle Natura 2000-gebieden.



Voor gebieden die zijn begrensd binnen het NNN, ecologische verbindingzones en gebieden met agrarisch natuurbeheer, geldt een planologisch beschermingsregime. Ingrepen in deze gebieden zijn alleen toegestaan als ze geen negatieve effecten hebben op deze gebieden, of als negatieve effecten kunnen worden tegengegaan door het nemen van mitigerende maatregelen. Heeft een ingreep wel een significant negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied dat behoort tot het NNN, dan geldt het 'nee, tenzij-regime'. Een project kan dan alleen doorgaan als er geen reële alternatieven zijn en als sprake is van een groot openbaar belang. Als een ingreep wordt toegestaan moet de schade zoveel mogelijk worden beperkt door mitigerende maatregelen en moet de resterende schade door de initiatiefnemen worden gecompenseerd. - De provincie Gelderland maakt onderscheid in gebieden die zijn beschermd onder het Gelders Natuurnetwerk (GNN).

Voor de provincie Gelderland is geen sprake van externe werking met betrekking tot het GNN.

Voor Windpark Lage Rooijen is een toets uitgevoerd die antwoord geeft op de volgende vragen:

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

3.4 Provinciaal natuurbeleid

De provincie Gelderland kent naast de GNN ook nog de Groene Ontwikkelingszone (GO). Deze zone bestaat uit gebieden met andere bestemmingen dan natuur die ruimtelijk verweven zijn met het GNN en daar functioneel mee samenhangen en waarin wordt ingezet op versterking van de samenhang tussen inliggende en aangrenzende natuurgebieden. Het plangebied maakt geen onderdeel uit van het GO, wel is het in de nabijheid van het plangebied aanwezig.

Naast de GO kent de provincie Gelderland ook weidevogelgebieden en rustgebieden voor winterganzen. Beide zijn bijzondere onderdelen van het GNN en GO. De provincie wil landbouwpraktijken stimuleren en behouden die rekening houden met weidevogels binnen de perspectiefvolle weidevogelgebieden. Voor de rustgebieden voor winterganzen is het doel invulling te geven aan de internationale verplichting tot duurzame instandhouding van de ganzenpopulatie.

Het plangebied en de ruime omgeving ervan is niet aangewezen als weidevogelgebied of rustgebied voor winterganzen. Deze gebieden worden dan ook verder niet in voorliggende rapportage behandeld.



3.5 Milieueffectrapportage

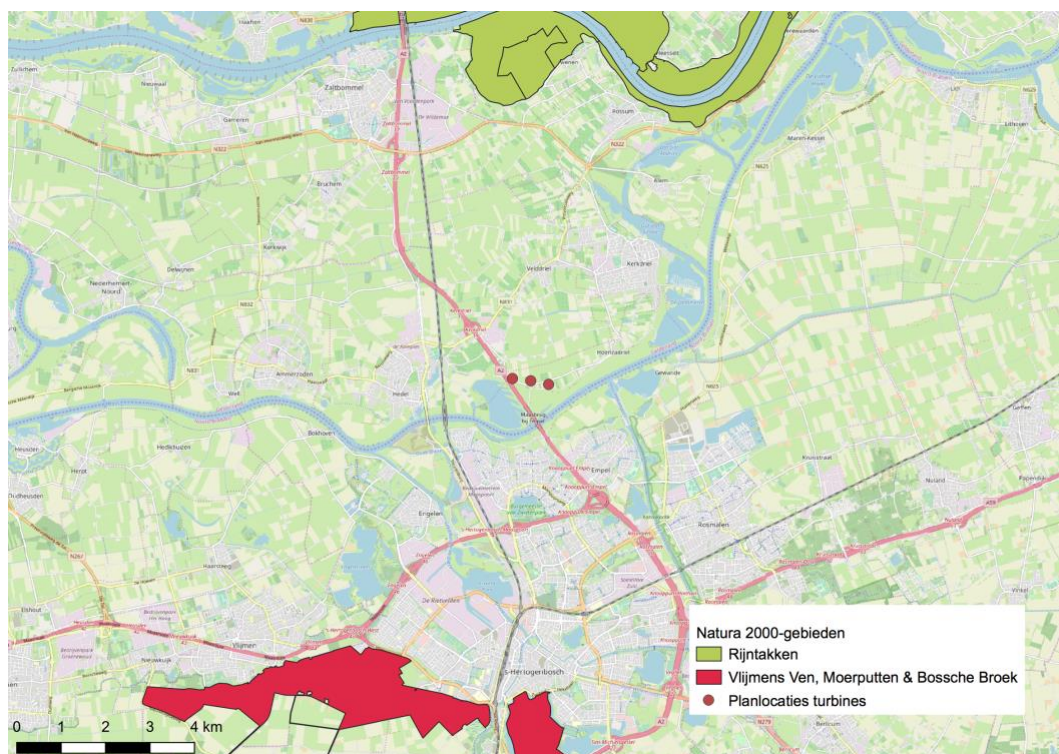
In het kader van de MER-studie dienen effecten op natuur van het geplande windpark in beeld gebracht te worden. De basis vormt de effectbepaling en -beoordeling in het kader van de Wet natuurbescherming, Natuurnetwerk Nederland en provinciaal natuurbeleid. Aanvullend zijn in het kader van de MER-studie effecten op Rode Lijst soorten in beeld gebracht en is externe werking van de windturbines op de kwaliteit van het Gelders Natuurwerk / Groene Ontwikkelzone in beeld gebracht.



4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek

4.1 Natura 2000-gebieden in de omgeving

Het plangebied van Windpark Lage Rooijen maakt geen deel uit van een Natura 2000-gebied. Wel liggen twee Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van het plangebied. Het Natura 2000-gebied Rijntakken (deelgebied de Waal) ligt op ca. 6 km afstand. Het Natura 2000-gebied Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek ligt op ca. 6,5 km afstand (Figuur 4). Andere Natura 2000-gebieden liggen op meer dan 10 km afstand, buiten de invloedssfeer van de voorgenomen ingreep en worden derhalve in voorliggende rapportage buiten beschouwing gelaten.



Figuur 4 Ligging van het plangebied ten opzichte van Natura 2000-gebieden.

4.2 Afbakening effectbepaling en -beoordeling Natura 2000-gebieden

In deze paragraaf wordt voor de soorten waarvoor Natura 2000-gebieden Rijntakken en Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, beschreven of (mogelijk) sprake is van een relatie met het plangebied. Wanneer dat het geval is wordt dat voor de desbetreffende soorten in hoofdstukken 6, 7 en/of 8 in meer detail beschreven. Voor de habitattypen waarvoor Natura 2000-gebieden Rijntakken en Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek zijn aangewezen is beschreven of deze (mogelijk) binnen de invloedssfeer van het windpark liggen. Wanneer geen sprake is van een relatie met het plangebied, of de habitattypen buiten de invloedssfeer van het windpark liggen, zijn effecten van de bouw en het gebruik van Windpark Lage



Rooijen op voorhand uitgesloten, en worden de desbetreffende habitattypen in dit rapport verder niet meer in detail behandeld (zie ook Tabel 1).

4.2.1 Habitattypen

De Natura 2000-gebieden Rijntakken en Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek zijn beide aangewezen voor beschermde habitattypen (Tabel 1). Omdat de windturbines buiten de begrenzing van de Natura 2000-gebieden worden gebouwd, is met zekerheid geen sprake van verlies aan areaal van de beschermde habitattypen door ruimtebeslag.

Wel kan sprake zijn van emissie van stikstof gedurende de aanlegfase van het windpark. Verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats in voornoemde Natura 2000-gebieden als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windpark Lage Rooijen zijn daarom niet op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

4.2.2 Soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn

Beide voornoemde Natura 2000-gebieden zijn aangewezen voor Habitatrichtlijnsoorten van Bijlage II (Tabel 1). Het plangebied ligt buiten de begrenzing van deze Natura 2000-gebieden.

Beide Natura 2000-gebieden zijn aangewezen voor de **bittervoorn**, **grote modderkruiper**, **kleine modderkruiper** en/of de **rivierdonderpad**. De rivierdonderpad komt binnendijs niet voor en de grote modderkruiper komt niet in de omgeving van het plangebied voor (NDFF 2020). De bittervoorn en kleine modderkruiper komen wel nabij het plangebied voor. De bittervoorn aan de zuidzijde van de Maas en ten westen van de Rijksweg A2 en de kleine modderkruiper in de sloten ten noorden van het plangebied (NDFF 2020). Gezien de grote afstand tot de Natura 2000-gebieden zullen deze individuen niet tot de populaties van de Rijntakken en/of Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek behoren. Het plangebied en directe omgeving heeft daarom geen functionele relatie met deze soorten vissen van beide Natura 2000-gebieden. Een effect van de bouw en het gebruik van het windpark is dan ook op voorhand uit te sluiten. Deze soorten worden verder buiten beschouwing gelaten.

Beide Natura 2000-gebieden zijn aangewezen voor de **kamsalamander**. Het plangebied ligt in beide gevallen te ver weg om een functionele relatie met de betreffende Natura 2000-gebieden te kunnen onderhouden. Daarnaast wordt de soort niet in of nabij het plangebied waargenomen (NDFF 2020). Een effect van de bouw en het gebruik van het windpark is dan ook op voorhand uit te sluiten. Deze soort wordt verder buiten beschouwing gelaten.

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor de **zeeprik**, **rivierprik**, **elft** en **zalm**. Alle vier de soorten hebben een anadrome levensstijl wat betekent dat het zout-watervissen zijn die in zoetwatergebieden paaien. Het plangebied beschikt niet over geschikt habitat voor deze soorten. Een effect van de bouw en het gebruik van het windpark is dan ook op voorhand uit te sluiten. Deze soorten worden verder buiten beschouwing gelaten.



Het Natura 2000-gebied Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek is aangewezen voor het **pimpernelblauwtje** en het **donker pimpernelblauwtje**. Beide soorten zijn zeer zeldzaam en zijn geïntroduceerd in het betreffende Natura 2000-gebied (vlinderstichting.nl). Hierdoor heeft het pimpernelblauwtje zich succesvol gevestigd in de Moerputten, echter het donker pimpernelblauwtje is weer verdwenen uit het gebied. Beide soorten komen niet in of nabij het plangebied voor en worden verder buiten beschouwing gelaten (NDDF 2020).

Het Natura 2000-gebied Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek is aangewezen voor de **drijvende waterweegbree**. Deze soort is vrij zeldzaam en komt voor in helder, voedselarm tot matig voedselrijk, zwak zuur water. Het plangebied bevat geen geschikt habitat voor deze soort, de soort is dan ook niet waargenomen in of nabij het plangebied (NDDF 2020). Een effect van de bouw en het gebruik van het windpark is dan ook op voorhand uit te sluiten. Deze soort wordt verder buiten beschouwing gelaten.

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor de **meervleermuis** en de **bever**. Verblijfplaatsen van de meervleermuis kunnen buiten het Natura 2000-gebied liggen. Er zijn geen kraam- of zomerverblijfplaatsen in de omgeving van het plangebied aanwezig (Haarsma 2012, NDDF 2020). Dergelijke verblijfplaatsen bevinden zich in gebouwen. Omdat voor de bouw van het windpark geen gebouwen gesloopt worden, zijn effecten op verblijfplaatsen uit te sluiten. Tijdens het gebruik van het windpark is het optreden van aanvaringsslachtoffers uit te sluiten. Meervleermuizen hebben een geringe vlieghoogte, worden op rotorhoogte zelden of nooit waargenomen en zijn hierdoor nog vrijwel nooit als aanvaringsslachtoffer vastgesteld in Europese windparken (Dürr 2020). Daarnaast zijn er in het nabij het plangebied geen meervleermuizen waargenomen. Voor de bever biedt het plangebied geen geschikt leefgebied door het ontbreken van natuurlijke oevers met hogere begroeiing. Nabij het plangebied in de plassen en de Maas zijn wel sporen van de bever gevonden, echter bevers zullen niet tot in het plangebied, binnendijks komen (NDDF 2020). Een effect van de bouw en het gebruik van het windpark is dan ook op voorhand uit te sluiten. Voornoemde soorten worden verder buiten beschouwing gelaten.

4.2.3 Broedvogels

Alleen Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor een aantal broedvogelsoorten (Tabel 1). Het gaat om de volgende 12 broedvogelsoorten: **dodaars**, **aalscholver**, **roerdomp**, **woudaap**, **porseleinhoen**, **kwartelkoning**, **watersnip**, **zwarte stern**, **ijsvogel**, **oeverzwaluw**, **blauwborst** en **grote karekiet**.

De broedvogelsoorten dodaars, woudaap, porseleinhoen, kwartelkoning, watersnip, ijsvogel, blauwborst en grote karekiet zijn in het broedseizoen strikt gebonden aan de directe omgeving van de nestlocatie (van der Vliet *et al.* 2011). Vanwege deze binding aan de nestlocatie voeren deze soorten geen vliegbewegingen uit tot buiten het Natura 2000-gebied, waardoor geen binding met het plangebied bestaat. (Significant) verstoringseffecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark Lage Rooijen op het behalen van de IHD's van deze broedvogelsoorten in het Natura 2000-gebied



Rijntakken zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten (Tabel 1). Deze soorten worden verder buiten beschouwing gelaten.

De roerdomp en zwarte stern hebben een actieradius tot maximaal 2 km van de nestlocatie (van der Vliet *et al.* 2011). Hierdoor kunnen deze twee soorten tot buiten het Natura 2000-gebied voorkomen. Echter, het plangebied ligt op ca. 6 km van de begrenzing van het Natura 2000-gebied, waardoor voornoemde broedvogelsoorten geen binding hebben met het plangebied. (Significant) verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark Lage Rooijen op het behalen van de IHD's van deze twee broedvogelsoorten in het Natura 2000-gebied Rijntakken zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten (Tabel 1). Deze soorten worden verder buiten beschouwing gelaten.

De oeverzwaluw heeft een grotere actieradius (6 km), waardoor de soort vanuit Natura 2000-gebied Rijntakken in theorie tot in het plangebied kan komen (van der Vliet *et al.* 2011). De afstand tussen het plangebied en het Natura 2000-gebied en de actieradius van de oeverzwaluw zijn nagenoeg gelijk, zodat de oeverzwaluw hooguit incidenteel in het plangebied voor zal komen (er is voldoende foerageergebied in en dichterbij het Natura 2000-gebied en er zijn geen aanwijzingen dat het plangebied voor oeverzwaluwen bijzonder aantrekkelijk foerageergebied bevat). (Significant) verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark Lage Rooijen op het behalen van de IHD's van de oeverzwaluw in het Natura 2000-gebied Rijntakken zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten (Tabel 1). Deze soort wordt verder buiten beschouwing gelaten.

De aalscholver heeft als broedvogel een actieradius van 70 km, waardoor deze ver buiten het Natura 2000-gebied kan foerageren en rusten (van der Vliet *et al.* 2011). Aalscholvers kunnen in het plangebied of buitendijks direct langs de rand van het plangebied foerageren of rusten, maar ook onderweg het plangebied passeren (Tabel 1). Het gebiedsgebruik en vliegbewegingen van de aalscholver in de Rijntakken en de potentiële relatie met het plangebied wordt in hoofdstuk 6 in meer detail beschreven en effecten van het windpark hierop worden beoordeeld in voorliggende rapportage.

4.2.4 Niet-broedvogels

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor een aantal niet-broedvogelsoorten (Tabel 1). In deze paragraaf wordt afgebakend voor welke soort niet-broedvogels een mogelijke relatie bestaat met het plangebied.

Fuut

De **fuut** is door zijn beperkte actieradius sterk gebonden aan het Natura 2000-gebied Rijntakken (van der Vliet *et al.* 2011). De fuut heeft vanwege de afstand tussen het Natura 2000-gebied en het plangebied (>6 km) geen relatie met het plangebied. Deze soort wordt verder buiten beschouwing gelaten (Tabel 1).



Aalscholver

De **aalscholver** heeft buiten het broedseizoen een actieradius tot 20 km vanaf de slaapplekken (van der Vliet *et al.* 2011), waardoor deze soort in theorie het plangebied kan bereiken of passeren op zoek naar foerageer- of slaapplekken. Het is echter niet waarschijnlijk dat aalscholvers die foerageren in of nabij het plangebied naar slaapplekken in het Natura 2000-gebied Rijntakken vliegen, omdat dichterbij in de buurt van het plangebied meerdere slaapplekken liggen. Het gebiedsgebruik en vliegbewegingen van de aalscholver in de Rijntakken en de potentiële relatie met het plangebied wordt in hoofdstuk 6 in meer detail beschreven en effecten van het windpark hierop worden beoordeeld in voorliggende rapportage.

Zwanen en ganzen

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor de **kleine zwaan, wilde zwaan, toendrarietgans, kolgans, grauwe gans en brandgans** (Tabel 1). Voor al deze soorten geldt dat zij vanuit het Natura 2000-gebied over het plangebied kunnen vliegen en/of hier foerageren omdat de foerageerafstand van deze soorten meer dan 6 km bedraagt (van der Vliet *et al.* 2011). Het gebiedsgebruik en vliegbewegingen van deze soorten in de Rijntakken en de potentiële relatie met het plangebied wordt in hoofdstuk 6 in meer detail beschreven en effecten van het windpark hierop worden beoordeeld in voorliggende rapportage.

Eenden, meerkoet

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor de eendensoorten **bergeend, smient, kraakeend, wintertaling, wilde eend, pijlstaart, slobbeend, tafeleend, kuifeend, nonnetje en meerkoet** (Tabel 1). Bergeend, kraakeend, pijlstaart, nonnetje, slobbeend en meerkoet zijn door hun beperkte actieradius (< 6 km) gebonden aan het Natura 2000-gebied (van der Vliet *et al.* 2011). Deze soorten hebben geen relatie met het plangebied en worden verder buiten beschouwing gelaten.

Voor de andere voornoemde soorten geldt echter dat zij een grotere actieradius hebben van meer dan 6 km, waardoor zij in theorie ook het plangebied kunnen bereiken of passeren (van der Vliet *et al.* 2011). Het gebiedsgebruik en vliegbewegingen van deze soorten in de Rijntakken en de potentiële relatie met het plangebied wordt in hoofdstuk 6 in meer detail beschreven en effecten van het windpark hierop worden beoordeeld in voorliggende rapportage.

Steltlopers

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor de steltlopers **scholekster, goudplevier, Kievit, kempfaan, grutto, wulp en tureluur** (Tabel 1). Van deze soorten kan alleen de tureluur worden uitgesloten vanwege de afstand van 6 km of meer tussen het Natura 2000-gebied en het plangebied (van der Vliet *et al.* 2011). Voor de andere voornoemde steltlopers wordt het gebiedsgebruik en vliegbewegingen van deze soorten in de Rijntakken en de potentiële relatie met het plangebied wordt in hoofdstuk 6 in meer detail beschreven en effecten van het windpark hierop worden beoordeeld in voorliggende rapportage.



Tabel 1 Overzicht van habitattypen en soorten, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, met argument of effecten van het windpark op deze habitattypen en soorten wel of niet in het rapport worden behandeld.

Instandhoudingsdoelstelling		Rijntakken (ruimte > 6 km)	Vlijmensven, Moerputten en Bossche Broek (ruimte > 6,5 km)
Habitattypen			
H3140	Kranswierwateren	Ja, mogelijk effect onderzoeken	Ja, mogelijk effect onderzoeken
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	Ja, mogelijk effect onderzoeken	Ja, mogelijk effect onderzoeken
H3260B	Beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden)	Ja, mogelijk effect onderzoeken	Ja, mogelijk effect onderzoeken
H3270	Slikkige rivieroevers	Ja, mogelijk effect onderzoeken	Ja, mogelijk effect onderzoeken
H6120	Stroomdalgraslanden	Ja, mogelijk effect onderzoeken	Ja, mogelijk effect onderzoeken
H6230	Heischrale graslanden	Ja, mogelijk effect onderzoeken	Ja, mogelijk effect onderzoeken
H6410	Blauwgraslanden	Ja, mogelijk effect onderzoeken	Ja, mogelijk effect onderzoeken
H6430A	Ruigten en zomen (moerasspirea)	Ja, mogelijk effect onderzoeken	Ja, mogelijk effect onderzoeken
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	Ja, mogelijk effect onderzoeken	Ja, mogelijk effect onderzoeken
H6430C	Ruigten en zomen (droge bosranden)	Ja, mogelijk effect onderzoeken	Ja, mogelijk effect onderzoeken
H6510A	Glanshaver- en vossenstaartheuilen (glanshaver)	Ja, mogelijk effect onderzoeken	Ja, mogelijk effect onderzoeken
H6510B	Glanshaver- en vossenstaartheuilen (grote vossenstaart)	Ja, mogelijk effect onderzoeken	Ja, mogelijk effect onderzoeken
H7140A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	Ja, mogelijk effect onderzoeken	Ja, mogelijk effect onderzoeken
H9120	Beuken-eikenbossen met hulst	Ja, mogelijk effect onderzoeken	Ja, mogelijk effect onderzoeken
H91E0A	Vochtige alluviale bossen (zachthoutoobossen)	Ja, mogelijk effect onderzoeken	Ja, mogelijk effect onderzoeken
H91E0B	Vochtige alluviale bossen (essen- iepenbossen)	Ja, mogelijk effect onderzoeken	Ja, mogelijk effect onderzoeken
H91E0C	Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	Ja, mogelijk effect onderzoeken	Ja, mogelijk effect onderzoeken
H91F0	Droge hardhoutoobossen	Ja, mogelijk effect onderzoeken	Ja, mogelijk effect onderzoeken
Habitatsoorten			
H1059	Pimpernelblauwtje	nvt	Nee, (ruimte) buiten plangebied
H1061	Donkerpimpernelblauwtje	nvt	Nee, (ruimte) buiten plangebied
H1095	Zee prik	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
H1099	Rivier prik	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
H1102	Elft	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
H1106	Zalm	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
H1134	Bittervoorn	Nee, (ruimte) buiten plangebied	Nee, (ruimte) buiten plangebied
H1145	Grote modderkruiper	Nee, (ruimte) buiten plangebied	Nee, (ruimte) buiten plangebied
H1149	Kleine modderkruiper	Nee, (ruimte) buiten plangebied	Nee, (ruimte) buiten plangebied
H1163	Rivierdonderpad	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
H1166	Kamsalamander	Nee, (ruimte) buiten plangebied	Nee, (ruimte) buiten plangebied
H1318	Meervleermuis	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
H1337	Bever	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
H1831	Drijvende waterweegbree	nvt	Nee, (ruimte) buiten plangebied
Broedvogels			
A004	Dodaars	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
A017	Aalscholver	Ja, mogelijk effect onderzoeken	nvt
A021	Roerdomp	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
A022	Woudaapje	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
A119	Porseleinhoen	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
A122	Kwartelkoning	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
A153	Watersnip	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
A197	Zwarte stern	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
A229	Ilsvogel	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
A249	Oeverzwaluw	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
A272	Blauwborst	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
A298	Grote karekiet	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt



Tabel 1 vervolg.

Instandhoudingsdoelstelling		Rijntakken (ruimte > 6 km)	Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek (ruimte > 6,5 km)
Niet-broedvogels			
A005	Fuut	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
A017	Aalscholver	Ja, (mogelijk effect) onderzoeken	nvt
A037	Kleine zwaaan	Ja, (mogelijk effect) onderzoeken	nvt
A038	Wilde zwaaan	Ja, (mogelijk effect) onderzoeken	nvt
A039	Toendrarietgans	Ja, (mogelijk effect) onderzoeken	nvt
A041	Kolgans	Ja, (mogelijk effect) onderzoeken	nvt
A043	Grauwelgans	Ja, (mogelijk effect) onderzoeken	nvt
A045	Brandgans	Ja, (mogelijk effect) onderzoeken	nvt
A048	Bergeend	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
A050	Smient	Ja, (mogelijk effect) onderzoeken	nvt
A051	Krakeend	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
A052	Wintertaling	Ja, (mogelijk effect) onderzoeken	nvt
A053	Wilde eend	Ja, (mogelijk effect) onderzoeken	nvt
A054	Pijlstaart	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
A056	Slobeend	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
A059	Tafeleend	Ja, (mogelijk effect) onderzoeken	nvt
A061	Kuifeend	Ja, (mogelijk effect) onderzoeken	nvt
A068	Nonnetje	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
A125	Meerkoet	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt
A130	Schalekster	Ja, (mogelijk effect) onderzoeken	nvt
A140	Goudplevier	Ja, (mogelijk effect) onderzoeken	nvt
A142	Kievit	Ja, (mogelijk effect) onderzoeken	nvt
A151	Kemphaan	Ja, (mogelijk effect) onderzoeken	nvt
A156	Grutto	Ja, (mogelijk effect) onderzoeken	nvt
A160	Wulp	Ja, (mogelijk effect) onderzoeken	nvt
A162	Tureluur	Nee, (ruimte) buiten plangebied	nvt

4.3 Gelders Natuurnetwerk (GNN)

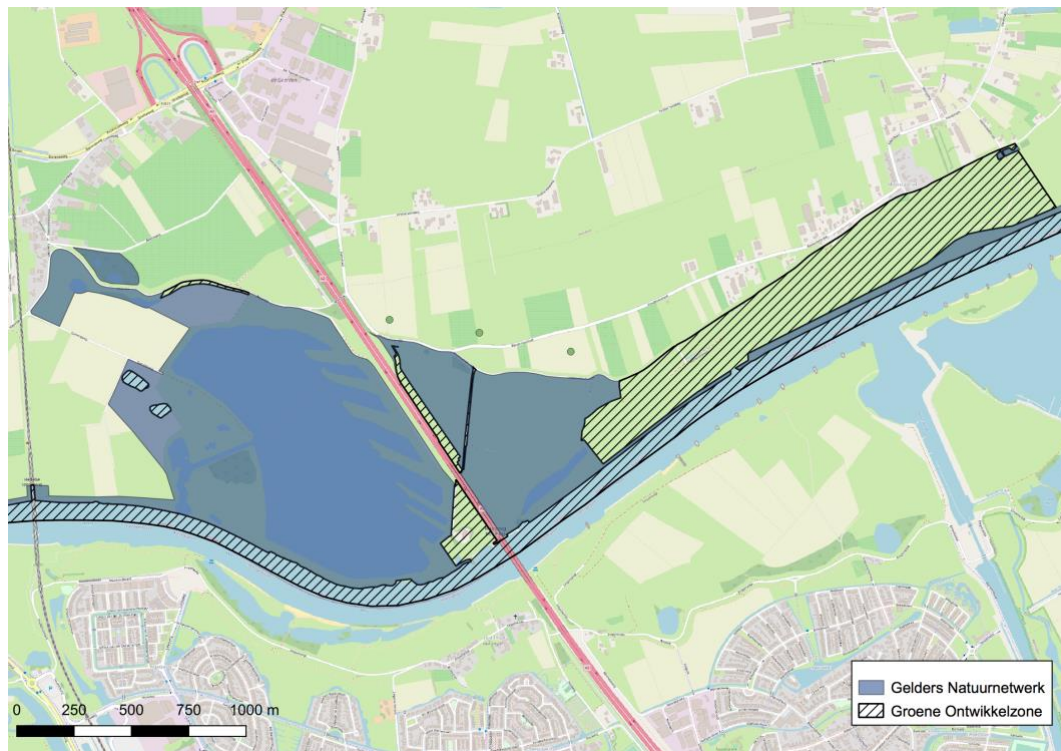
Uit het kaartmateriaal van de provincie Gelderland blijkt dat het plangebied net buiten het GNN ligt (<http://atlas.gelderland.nl/natuurbeheerplan/>). Het GNN nabij het plangebied betreft de beheertypen: N01.03 Rivier- en moeraslandschap, N11.01 Droog schraalgrasland, N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland, N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbos en N16.03 Droog bos met productie (Figuur 5). De drie windturbines zijn buiten het GNN gepland, waardoor geen sprake is van areaalverlies. Ook is geen sprake van overdraai over het GNN. Wel kan in beginsel sprake zijn van aantasting van natuurwaarden door verstoring.

N01.03 Rivier- en moeraslandschap omvat enerzijds de gebieden langs rivieren waar de waterdynamiek van de rivieren en successie in combinatie met integrale begrazing door grote grazers het landschap bepalen en anderzijds veen- en kleigebieden waar waterstandfluctuaties, hoogteverschillen, successie en integrale begrazing het landschap bepalen (BIJ12.nl). Kwalificerende soorten flora zijn o.a. de grote leeuwenklauw en liggende ereprijs. Kwalificerende soorten fauna zijn alleen broedvogels, waaronder de appelvink en paapje (alle soorten zie BIJ12.nl).

N11.01 Droog schraalgrasland omvat open, droge, laagproductieve, kruidenrijke, grazige vegetaties op droge lemige zandgronden, rivierduinen en op löss en kalk in het heuvelland. Naast soortenrijke korte vegetaties zijn ook overgangen met zoomvegetaties en struwelen van belang voor de hier vaak aanwezige hoge soortenrijkdom (BIJ12.nl). Kwalificerende soorten flora zijn o.a. de aapjesorchis, harige ratelaar en zacht vetkruid.



Kwalificerende soorten fauna bestaat alleen uit dagvlinders, waaronder de argusvlinder, bruine vuurvlieder en kommavlieder (alle soorten zie BIJ12.nl).



Figuur 5 Ligging van het plangebied ten opzichte van het GNN en de GO.

N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland omvat graslanden die kruidenrijk zijn, maar niet tot de schraallanden, vochtig hooiland, zilt grasland en overstromingsgrasland of glanshaverhooiland behoren. Het beheertype kan voorkomen op diverse bodems van vochtig tot droog en heeft doorgaans een (matig) voedselrijk karakter. Kwalificerende soorten flora zijn o.a. bochtige klaver, gewone margriet en zwarte zegge. Kwalificerende soorten fauna bestaat alleen uit dagvlinders, waaronder het bruin blauwtje, groot dikkopje en zwartsprietdikkopje (alle soorten zie BIJ12.nl).

N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbos omvat bossen met dennen, eiken, beuken en/of berken en zijn vaak eenvoudig van structuur. Veel van deze bossen komen voor op zure, droge en zandige bodems. Veel van de bossen zijn vorige eeuw ontstaan als gevolg van aanplant of natuurlijke successie. De culturele invloed is vaak te merken aan bijvoorbeeld ingevoerde boomsoorten en sporen van hakhoutbeheer. Hoewel deze bossen algemeen voorkomen, ontbreekt vaak een hoge diversiteit aan flora en fauna (BIJ12.nl). Kwalificerende soorten flora zijn o.a. bochtige klaver, hengel en witte klaverzuring. Kwalificerende soorten fauna bestaat alleen uit broedvogels, waaronder de boomklever, fluitsner en zwarte specht (alle soorten zie BIJ12.nl).

N16.03 Droog bos met productie bestaat uit verschillende, veelal van oorsprong aangeplante, bosopstanden van den, (winter)eik, beuk, Douglas, lariks of fijnspar. Het bostype komt voor op een voedselarme tot lemige, zandige, zure ondergrond (BIJ12.nl).



Kwalificerende soorten bestaan alleen uit fauna, namelijk broedvogels, waaronder de boomleeuwerik, keep en wielewaal (alle soorten zie BIJ12.nl).

4.4 Overige beschermde gebieden

In en nabij het plangebied liggen ook enkele gebieden die deel uitmaken van de Groene Ontwikkelingszone (GO) (Figuur 5). Net ten zuiden en buitendijks van het plangebied ligt op enkele tientallen meters afstand een gebied dat deel uitmaakt van de GO.

Kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen

Het plangebied ligt nabij het deelgebied 64 Maasuiteerwaarden Kerkdriel – Poederoijen. Volgens de bijlage Kernkwaliteiten GNN en GO van de Omgevingsverordening bestaan de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen in dit deelgebied uit:

- Dynamische rivier met geologische en geomorfologische processen, water-, sediment- en diasporetransport; ecologisch kerngebied én verbinding tussen Midden-Europa en de Noordzee(kust);
- Noordoever Maas en smal binnendijks gebied met variabel, grotendeels agrarisch cultuurlandschap met kleine natuurelementen: kolken, zandige oeverwallen, en grotere natuurterreinen door klei- en zandwinning;
- Parel Doornwaard en Slijkwell: moeras en stroomdalgrasland aan beide zijden van dode Maasarm; soortenrijke natte graslanden met veel weidevogels, rivierduinen, rietoevers;
- Parel Poederoijense Waard: oeverwal van kalkrijk, fijn zand met goed ontwikkelde stroomdalgemeenschappen, o.a. kluwenklokje; ook rijke moerasvegetaties;
- Onderdeel van Nieuwe Hollandse Waterlinie;
- Waarden voor weidevogels, water- en moerasvogels, vleermuizen, amfibieën, vissen en bever;
- Leefgebied steenuil;
- Leefgebied kamsalamander;
- Plaatselijk kleinschalige landschappen met strangen, hagen en singels, knotwilgen en ooibos;
- Cultuurhistorische waarden van de uiterwaarden, oude kavelpatronen, doorbraakkolken, waterstaatswerken (kades en sluisjes), kleiwinningen;
- Onbebouwdheid van de uiterwaarden (enkele boerderijen en steenfabrieken);
- Rust, ruimte en donkerte m.u.v. de omgeving van stedelijke gebieden;
- Abiotiek: aardkundige waarden, kwel, bodem.

Ontwikkelingsdoelen natuur & landschap Groene Ontwikkelingszone

- Ontwikkeling stroomdalgraslanden en glanshaverhooilanden;
- Ontwikkeling water- en oeverhabitats;
- Ontwikkeling hard- en zachthoutooibossen;
- Ontwikkeling moerassen, ruigteranden en laaggelegen bloemrijke graslanden;
- Ontwikkelen weidevogelpopulaties;
- Ontwikkeling populaties water-, oever- en moerasvogels;
- Ontwikkelen biotopen voor vlinders, reptielen en amfibieën, w.o. kamsalamander en vissen, inclusief migratiemogelijkheden;



- Ontwikkeling populatie bevers (en otters);
- Vermindering barrièrewerking A2, N322 en N831;
- Ontwikkeling coulissenlandschap met strangen, knotwilgenrijen en meidoornhagen (evenwijdig aan de stroom) met lokaal doorzichten op de rivier, dorpen en steden;
- Behoud reliëf kronkelwaarden.



5 Materiaal en methoden

5.1 Brongegevens

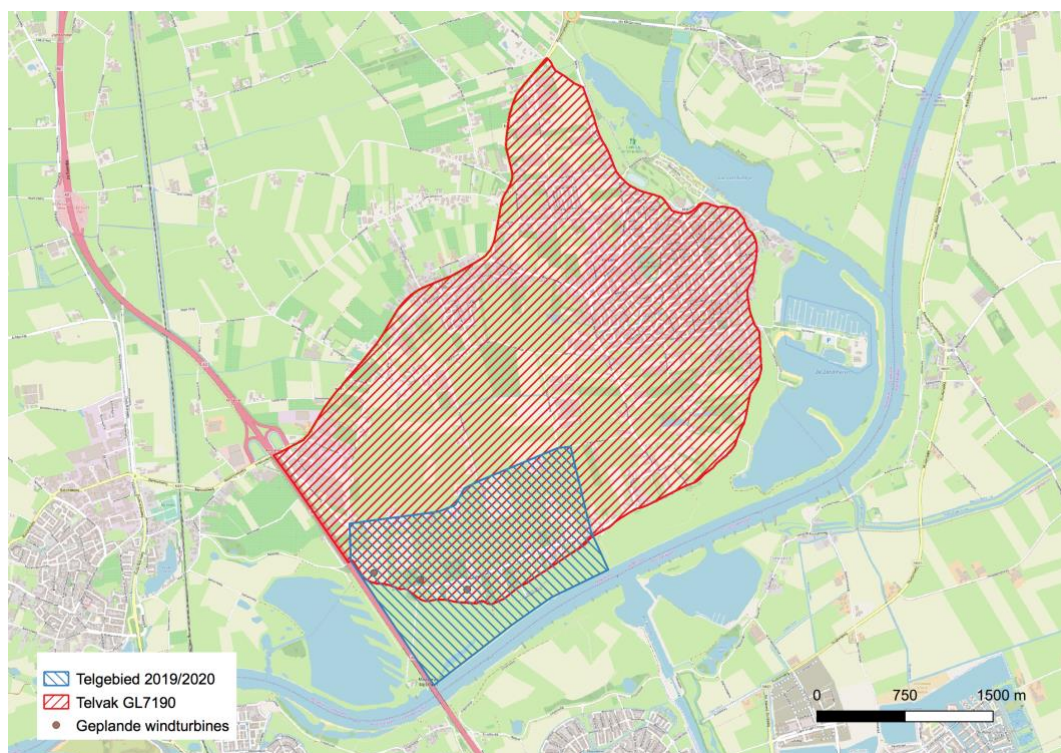
5.1.1 Vogels

Broedvogels

Bij de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF, geraadpleegd maart 2020) zijn gegevens verkregen over broedvogels in het plangebied en omgeving. Het gaat om tellingen in het kader van de Vogelatlas (2012-2015) en het Landelijk Soortonderzoek Broedvogels (2015).

Bestaande gegevens watervogels

Bij de NDFF zijn ook gegevens verkregen over watervogels in het plangebied en omgeving. Het plangebied maakt onderdeel uit van een groot telvak GL7190 (Figuur 6) dat elke winter één keer geteld wordt tijdens de midwintertelling in januari. Deze tellingen worden samengevoegd tot een gemiddelde per vijf jaar, waardoor ze slechts een indicatie zijn van de aanwezigheid van de soorten in het gebied in januari (2012-2017). Daarnaast is gebruik gemaakt van watervogeltellingen uitgevoerd in het kader van de Vogelatlas (2012-2015).



Figuur 6 Ligging telvak watervogels GL7190 en telgebied 2019/2020 tellingen Bureau Waardenburg.



Veldonderzoek watervogels

Het veldonderzoek is gericht op het in kaart brengen van vliegbewegingen van watervogels in de avondschemering, wanneer deze vogels zich verplaatsen tussen foerageergebieden waar ze overdag verblijven en slaapplekken waar ze 's nachts verblijven. Turbines zijn in de schemering en het donker mogelijk minder goed zichtbaar. De periode aan het begin en einde van de dag is daarmee een risicovolle periode. Het is dan ook zinvol om in de periode met veel vliegbewegingen en een relatief groot risico op aanvaring, de vliegbewegingen in kaart te brengen.

In het winterhalfjaar 2019/2020 is onderzocht of en in welke mate vliegroutes van watervogels, voornamelijk meeuwen, het plangebied doorkruisen. Het plangebied is in winter 2019/2020 driemaal bezocht met een team van twee waarnemers met een radar (tabel 2). De veldbezoeken hebben plaatsgevonden tussen december en midden februari. Dit valt samen met de periode dat in deze regio de grootste aantallen watervogels aanwezig zijn. Voorafgaand aan ieder radaronderzoek zijn lokale watervogels (ganzen, meeuwen, zwanen, eenden) in het plangebied en omgeving ingetekend (telgebied figuur 6). Op 20-11-2019 heeft alleen een telling plaatsgevonden van lokale watervogels (geen radaronderzoek).

Tabel 2 Datus waarop het onderzoek naar vliegbewegingen en lokale aanwezigheid van watervogels in plangebied Windpark Lage Rooijen is uitgevoerd.

Ronde	Datum	Tijd	Type
1	20-11-2019	10:00 – 11:30	Lokale vogels
2	04-12-2019	15:20 – 17:35	Vliegbewegingen, lokale vogels
3	16-01-2020	16:00 – 18:15	Vliegbewegingen, lokale vogels
4	18-02-2020	16:30 – 19:20	Vliegbewegingen, lokale vogels

Het veldonderzoek is uitgevoerd met een scheepsradar op statief waarmee vliegbewegingen van vogels ook in het donker in beeld kunnen worden gebracht. Behalve aantallen vogels en vliegpaden, is van iedere vliegende groep zo mogelijk ook de vlieghoogte vastgesteld.

De radar is zo opgesteld dat een belangrijk deel van de omgeving van het plangebied goed kon worden overzien en de slaaptrek van of naar de belangrijkste bekende slaapplekken in de omgeving kan worden gevolgd. De radar is bemand door een waarnemer die de vliegbewegingen van vogels die worden waargenomen met de radar (tot een afstand van ca. 2 kilometer rondom de radar) vastlegt op kaarten. De vliegbewegingen die zichtbaar zijn op het radarscherm zijn als pijl ingetekend op een topografische kaart en de informatie met betrekking tot tijd en, indien bekend, soort(groep), aantal vogels en vlieghoogte wordt per pijl op een formulier ingevuld (digitaal op een tablet). Tegelijkertijd zijn de radarbeelden ter plekke digitaal opgeslagen, zodat patronen ook achteraf op een computer bekeken en/of geanalyseerd kunnen worden.



De vlieghoogte van vogels is gedurende de bezoeken visueel ingeschat.

Op de radar zijn groepen vogels in het algemeen goed te volgen en kunnen van veel soorten, zoals zwanen en ganzen, ook individuele vogels gevolgd worden. Aan de hand van karakteristieken van vliegsporen (koersvastheid, in combinatie met snelheid en echogrootte) is het goed mogelijk om voor een groot deel van de echo's ook in het donker de soortgroep te bepalen. Daarnaast is nabij of op enige afstand van de radarpositie een tweede waarnemer aanwezig om op aanwijzing van de radarwaarnemer overvliegende groepen watervogels op te pikken, op naam en aantal te brengen, de vlieghoogte vast te stellen en eventueel te volgen naar slaapplaatsen in de omgeving; zolang als het daglicht het toelaat.

Er zijn drie veldbezoeken verricht verspreid over het winterseizoen. Hiermee zijn veranderingen als gevolg van veranderend weer en veranderingen in de loop van het seizoen voldoende gedekt. De waarnemingen zijn uitgevoerd door ervaren medewerkers van Bureau Waardenburg die goed bekend zijn met radaronderzoek en gedrag van ganzen, zwanen en andere watervogels.

Na afronding van het veldwerk zijn de waarnemingen in GIS gedigitaliseerd. In deze kaartbeelden zijn de belangrijkste vliegpaden van soort(groep)en te herkennen.

5.1.2 Gegevens van andere soorten

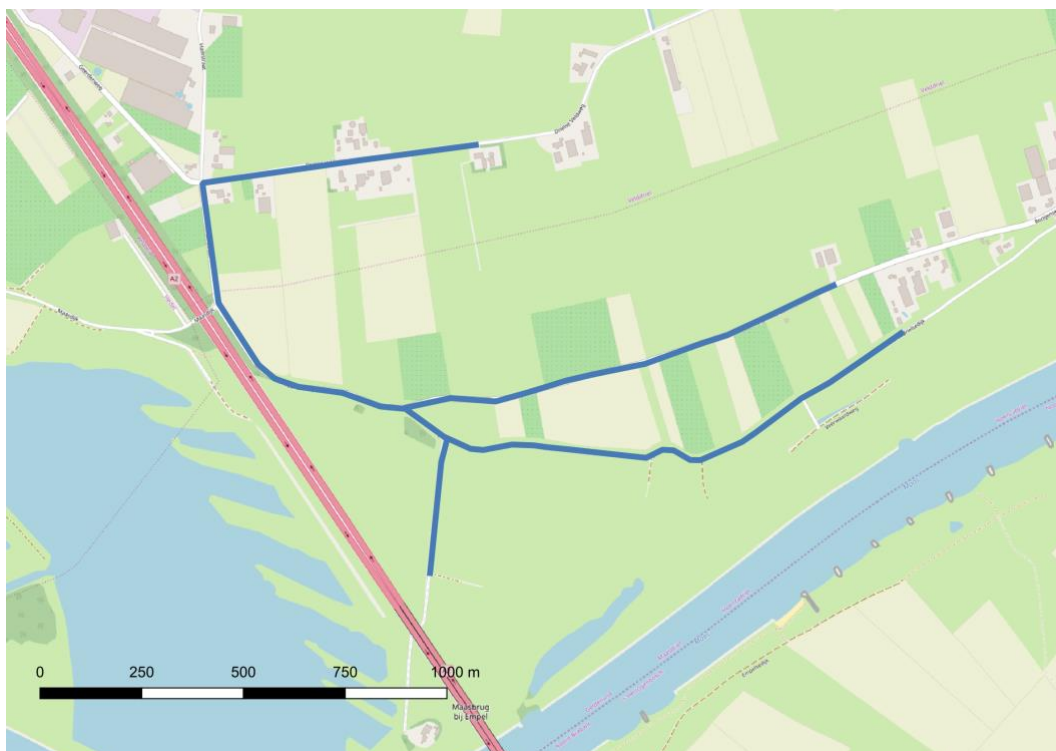
Databases en bestaande bronnen

Voor een actueel overzicht van beschermde soorten die in de regio voorkomen is in maart 2020 de NDFF geraadpleegd. 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.

Veldonderzoek vliegactiviteit vleermuizen

Het plangebied is in september 2018 driemaal en in juni 2019 éénmaal bezocht volgens een vast transect door het plangebied, langs de geplande turbinelocaties (Figuur 7, Tabel 3). De route is grotendeels met de fiets afgelegd. Hierbij is de startrichting van de route afgewisseld per bezoek. Elk deel van de route is bij ieder bezoek viermaal gepasseerd. De inventarisaties zijn uitgevoerd in de maanden waarin aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen kunnen optreden: éénmaal in de kraamperiode en driemaal in de periode 1 augustus - 1 oktober, bij een windkracht van minder dan 5 m/s, en bij een temperatuur van tenminste 10 graden (bij de start van de inventarisatie). Elk bezoek is gestart rond zonsondergang en eindigde circa 2 uur na zonsondergang.



Figuur 7 Afgelegde route veldonderzoek vliegactiviteit vleermuizen 2018/2019. Onderzoek uitgevoerd door Bureau Viridis.

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van een batlogger (Elecon). Dit apparaat neemt vleermuisgeluiden automatisch op en legt daarbij de locatie vast. Hiermee kan de mate van activiteit nabij turbinelocaties worden vergeleken en kunnen bij herhaling van het onderzoek in latere jaren eventuele veranderingen in vleermuisactiviteit worden beschreven. Dit onderzoek geldt dan als een nulmeting.

Tabel 3 Datum en tijd veldonderzoek vliegactiviteit vleermuizen in 2018 en 2019 (uitgevoerd door Bureau Viridis).

Datum	Tijd
04-09-2018	20:55 - 22:55
17-09-2018	20:05 - 21:50
27-09-2019	19:40 - 21:40
30-06-2019	22:00 - 00:00



5.2 Effectbepaling en –beoordeling Natura 2000-gebieden

5.2.1 Bepaling van effecten op vogels

De bouw en het gebruik van Windpark Lage Rooijen kan effect hebben op vogels die gedurende enige fase van hun levenscyclus in de omgeving van het plangebied verblijven (zie bijlage 2 voor een algemeen overzicht van de effecten van windturbines op vogels). Daarmee kan het windpark ook effect hebben op vogels die een deel van hun tijd in Natura 2000-gebieden doorbrengen. In de effectbepaling voor de gebruiksfase in hoofdstuk 9, zijn de volgende zaken opgenomen:

- De aantallen aanvaringsslachtoffers (§9.2);
- De verstoringen van windturbines op lokaal rustende en foeragerende vogels (§9.3);
- De mogelijke barrièrewerking van de opstelling voor passerende lokale vogels (§9.4).

De aantallen slachtoffers en de mate van verstoring en barrièrewerking zijn zo veel mogelijk (en voor zover relevant) per soort gekwantificeerd.

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, samengevat in bijlage 4) is vast komen te staan dat luchtvaartverlichting op windturbines, zoals toegepast in Nederland, niet leidt tot extra risico's voor vogels.

Aanvaringsslachtoffers

Voor de bepaling van het aantal aanvaringsslachtoffers is gebruik gemaakt van bestaande kennis over slachtofferaantallen bij windparken in Nederland, België, Duitsland en andere (West-)Europese landen (Winkelman 1989, 1992, Musters *et al.* 1996, Baptist 2005, Schaut *et al.* 2008, Everaert 2008, Krijgsveld *et al.* 2009, Krijgsveld & Beuker 2009, Beuker & Lensink 2010, Brenninkmeijer & van der Weyde 2011, Verbeek *et al.* 2012, Klop & Brenninkmeijer 2014, 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 slachtoffers in Windpark Lage Rooijen bepaald.

Verstoring

Verstoring van vogels kan zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase van Windpark Lage Rooijen plaatsvinden. Door de bouw en de aanwezigheid van windturbines wordt de kwaliteit van het leefgebied aangetast. De mate van verstoring wordt daarom afzonderlijk voor zowel de aanlegfase als de gebruiksfase getoetst. In de gebruiksfase verschilt de verstoringssafstand (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 2). Ook voor broedende vogels verschilt de verstoringssafstand van windturbines in de gebruiksfase tussen soorten. Voor veel soorten bedraagt de verstoringssafstand voor broedende vogels (veel) minder dan 100 meter (in de gebruiksfase).



Binnen de verstoringsafstand 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). In de soortspecifieke beoordeling van de verstoring is hier rekening mee gehouden en is gewerkt met een voor de desbetreffende soort toepasselijke verstoringsafstand. De verstoring in het gebied wat binnen de verstoringsafstand ligt is niet 100% (Krijgsveld *et al.* 2008).

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). Op grond hiervan en informatie over de dimensies van de geplande windturbineopstellingen is ingeschat of vogels de windturbine opstellingen zullen kruisen of omvliegen, en de mate waarin dat valt te verwachten. Een meer gedetailleerde kwantificering van barrièrewerking is, met name bij grote windturbines met ook grotere tussenafstanden, nog niet mogelijk omdat er nog geen onderzoek over beschikbaar is.

5.2.2 Bepaling van effecten op habitattypen

Om te kunnen bepalen of de emissie van stikstof gedurende de aanlegfase van het windpark leidt tot depositie van stikstof in Natura 2000-gebieden is een berekening met de AERIUS Calculator (berekening dd 7 april 2020) gemaakt. In de berekening zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Aanlegjaar: 2021
- Aanlegperiode: 1 jaar
- Aanrijdroute: vanaf de snelweg op-/afrit (A2) over de Geerdenweg aan de oostzijde van de A2 naar het zuiden. Vanaf het kruispunt rechtsaf over de Rooijensestraat tot aan de bouwplaatsen van de 3 windturbines.

In onderstaande tabellen (4 en 5) is aangegeven welk materieel er wordt ingezet en wat de maximale leeftijd van het bouwjaar aan kan voldoen en bijbehorende STAGE-klasse. Ook de inzet van aan- en afvoer van materieel, bouw materiaal en personeel is weergegeven. De aantallen zijn weergegeven per turbine.



Tabel 4 *Uitgangspunten AERIUS berekening inzet materieel aanlegfase per windturbine:*

Materieel	Bouwjaar	STAGE- klasse	kW	Aantal uur	Opmerking
Heistelling	2015	IV	200	15	Hulpkraan
Heistelling	2015	IV	450	13	Hoofdstelling
Asfalteermachine	2015	IV	60	4	
Dumper	2015	IV	320	32	
Graafmachine	2015	IV	28	11	
Graafmachine	2015	IV	100	34	
Hijskraan	2015	IV	100	32	
Hijskraan	2005	III	200	40	Hulpkraan
Hijskraan	2005	III	450	40	Hoofdkraan
Kiepbak	2015	IV	450	10	
Laadschop	2015	IV	200	81	
Vorkheftruck	2015	IV	100	40	
Wals	2015	IV	90	20	

Tabel 5 *Uitgangspunten AERIUS berekening inzet vervoer aanlegfase per windturbine:*

Vervoersmiddel	EU-klasse	Aantal
Personenauto	4	112
Bestelbus	4	30
Vrachtwagen >20 ton	5	300

5.3 Effectbepaling en –beoordeling soortenbescherming

5.3.1 Vleermuizen

De toetsing van de mogelijke effecten van Windpark Lage Rooijen op beschermde soorten vleermuizen betreft een effectbepaling op basis van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten vleermuizen in het plangebied en directe omgeving, de functie van het plangebied en de directe omgeving voor deze soorten en de voorgenomen ingreep.

De toetsing is opgesteld op basis van:

- vleermuisonderzoek in 2018/2019 (zie § 5.1.2);
- huidige ter beschikking staande kennis en informatie (bronnenonderzoek);
- inschattingen van deskundigen Bureau Waardenburg.



De voorspelling van het aantal vleermuisslachtoffers is gebaseerd op het vleermuisonderzoek in 2018/2019, slachtofferonderzoek in bestaande windturbines en het landschap (en samenhangende gebiedsgebruik door vleermuizen) binnen het plangebied.

Effecten op verblijfplaatsen

Bij realisatie van een windpark moet rekening worden gehouden met effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen. In deze studie worden mogelijke effecten van de bouwfase beschreven op verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes.

Bij de gebruiksfase wordt getoetst of er sprake is van mogelijke verstoring van verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes.

Effect op de staat van instandhouding

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

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

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

Voor de landelijke staat van instandhouding zijn de schattingen voor de Nederlandse populaties gebruikt als gegeven in European Topic Centre on Biological Diversity (2020). 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 III).

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.



Het Europese Hof van Justitie hanteert een door het ORNIS-comité geformuleerd criterium om te beoordelen of de desbetreffende afwijking van het algemene verbod van artikel 5 van de Vogelrichtlijn voldoet aan de voorwaarde dat het om kleine hoeveelheden gaat (HvJ EG 9 december 2004, zaak C-79/03, Commissie / Spanje). Volgens dit criterium moet iedere tol van minder dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie (gemiddelde waarde) als kleine hoeveelheid worden beschouwd. De door het ORNIS-comité geformuleerde 1%-mortaliteitsnorm is juridisch niet bindend voor de lidstaten, maar het wordt wegens het wetenschappelijke gezag van de adviezen van het ORNIS-comité en bij gebreke van overlegging van enig wetenschappelijk tegenbewijs door het HvJ EG gebruikt als maatstaf. Dit criterium is gebruikt voor slachtoffers door jacht en ook voor aanvaringen met gebouwen, hoogspanningsleidingen, autoverkeer en windturbines.

De 1%-mortaliteitsnorm is een eerste indicatie voor het uitsluiten van effecten op populatieniveau. Dit betekent dat, ook bij hogere sterftecijfers mogelijk geen effect op de duurzame staat van instandhouding van de populatie aanwezig is. In dat geval zijn aanvullende gegevens over reproductie, sterfte en dergelijke nodig. De 1%-mortaliteitsnorm is ook officieel toegepast met betrekking tot vleermuizen. Zie hiervoor de uitspraak van de ABRS in zaaknr. 201107460/1/R1.

5.3.2 Vogels

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. Sterfte is voorzienbaar als het aannemelijk is dat er jaarlijks een aanmerkelijke kans bestaat dat een of meer slachtoffers van de desbetreffende soort vallen. Bij de afweging of de sterfte van een soort in het geplande windpark voorzienbaar is spelen vier factoren een belangrijke rol:

- de aanwezigheid van de soort in (de omgeving van) het plangebied;
- de functie die het plangebied voor de soort vervult;
- de omvang van het geplande windpark, en;
- 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 'trekvoegels', 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 trekvoegels 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 seizoenstrek 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 seizoenstrek. Dit onderscheid is van belang, omdat dit bepalend is voor de populatieomvang waaraan de voorziene sterfte wordt getoetst.

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

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

- | | |
|-------------|--|
| 1.a – Input | Nederlandse avifauna (521 soorten, per 1 januari 2020). |
| 1.b | Wegstreden van 218 soorten die afgelopen 5 jaar gemiddeld $\leq 10x$ / jaar in Nederland zijn waargenomen ¹ , zonder dat Nederland een onderdeel vormt van de functionele jaarcyclus fase. |
| 1.c | Wegstreden 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 aanvaringslachtoffer te kunnen worden. Dit resultaat wordt ook genoemd de landelijke groslijst.

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

¹ 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 het windpark in het plangebied, voorzienbaar zijn.

- 2A.a – Input Landelijke groslijst met 271 soorten (als resultaat van stap 1).
- 2A.b Wegstrepen van soorten die de afgelopen 5 jaar niet of nauwelijks (gemiddeld ≤ 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.

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

Van de vogels die in het voorjaar en najaar over Nederland trekken, is in grote lijnen bekend welke routes ze volgen. Sommige vogels trekken in een breed front over ons land, andere soorten volgen vooral de kust of vliegen juist vooral over het oosten van ons land. Ook bestaat voor de meeste soorten een grof idee van de aantallen vogels die jaarlijks over ons land trekken. Voor sommige soorten gaat het om maximaal enkele honderden exemplaren, maar voor andere soorten kan het om miljoenen vogels gaan. Om de aanpak binnen deze selectiestap verder te standaardiseren is Nederland opgedeeld in vier regio's (figuur 8). 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

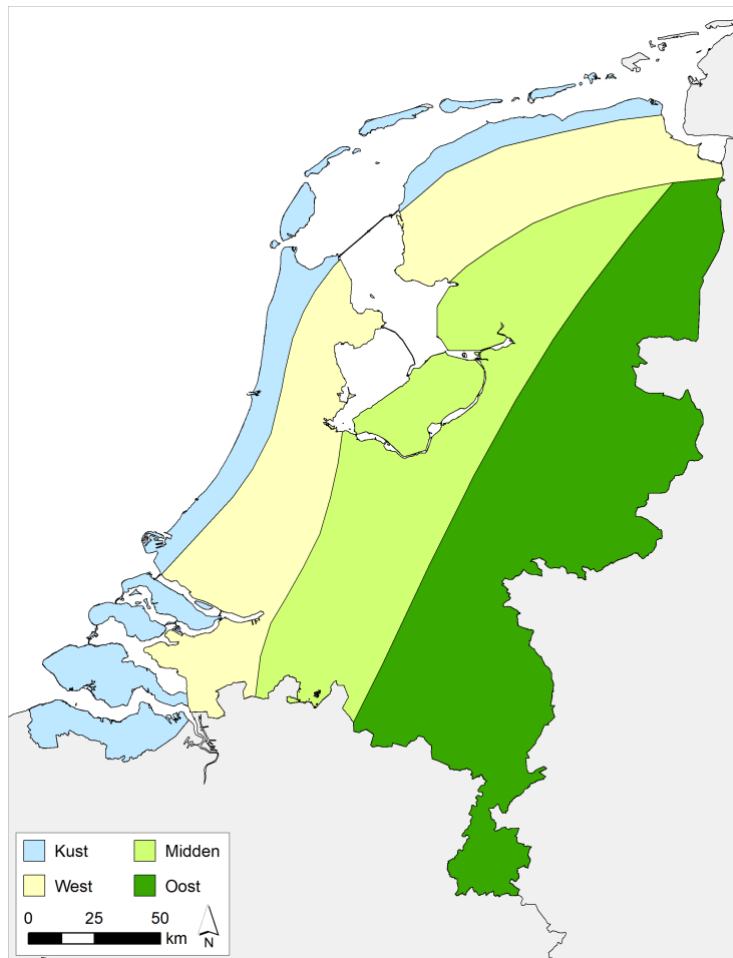
Landelijke groslijst (zie resultaat stap 1).

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 8).

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.



Figuur 8 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. Voor een windpark in agrarisch gebied zou voor bijvoorbeeld de kievit sterfte voorzienbaar kunnen zijn voor lokale broedvogels, voor lokaal overwinterende vogels en voor vogels op seizoenstrek. In dat geval wordt voor de kievit voor alle drie de populaties waarvan slachtoffers voorzien worden een inschatting van de jaarlijkse sterfte gemaakt; waarbij het totaal aantal slachtoffers op jaarbasis over deze drie groepen wordt verdeeld.

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

Vaststellen van de betrokken populatie(s)

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

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

Toetsen van het effect op de SVI

1%-mortaliteitsnorm

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



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

De 1%-mortaliteitsnorm wordt als volgt berekend:

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

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

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

5.3.3 Overige soorten

De toetsing van de mogelijke effecten van Windpark Lage Rooijen op beschermde soorten betreft een effectbepaling en -beoordeling op hoofdlijnen op basis van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied, de functie van het plangebied en de directe omgeving voor deze soorten en de voorgenomen ingreep. De toetsing is opgesteld op basis van:

- veldbezoek gericht op andere soorten (5 september 2019);
- huidige ter beschikking staande kennis en informatie (bronnenonderzoek);
- inschattingen van deskundigen Bureau Waardenburg.

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



6 Vogels in en nabij het plangebied

6.1 Broedvogels

6.1.1 Broedvogels in het plangebied

Broedvogels van de Rode Lijst

Binnen het plangebied komen veelal algemene soorten broedvogels voor. Op de akkers en graslanden komt de kievit algemeen voor met zeker enkele paren. In de sloten kunnen algemene soorten broedvogels verwacht worden, zoals wilde eend en meerkoet (NDFF 2020, vogelatlas.nl).

Net buiten het plangebied, in de uiterwaarden ten zuiden van de dijk, komen enkele broedvogelsoorten van de Rode Lijst voor, waaronder de wulp, torenvalk en kneu (NDFF 2020). Deze soorten zijn voornamelijk te vinden in agrarisch gebied, waaronder boerenland met grasland en akkerbouwgebieden met hagen. De wulp nestelt op de kale grond. De kneu is in doornige struiken te vinden, terwijl de torenvalk in solitaire bomen of nestkasten in o.a. boomgaarden te vinden is.

Jaarrond beschermde nesten

Binnen het plangebied broeden geen vogels waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn¹. In de ruimere omgeving broeden buizerd en steenuil (NDFF 2020, vogelatlas.nl). Steenuilen zijn sterk gebonden aan hun (klein) territorium, maar buizerds foerageren wel tot op kilometers afstand van het nest en kunnen dus in theorie ook binnen het plangebied foerageren.

Koloniebroedvogels

In het plangebied komen geen koloniebroeders voor. Ten westen van het plangebied, aan de westkant van de Rijksweg A2, bevindt zich bij de plas van Hedelse Bovenwaard een kleine broedkolonie van enkele blauwe reigers. De blauwe reiger foerageert in de ruime omgeving van de kolonie. Er is weinig geschikt foerageergebied (open water, watergangen) binnen het plangebied aanwezig. Ten zuiden van de Maas, bij de Groote Wielenplas, is een oeverwaluwwand aanwezig, waar een honderdtal broedpaar van de oeverwaluw tot broeden komen. De oeverwaluw foerageert in de ruime omgeving van de broedlocaties, waaronder mogelijk in het plangebied.

6.1.2 Broedvogels uit Natura 2000-gebied Rijntakken in relatie tot het plangebied

De aalscholvers die in Natura 2000-gebied Rijntakken broeden kunnen tot in het plangebied foerageren (zie hoofdstuk 4). De kolonie binnen de Rijntakken die het dichtst bij het plangebied ligt bevindt zich bij Druten op ruim 25 km afstand.

¹ Op grond van door het ministerie van EZ verstrekte handreikingen worden nesten van de volgende soorten als jaarrond beschermde nestplaatsen beschouwd: boomvalk, buizerd, gierwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, kerkuil, oehoe, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, steenuil, wespandief, zwarte wouw.



Het plangebied bevat zelf weinig open water en is derhalve weinig geschikt als foerageergebied of rustgebied, maar aalscholvers kunnen vanuit het Natura 2000-gebied wel het plangebied passeren op weg naar bijvoorbeeld buitendijkse plassen langs de Maas ten zuiden van het plangebied. Binnen en nabij het Natura 2000-gebied Rijntakken bevinden zich overigens veel geschikte(re) foerageergebieden, zoals de Kil van Hurwenen en buitendijkse wateren langs de Rijn. Daarom worden geen regelmatige vliegbewegingen van aalscholvers door het plangebied verwacht.

6.2 Watervogels

6.2.1 Watervogels in en nabij het plangebied

Lokale watervogels

Het plangebied bestaat grotendeels uit fruitboomgaarden en maïsakkers, met enkele graslanden. Uit de beschikbare gegevens en tellingen in 2019/2020 blijkt dat de betreffende akkers en weilanden overdag niet of nauwelijks worden gebruikt door ganzen en eenden (tabel 6 en 7).

Ten zuiden van het plangebied, is buitendijks relatief veel grasland langs de oevers van de Maas aanwezig. Hierop foerageren wel grote groepen ganzen, waaronder grauwe gans, kolgans en brandgans (1.220 grauwe ganzen op 4-12, tabel 7). Daarnaast komen daar smienten en kokmeeuwen soms met grote aantallen voor. Kieviten en stormmeeuwen komen in kleinere aantallen van enkele honderdtallen voor in de graslanden ten zuiden van het plangebied (NDFF 2020; vogelatlas.nl 2019).

Tabel 6 *Telgegevens van telvak GL7190 gemiddeld voor de seizoenen 2012-2017 (NDFF 2020, gegevens vogelatlas.nl).*

Soort	Gemiddeld aantal
Blauwe reiger	3
Grauwe gans	1
Kievit	22
Stormmeeuw	43

Tabel 7 *Aantallen lokale ganzen, zwanen en meeuwen binnen plangebied en directe omgeving tijdens tellingen door Bureau Waardenburg november tot en met februari 2020. Zie figuur 6 voor ligging onderzoeksgebied.*

Soort	20-11-19	04-12-19	16-01-20	18-02-20
Grauwe gans	7	1.220	27	160
Knobbelzwaan	0	0	2	0
Kokmeeuw	25	0	0	0



Slaapplaatsen en vliegbewegingen

Gedurende de winter van 2019/2020 zijn vliegbewegingen van watervogels in kaart gebracht (kaarten bijlage VII). De ganzen die in de uiterwaarden van de Maas aanwezig zijn (ten zuiden van het plangebied) overnachten lokaal in en langs de Maas. Dit gaat in ieder geval om de plassen ten zuiden van de Maas en mogelijk ook ten oosten van Kerkdriel en ten westen van de rijksweg A2. Er zijn geen vliegroutes in het plangebied zelf aanwezig.

De Maas wordt gebruikt als vliegroute van meeuwen die van en naar slaapplek(en) die oostelijk van het plangebied liggen (Lithse Ham of omliggende plassen). Deze meeuwen passeren de geplande windturbines niet.

In de ruime omgeving van het plangebied, onder andere ten noorden van het plangebied in de Hurwenensche Uiterwaarden, is een kleine slaapplek van de aalscholver aanwezig. Ten noorden hiervan, in de Rijswaard is een slaapplek van de grote zilverreiger. Ook is er een slaapplek voor aalscholver ten zuidwesten van het plangebied in de Sompen en Zooislagen aanwezig. Andere slaappleken bevinden zich nog verder verwijderd van het plangebied (NDFF 2020). Gedurende de winter van 2019/2020 zijn geen vliegbewegingen van aalscholver door het plangebied geconstateerd.

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

Aalscholver

De aalscholvers die in Natura 2000-gebied Rijntakken slapen of foerageren kunnen in theorie het plangebied bereiken (zie hoofdstuk 4).

Het plangebied bevat zelf weinig open water en is derhalve weinig geschikt als foerageergebied of rustgebied, maar aalscholvers kunnen vanuit het Natura 2000-gebied wel het plangebied passeren op weg naar bijvoorbeeld buitendijkse plassen langs de Maas ten zuiden van het plangebied. In de ruime omgeving van het plangebied, onder andere ten noorden van het plangebied in de Hurwenensche Uiterwaarden is een kleine slaapplek aanwezig. Binnen en nabij het Natura 2000-gebied Rijntakken bevinden zich veel geschikte(re) foerageergebieden en slaappleken, zoals de Kil van Hurwenen en buitendijkse wateren langs de Rijn. Bovendien zijn gedurende de winter van 2019/2020 geen vliegbewegingen van aalscholver door het plangebied geconstateerd. Daarom worden geen regelmatige vliegbewegingen van aalscholvers door het plangebied verwacht.

Kleine zwaan, wilde zwaan

Uit de beschikbare gegevens en tellingen van Bureau Waardenburg komt niet naar voren dat de kleine zwaan en wilde zwaan het plangebied en directe omgeving als foerageergebied gebruiken. Binnen het Natura 2000-gebied Rijntakken liggen de dichtstbijzijnde slaappleken van de kleine zwaan ten oosten van Nijmegen (>40 km afstand) en voor wilde zwaan nog veel verder (>50 km) (sovon.nl 2019). De maximale foerageerafstand van de kleine zwaan is 12 km en van wilde zwaan 10 km (Van der Vliet *et al.* 2011). Vogels van deze slaappleken kunnen het plangebied niet bereiken.



Toendrarietgans, kolgans, grauwe gans, brandgans

Uit de beschikbare gegevens en tellingen van Bureau Waardenburg komt niet naar voren dat ganzen het plangebied als veelvuldig als foerageergebied gebruiken. Ten zuiden van het plangebied langs de oevers van de Maas foerageren wel grote groepen ganzen, waaronder grauwe gans, kolgans en brandgans. In de directe omgeving liggen langs de Maas diverse slaapplekken van ganzen (sovon.nl 2019; veldonderzoek 2019/2020). Dit gaat onder meer om diepe zandwinningsplassen die vrijwel nooit dichtvriezen. Uit het radaronderzoek in 2019/2020 is gebleken dat ganzen die ten zuiden van het plangebied (buitendijks) foerageren lokaal in de omgeving overnachten en geen binding hebben met het Natura 2000-gebied Rijntakken. Hierbij wordt het plangebied niet gepasseerd. Het passeren van het plangebied door vogels afkomstig uit het Natura 2000-gebied Rijntakken vindt hooguit incidenteel plaats. Voor vogels die slapen in het Natura 2000-gebied Rijntakken bevinden zich op kortere afstand van het plangebied veel geschikte(re) foerageergebieden zoals de Kil van Hurwenen en buitendijkse wateren langs de Rijn.

Smient, wintertaling, wilde eend, tafeleend, kuifeend

Uit de beschikbare gegevens en tellingen van Bureau Waardenburg komt niet naar voren dat eenden het plangebied als veelvuldig als foerageergebied gebruiken. Ten zuiden van het plangebied langs de oevers van de Maas foerageren wel eenden (met name smient). Mogelijk foerageren ook in de nacht eenden (wilde eend, wintertaling, tafeleend, kuifeend) in het plangebied en de gebieden ten zuiden hiervan (uiterwaarden, Maas). In de directe omgeving liggen langs de Maas diverse slaapplekken van eenden (sovon.nl 2019). Dit gaat onder meer om diepe zandwinningsplassen die vrijwel nooit dichtvriezen. Het ligt voor de hand dat vogels die in het plangebied en ten zuiden hiervan foerageren lokaal in de omgeving overnachten en geen binding hebben met het Natura 2000-gebied Rijntakken. Hierbij wordt het plangebied niet gepasseerd. Het passeren van het plangebied door vogels afkomstig uit het Natura 2000-gebied Rijntakken wordt als incidenteel ingeschat. Voor vogels die slapen in het Natura 2000-gebied Rijntakken bevinden zich op kortere afstand van het plangebied veel geschikte(re) foerageergebieden zoals de Kil van Hurwenen en buitendijkse wateren langs de Rijn.

Scholekster, goudplevier, kievit, kempshaan, grutto, wulp

Uit de beschikbare gegevens en tellingen van Bureau Waardenburg komt niet naar voren dat steltlopers het plangebied en de gebieden ten zuiden hiervan veelvuldig als foerageergebied gebruiken. Het ligt voor de hand dat vogels die ten zuiden van het plangebied foerageren lokaal in de omgeving overnachten en geen binding hebben met het Natura 2000-gebied Rijntakken. Hierbij wordt het plangebied niet gepasseerd. Voor vogels die slapen in het Natura 2000-gebied Rijntakken bevinden zich op kortere afstand van het plangebied veel geschikte(re) foerageergebieden zoals de Kil van Hurwenen en buitendijkse wateren langs de Rijn.



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). In het algemeen vindt seizoenstrek plaats op hoogten boven de 150 meter, maar bij tegenwind kan de vlieghoogte van vogels op trek afnemen tot beneden de 100 meter (Buurma *et al.* 1986).

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 (verdichting van vogeltrek) merkbaar (vooral stuwing in de eerste 200 m). Langs de kust maken in de lagere luchtlagen zangvogels het merendeel uit van de gestuwde trek. In het binnenland treedt gestuwde trek in beperktere mate op langs het Markermeer en IJsselmeer. Op kleinere schaal kan verdichting plaatsvinden langs rivieren en andere potentiële barrières. Dit blijkt bijvoorbeeld uit gegevens van trektelposten uit de directe omgeving. Op enkele km's ten oosten van het plangebied liggen een tweetal trektelposten waar regelmatig gedurende de seizoenstrek geteld wordt (Koorwaard en Kanaalpark; trektellen.nl 2019). '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).

Het plangebied wordt aan de zuidzijde begrensd door de Maas. Dit is een watervlakte waar niet iedere vogel overheen wil. Hier treedt langs de dijk daarom ook enige mate van verdichting (stuwing) van de trek op. Het plangebied grenst niet direct aan de dijk. Het is aannemelijk dat boven het plangebied de seizoenstrek veelal in een breed front plaatsvindt.





7 Vleermuizen in en nabij het plangebied

7.1 Soorten en functies

Verblijfplaatsen

Op en direct rond de planlocaties zijn geen geschikte bomen of gebouwen aanwezig voor verblijfplaatsen van vleermuizen.

Op circa 300 m van de dichtstbijzijnde turbinelocatie is één paarverblijfplaats vastgesteld van de rosse vleermuis in een boomholte langs de Hamstraat (Figuur 9).

In de ruime omgeving van het plangebied zijn verblijfplaatsen bekend van de rosse vleermuis (Groote Wiel bij Den Bosch; NDFF 2020)



Figuur 9 Locatie verblijfplaats van de rosse vleermuis in de boomholte langs de Hamstraat.

Vliegroutes en foerageergebied

In de nazomer van 2018 en de zomer van 2019 is het plangebied onderzocht op activiteit van vleermuizen. In totaal zijn tijdens vier veldbezoeken 494 vleermuizen waargenomen (tabel 8). De gewone dwergvleermuis is verreweg de meest talrijke soort met 58% van alle waarnemingen. Beduidend minder algemeen is de rosse vleermuis, gevolgd door de ruige dwergvleermuis en laatvlieger.

In het onderzoeksgebied is met name veel activiteit (vliegroutes) aanwezig langs wegen met laanbeplanting (Rooijensestraat en Drielse Veldweg). De transecten door het open landschap kenden beduidend minder activiteit. De Hoenzadrielsedijk werd bijvoorbeeld nauwelijks gebruikt door vleermuizen, waarschijnlijk wegens het ontbreken van



laanbeplanting. De rosse vleermuis werd voornamelijk rond de verblijfplaatsen en de transectdelen ten noorden daarvan vastgesteld (Bijlage V).

Tabel 8 Aantal opnamen van vleermuizen in het plangebied gedurende drie bezoeken in 2018 en één bezoek in 2019 en correctie voor detectieafstand en tijdstaandeel binnen rotorbereik (zie bijlage 3). In bijlage V zijn kaarten opgenomen met de verspreiding van de waarnemingen. De correctie is toegepast door het aantal opnamen te delen door de detectieafstand en vervolgens te vermenigvuldigen met het tijdstaandeel binnen rotorbereik. In bijlage III wordt een nadere toelichting gegeven over deze correcties.

Soort	N opnamen	Detectie-afstand	Tijdstaandeel binnen rotorbereik (fractie)	N op rotorhoogte (fractie)	procentuele verdeling vleermuizen
Laatvlieger	26	40	0,127	0,083	5
Rosse vleermuis	109	100	0,427	0,465	25
Ruige dwergvleermuis	29	35	0,267	0,221	12
Gewone dwergvleermuis	329	35	0,113	1,062	58
Tweekleurige vleermuis	1	?			0



8 Overige beschermde soorten in en nabij het plangebied

8.1 Flora, ongewervelden, vissen en reptielen

In de bermen langs de Hoenzadrielsedijk komen de Rode Lijstsoorten beemdkroon, blauwe walstro, kamgras, kattendoorn, moeraskruiskruid, veldsalie en sikkelklaver voor (NDFF 2020). Geschikte groeiomstandigheden ontbreken op de planlocaties van de windturbines, zodat is uitgesloten dat beschermde soorten flora daar aanwezig zijn.

In en in de ruime omgeving van het plangebied komen geen beschermde soorten uit de soortgroepen ongewervelden, vissen en reptielen voor (NDFF 2020; De Bruin *et al.* 2017). In het plangebied zijn ook geen geschikte biotopen beschikbaar voor deze soortgroepen. Het voorkomen van beschermde ongewervelden, vissen en reptielen in het plangebied kan daarom met zekerheid uitgesloten worden.

8.2 Amfibieën

Van de beschermde soorten amfibieën komen alleen de bastaardkikker, bruine kikker en gewone pad in de omgeving van het plangebied voor (NDFF 2020). Strikt beschermde soorten ontbreken binnen het plangebied en geschikt biotoop is afwezig.

8.3 Grondgebonden zoogdieren

De strikt beschermde bever (tevens Rode Lijst) en steenmarter komen in de (ruime) omgeving van het plangebied voor. De bever is ten zuiden van het plangebied aanwezig (NDFF 2020), maar zal niet binnendijs in het plangebied voorkomen door het ontbreken van foerageerbiotoop (open water, jonge wilgen en andere bomen). De steenmarter is gebonden aan bebouwing; geschikt leefgebied ontbreekt op de planlocaties.

Andere soorten die voorkomen in de omgeving van (en mogelijk ook in) het plangebied zijn de aardmuis, bosmuis, dwergmuis, haas, huisspitsmuis, konijn, ree, rosse woelmuis en veldmuis (NDFF 2020; beschermingsregime andere soorten Wnb).

De kleine marterachtigen bunzing, hermelijn en wezel komen in de omgeving van het plangebied voor (NDFF 2020). De planlocaties bestaan volledig uit agrarisch bouwland en bieden geen potentie voor vaste rust- en verblijfplaatsen.





9 Effecten op vogels

In dit hoofdstuk wordt op basis van beschikbare kennis over voorkomen en gedrag een overzicht gegeven van de effecten op vogels als gevolg van de bouw en het gebruik van Windpark Lage Rooijen. De volgende effecten op vogels kunnen in theorie optreden (zie bijlage 2):

- Aantasting van nesten in de aanlegfase;
- Verstoring in de aanlegfase;
- Verstoring in de gebruiksfase;
- Sterfte in de gebruiksfase;
- Barrièrewerking in de gebruiksfase.

9.1 Effecten in de aanlegfase

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

De verstorende 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 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.

9.1.1 Effecten op broedvogels

Lokale broedvogels

In het plangebied zijn geen jaarrond beschermde nesten aanwezig. In de ruime omgeving van het plangebied zijn nesten van buizerd en steenuil bekend. Nesten van deze soorten komen uitsluitend buiten het plangebied in bomen voor en/of in gebouwen voor. Ten behoeve van de realisatie van de windturbines worden geen gebouwen gesloopt of bomen gekapt. Bovendien gaat ook geen essentieel foerageergebied voor deze soorten verloren.

Voor overige vogels die in het plangebied en omgeving broeden zijn effecten in de aanlegfase met gepast preventieve maatregelen (bijvoorbeeld niet bouwen in het broedseizoen) goed te voorkomen.



Broedvogels Natura 2000-gebieden

De geplande ingreep vindt plaats ruim buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden. Het plangebied (en directe omgeving) vormt niet of nauwelijks geschikt foerageerhabitat voor de aalscholver waarvoor het in de ruime omgeving van het plangebied gelegen Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen. Bovendien zijn effecten in de aanlegfase, als deze al optreden, tijdelijk van aard. In de omgeving van het plangebied is voldoende alternatief foerageergebied beschikbaar, bijvoorbeeld in de plassen en buitendijkse gebieden langs de Maas. Negatieve effecten van de aanleg van het geplande windpark op de aalscholver als broedvogel in het Natura 2000-gebied Rijntakken, zijn met zekerheid uit te sluiten.

9.1.2 Effecten op niet-broedvogels

Voor zwanen, ganzen, eenden en steltlopers (afkomstig uit het Natura 2000-gebied Rijntakken) is geen sprake van regelmatig gebruik van het plangebied. Bovendien kunnen deze soorten bij verstoring eenvoudig uitwijken naar andere delen nabij het plangebied, bijvoorbeeld in de plassen en buitendijkse gebieden langs de Maas, en zodoende alternatieve foerageer- en rustgebieden benutten. Vogels zullen het plangebied en de directe omgeving hooguit tijdelijk verlaten, zodat geen sprake is van maatgevende verstoring. Op basis van het voorgaande wordt geconcludeerd dat negatieve effecten op rustende of foeragerende watervogels als gevolg van de tijdelijke verstoring tijdens de aanlegfase zijn uitgesloten.

9.2 Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase

9.2.1 Globaal overzicht van het aantal aanvaringsslachtoffers

Op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in bestaande windparken is voor Windpark Lage Rooijen 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 (Winkelman 1989, 1992, Musters *et al.* 1996, Baptist 2005, Schaut *et al.* 2008, Everaert 2008, Krijgsveld *et al.* 2009, Krijgsveld & Beuker 2009, Beuker & Lensink 2010, Verbeek *et al.* 2012). 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 windturbines die voorzien zijn voor Windpark Lage Rooijen is ruim anderhalf tot ruim tweemaal groter dan de grootste turbines waarvan in Nederland en België tot nu toe resultaten van slachtofferonderzoek beschikbaar zijn. Grotere rotoren beslaan een groter oppervlak, waardoor de kans dat vogels in het risicovlak van de rotor van een turbine vliegen ook groter is. Tegelijkertijd is bij een grotere rotordiameter ook sprake van een lager toerental, wat de kans op een aanvaring verkleint. Het is niet met zekerheid te zeggen of het samenspel van deze twee factoren leidt tot een groter of kleiner aantal vogelslachtoffers per turbine voor de typen turbines dat in Windpark Lage



Rooijen zal worden opgesteld. Vooralsnog gaan we ervan uit dat deze twee elkaar in evenwicht houden en 20 slachtoffers als gemiddelde voor een nieuwe en grote turbine een goede maat is. Afhankelijk van de locatie (aantal vliegbewegingen van vogels) en positionering (bijvoorbeeld lijnopstelling of cluster) wordt een lager of hoger aantal voor schattingen van slachtoffers genomen.

Op basis van deskundigenoordeel wordt voor het plangebied en omgeving van Windpark Lage Rooijen een lager aantal slachtoffers per windturbine per jaar aangehouden dan hiervoor genoemde gemiddelde van 20 slachtoffers. Ten opzichte van de referenties, die vooral in vogelrijke kustgebieden zijn gelegen, vliegen binnen het plangebied lagere aantallen vogels (met name tijdens de seizoenstrek, maar ook lokale vliegbewegingen). Het is daarom waarschijnlijk dat het aantal slachtoffers in Windpark Lage Rooijen in de ordegrrootte van het gemiddelde van 10 slachtoffers per windturbine per jaar zal liggen (zie ook bijlage III). Voor het gehele windpark (drie turbines) bedraagt de jaarlijkse voorspelde sterfte circa 30 vogelslachtoffers.

Voorziene sterfte onder lokale vogels

Onder vier soorten lokale vogels wordt jaarlijks één of meer slachtoffers worden voorzien in de gebruiksfase van Windpark Lage Rooijen. Deze vogels hebben een duidelijke binding met (de omgeving van) het plangebied (tabel 9).

Tabel 9 *Voorziene sterfte onder lokale vogels (aantal exemplaren per jaar) in de gebruiksfase van Windpark Lage Rooijen. Zie H5 voor selectiemethodiek.*

Soort	Additionele sterfte
Wilde eend	1-2
Kievit	1-2
Kokmeeuw	3-6
Stormmeeuw	3-6

Voorziene sterfte onder vogels op seizoenstrek

Onder vijf soorten trekvogels worden jaarlijks één of meer slachtoffers worden voorzien in de gebruiksfase van Windpark Lage Rooijen. Het betreft soorten die hoofdzakelijk tijdens seizoenstrek slachtoffer kunnen worden (tabel 10).



Tabel 10 Voorziene sterfte onder vogels op seizoenstrek (aantal exemplaren per jaar) in de gebruiksfase van Windpark Lage Rooijen. Zie H5 voor selectiemethodiek.

Soort	Additionele sterfte
Spreeuw	3-6
Merel	3-6
Kramsvogel	1-2
Zanglijster	1-2
Koperwiek	1-2

9.2.2 Effecten op broedvogels Natura 2000-gebieden

De aalscholver (afkomstig uit het Natura 2000-gebied Rijntakken) kan soms door het plangebied vliegen richting foerageergebieden (zie H6). Voor de aalscholvers met een relatie tot dit Natura 2000-gebied worden geen aanvaringsslachtoffers verwacht. Het aantal vliegbewegingen is gelet op de afstand (>25 km) en ligging van belangrijke foerageergebieden (H6) heel beperkt. Bovendien wordt de aalscholvers ondanks zijn talrijkheid relatief weinig als aanvaringsslachtoffers in windparken gevonden (Langgemach & Dürr 2020).

9.2.3 Effecten op niet-broedvogels Natura 2000-gebieden

Aalscholver

Er zijn geen regelmatige vliegbewegingen van aalscholvers afkomstig uit het Natura 2000-gebied Rijntakken door het plangebied aanwezig. Bovendien wordt de aalscholvers ondanks zijn talrijkheid relatief weinig als aanvaringsslachtoffers in windparken gevonden (Langgemach & Dürr 2020). Van aalscholvers die binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken hebben zal de sterfte van het geplande windpark hooguit incidenteel van aard zijn.

Andere soorten

Voor zwanen, ganzen, eenden en steltlopers zijn geen regelmatige vliegbewegingen door het plangebied van vogels afkomstig uit het Natura 2000-gebied Rijntakken aanwezig. Van deze soorten die binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken hebben zal de sterfte van het geplande windpark hooguit incidenteel van aard zijn.

9.3 Verstoring in de gebruiksfase

Ten gevolge van het geluid, de beweging en/of de fysieke aanwezigheid van (draaiende) windturbines kunnen vogels verstoord worden. Door de versturende werking is het leefgebied in de directe omgeving van windturbines minder geschikt. Hierdoor kunnen vogels een bepaald gebied rond de windturbine c.q. het windpark verlaten. De verstoringafstand verschilt per soort. Ook de mate waarin vogels verstoord worden



verschilt tussen soorten. Dergelijke effecten zijn met name aangetoond voor rustende vogels, maar ook voor foeragerende watervogels (zie bijlage 2).

9.3.1 Verstoring van broedvogels

Lokale broedvogels

Uit onderzoek is gebleken dat windturbines in het algemeen slechts in beperkte mate een versturende invloed hebben op vogels die broeden (zie bijlage 2). 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 doorgaans in ruimtelijk verspreide territoria voorkomen zijn de aantallen beïnvloede vogels daarnaast veel kleiner. Mogelijk wordt het gebied minder geschikt voor enkele landelijk algemene soorten broedvogels. In het plangebied en directe omgeving komen ook een aantal soorten broedvogels voor die vermeld staan op de Nederlandse Rode Lijst (o.a. wulp, torenvalk, kneu). De verstoringafstanden van deze individuele vogelsoorten is beperkt tot maximaal 100 m (bijlage 2). De landelijke populaties van deze soorten zijn bovendien niet gering.

Broedvogels uit Natura 2000-gebieden

Negatieve effecten van de aanleg van het geplande windpark op broedvogelsoorten waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, zijn met zekerheid uit te sluiten (zie § 9.1.1).

9.3.2 Verstoring van niet-broedvogels

Lokale watervogels

In het plangebied foerageren weinig vogels, dit beperkt zich hoofdzakelijk tot enkele ganzen, eenden en meeuwen. Ten zuiden, buitendijks, van het plangebied foerageren in de winter wel groepen ganzen en eenden, verder zijn hier meeuwen en kieviten aanwezig. Als maximum verstoringafstand van windturbines voor niet-broedvogels wordt over het algemeen 400 m aangehouden (zie bijlage 2). Binnen deze afstand tot de turbines wordt het foerageergebied minder geschikt. De ganzen waarvoor het leefgebied nabij de geplande windturbines minder geschikt wordt kunnen echter elders buiten het plangebied en in de directe omgeving voldoende geschikt foerageerhabitat vinden, omdat alternatieve foerageergebieden ruim voorhanden zijn, bijvoorbeeld in de buitendijkse gebieden langs de Maas.

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

Niet-broedvogels uit Natura 2000-gebieden

Voor zwanen, ganzen, eenden en steltlopers (afkomstig uit het Natura 2000-gebied Rijntakken) is geen regelmatig gebruik van het plangebied aanwezig. Bovendien kunnen deze soorten bij verstoring eenvoudig uitwijken naar andere delen nabij het plangebied,



bijvoorbeeld in de plassen en buitendijkse gebieden langs de Maas, en zodoende alternatieve foerageer- en rustgebieden benutten. Op basis van het voorgaande wordt geconcludeerd dat negatieve effecten op rustende of foeragerende watervogels als gevolg van de verstoring tijdens de gebruiksfase zijn uitgesloten.

9.4 Barrièrewerking in de gebruiksfase

In algemene zin is sprake van een effectieve barrière als vogels door een windpark-opstelling hun voedsel- of rustgebied niet of moeilijk kunnen bereiken of dergelijke gebieden in belangrijke mate minder functioneel worden. Bij relatief korte lijnopstellingen, zoals bij Windpark Lage Rooijen, bestaan voldoende mogelijkheden voor vogels om voor het windpark uit te wijken of tussen de turbines door te vliegen (tussenruimte 400 m of meer). Dit laatste is regelmatig waargenomen in windparken met kleinere tussenruimtes tussen de windturbines dan in Windpark Lage Rooijen (o.a. Fijn *et al.* 2007 en Verbeek *et al.* 2012 ten aanzien van ganzen). De foerageervluchten van o.a. ganzen zijn bovendien vele kilometers lang en de extra inspanning voor het eventuele omvliegen vallen in het niet bij de energetische kosten van de normale dagelijkse foerageer- en slaapvluchten. Er is geen sprake van barrièrewerking waarin foerageergebieden of slaapplekken onbereikbaar worden.



10 Effecten op vleermuizen

De volgende effecten op vleermuizen kunnen in theorie optreden:

- Aantasting van verblijfplaatsen in gebouwen of bomen in de aanlegfase (inclusief doorsnijding van vliegroutes en vernietiging essentieel foerageergebied);
- Verstoring van verblijfplaatsen in de aanlegfase;
- Verstoring van verblijfplaatsen in de gebruiksfase;
- Sterfte in de gebruiksfase.

In hoeverre deze effecten in praktijk in Windpark Lage Rooijen aan de orde zijn wordt besproken in de volgende paragrafen.

10.1 Effecten in de aanlegfase

10.1.1 Verblijfplaatsen

Op de planlocaties van de windturbines en directe omgeving zijn geen (potentiele) verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig. Er is daarom geen sprake van aantasting van verblijfplaatsen.

10.1.2 Vliegroutes

De vliegroutes langs de Rooijensestraat en Drielse Veldweg worden niet aangetast door de werkzaamheden. Er is als gevolg van de aanleg van het windpark geen sprake van aantasting van vliegroutes.

10.1.3 Foerageergebieden

Op de planlocaties van de windturbines en directe omgeving zijn geen (potentiele) belangrijke foerageergebieden van vleermuizen aanwezig. Er is daarom geen sprake van aantasting van foerageergebieden.

10.2 Effecten in de gebruiksfase

10.2.1 Sterfte door aanvaringen

Risicosoorten

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



Omdat deze soorten in het plangebied zijn waargenomen, is het optreden van aanvaringsslachtoffers voor de drie geplande turbines niet op voorhand uit te sluiten.

De turbinelocaties 2 en 3 liggen dichtbij de Rooijensestraat die aan één zijde een bomenrij kent. De nabijheid van deze bomenrij heeft een positief effect op de vleermuisactiviteit op gondelhoogte en daarmee het aantal slachtoffers (Brinkmann *et al.* 2011). Voor windturbines in dergelijke landschappen in Noordwest-Europa wordt het aantal slachtoffers per turbine per jaar op 0-3 geschat (Rydell *et al.* 2010). Recent onderzoek in windparken in open gebieden (Wieringermeer, Flevopolder, Goeree-Overflakkee) wijst eveneens op één of enkele (0-3) slachtoffers per turbine per jaar (Limpens *et al.* 2013). Het aantal te verwachten slachtoffers voor turbine 2 en 3 schatten wij daarmee in op drie per turbine per jaar.

Turbinelocatie 1 ligt dicht bij de Rijksweg A2 en de Hoenzadrielsedijk met onderbroken laanbeplanting. Door de nabijheid van de A2 is de vleermuisactiviteit waarschijnlijk lager dan gemiddeld in halfopen landschap (Berthinussen & Altringham 2011). De gemeten activiteit was bij het veldonderzoek ook lager. Het aantal te verwachten slachtoffers voor turbine 1 schatten wij daarmee in op twee per jaar.

Voor het gehele geplande windpark van drie turbines komt dit neer op maximaal acht slachtoffers per jaar. Berekening op basis gemeten activiteit, gecorrigeerd voor vlieghoogtes (Tabel 8) laat zien dat dit vijf slachtoffers van gewone dwergvleermuis betreft en de rest uit rosse vleermuis (twee slachtoffers) en ruige dwergvleermuis (één slachtoffer) betreft. Voor de laatvlieger worden geen jaarlijkse slachtoffers verwacht. De laatvlieger wordt ondanks zijn grote verspreidingsgebied vrij weinig als slachtoffer gevonden in windparken in vergelijking tot bijvoorbeeld gewone dwergvleermuis en rosse vleermuis (Dürr 2020). In Nederland is de laatvlieger eveneens slechts éénmaal aangetroffen als slachtoffer in een windpark.

10.2.2 Verstoring van verblijfplaatsen

De verblijfsfunctie van de paarplaatsen kan worden aangetast wanneer de 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 dat vleermuizen bij de ingang van hun verblijfplaats vertonen bemoeilijkt worden. Dit geldt ook voor vrouwtjes die deze paarplaatsen bezoeken. In de directe omgeving zijn geen verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig (of potentie daarvoor). Effecten op verblijfplaatsen zijn daarom uitgesloten.



11 Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden

11.1 Beoordeling van effecten op habitattypen

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

In de ruime omgeving van het plangebied liggen enkele Natura 2000-gebieden die aangewezen zijn voor beschermde habitattypen. Gedurende de aanleg van het windpark kan een beperkte hoeveelheid stikstof vrijkomen. Om te kunnen bepalen of sprake is van depositie van stikstof in deze Natura 2000-gebieden gedurende de aanleg van het windpark is een berekening gemaakt met behulp van het rekenprogramma AERIUS (voor uitgangspunten berekening zie H5). Uit de resultaten van berekening is gebleken (bijlage VI) dat geen depositieresultaten aanwezig zijn boven 0,00 mol/ha/jr. Er is daarom geen sprake van een effect op de kwaliteit van beschermde habitattypen in de ruime omgeving van het plangebied.

11.2 Beoordeling van effecten op soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn

Er is geen sprake van effecten op soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn van de Natura 2000-gebieden Rijntakken en Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek (zie hoofdstuk 4). Effecten op het behalen van de IHD's van de betrokken soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn zijn voor beide Natura 2000-gebieden met zekerheid uitgesloten.

11.3 Beoordeling van effecten op broedvogels

Er is geen sprake van effecten op broedvogels van Natura 2000-gebied Rijntakken (zie hoofdstukken 4 en 9). Effecten op het behalen van de IHD's van de betrokken broedvogelsoorten zijn voor Natura 2000-gebied Rijntakken met zekerheid uitgesloten.

11.4 Beoordeling van effecten op niet-broedvogels

Er is geen sprake van effecten op niet-broedvogels van Natura 2000-gebied Rijntakken (zie hoofdstukken 4 en 9). Effecten op het behalen van de IHD's van de betrokken niet-broedvogelsoorten zijn voor Natura 2000-gebied Rijntakken met zekerheid uitgesloten.

11.5 Cumulatieve effecten

Omdat geen sprake is van effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden als gevolg van de aanleg en gebruik van Windpark Lage Rooijen, is het niet nodig om cumulatieve effecten in beeld te brengen.





12 Effectbeoordeling beschermde soorten

12.1 Vogels

12.1.1 Aanlegfase

Vogels met jaarrond beschermde nesten

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

Overige broedvogels

Werkzaamheden binnen het broedseizoen kunnen leiden tot het verstoren of vernietigen van nesten van vogels (strikt beschermd). Beschadiging of vernietiging van (in gebruik zijnde) nesten van vogels is verboden (art. 3.1 lid 2 Wnb) en moet voorkomen worden. Dit kan door de werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren. De lengte en de aanvang van het broedseizoen verschilt per soort. Globaal moet rekening gehouden worden met de periode half maart tot half augustus.

12.1.2 Gebruiksfase

Verstoring

Er is geen sprake van maatgevende verstoring (zie hoofdstuk 9), dit effect hoeft derhalve niet nader beoordeeld te worden.

Sterfte

Het gebruik van Windpark Lage Rooijen kan leiden tot sterfte van vogels door aanvaring (zie §9.2). Het doden van vogels als gevolg van het gebruik van windturbines kan door het bevoegd gezag worden beschouwd als een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in Wnb art. 3.1 lid 1.

Sterfte tijdens seizoenstrek (stap 3B)

De meerderheid (n=5) van de 9 soorten waarvoor jaarlijks één of meer aanvarings-slachtoffers in Windpark Lage Rooijen worden voorzien, betreft soorten die hoofdzakelijk tijdens seizoenstrek (stap 3B) slachtoffer kunnen worden (tabel 11). Vrijwel alle lokaal verblijvende soorten vertonen ook seizoenstrek en kunnen dan ook in het voor- en najaar over het plangebied trekken. De indeling of individuen van een vogelsoort als trekvogels of lokale vogels beschouwd worden is uiteindelijk gebaseerd op de 'herkomst' van de slachtoffers. Als het gros van de slachtoffers onder vogels op seizoenstrek voorzien wordt, is de soort ingedeeld in stap 3B. Vogels op seizoenstrek hebben geen duidelijke binding met het plangebied. Het gaat om soorten die twee keer per jaar tijdens de seizoenstrek het plangebied passeren en die tijdens deze trekperioden het grootste risico lopen om in aanvaring te komen met de windturbines van het geplande windpark. Vanwege de relatief grote aantallen die per soort passeren, is vooraf niet uit te sluiten dat



jaarlijks één of meerdere exemplaren per soort slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het windpark (tabel 11).

Er is in de gebruiksfase geen sprake van voorzienbare sterfte die de 1%-mortaliteitsnorm overschrijdt (tabel 11). **Het windpark heeft dus geen effect op de gunstige staat van instandhouding voor de betrokken vogelsoorten op seizoenstrek.** De sterfte van deze soorten is getoetst aan de relevante flyway-populaties. Deze populaties zijn (zeer) groot zodat met zekerheid gesteld kan worden dat de voorziene additionele sterfte lager zal zijn dan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte (1%-mortaliteitsnorm), waarmee een effect op de GSI voor al deze soorten op voorhand met zekerheid uitgesloten kan worden (tabel 11).

Ter illustratie bespreken we de spreeuw, de soort met de strengste 1%-mortaliteitsnorm in tabel 11. De betreffende flyway-populatie van de spreeuw bestaat naar schatting uit minimaal 1.000.000 exemplaren. De jaarlijkse natuurlijke sterfte van adulte spreeuwen bedraagt 31%. Dit betekent dat de gemiddelde natuurlijke sterfte van de spreeuwen van de betreffende flyway-populatie jaarlijks ongeveer 313.000 exemplaren bedraagt. Dit leidt tot een 1%-mortaliteitsnorm van 3.130 spreeuwen. In Windpark Lage Rooijen worden voor de spreeuw jaarlijks hooguit 6 aanvaringsslachtoffers per jaar voorzien bij de geplande turbines (tabel 11). Dit betekent dat de sterfte ruim onder de 1%-mortaliteitsnorm zal blijven waardoor met zekerheid gesteld kan worden dat de GSI van de populatie niet in het geding zal komen. Voor de andere vijf soorten geldt een vergelijkbare redenering.

Tabel 11 Soorten zonder duidelijke binding met het plangebied (stap 3B) voor toekomstig Windpark Lage Rooijen en 1%-mortaliteitsnorm. Populatiegrootte overgenomen uit Birdlife International (2004). Sterftcijfers ontleent aan BTO Birds facts (2019).

Soort	Additionele sterfte	Populatie-grootte (in ex.)	Adulte sterfte	Jaarlijkse natuurlijke sterfte	1%-mortaliteits-norm
Spreeuw	3-6	1.000.000	0,313	313.000	3.130
Merel	3-6	1.000.000	0,35	350.000	3.500
Kramsvogel	1-2	1.000.000	0,59	590.000	5.900
Zanglijster	1-2	1.000.000	0,437	437.000	4.370
Koperwiek	1-2	1.000.000	0,57	570.000	5.700

Sterfte onder lokale vogels (stap 3C)

De overige 4 van de 9 soorten (tabel 12), waarvoor jaarlijks één of meer slachtoffers worden voorzien in Windpark Lage Rooijen, hebben (in een bepaalde periode van het jaar) een duidelijke binding met (de omgeving van) het plangebied. Voor deze soorten is hieronder het mogelijke effect van de voorziene sterfte op de GSI van de betreffende populaties nader onderbouwd.



Er is in de gebruiksfase geen sprake van voorzienbare sterfte die de 1%-mortaliteitsnorm overschrijdt (tabel 12). **Het windpark heeft dus geen effect op de gunstige staat van instandhouding voor de betrokken lokale vogelsoorten.** De voorziene sterfte van lokaal verblijvende vogels (stap 3C) is getoetst aan de Nederlandse populatie van de soort. Als van een soort de meeste slachtoffers in Windpark Lage Rooijen voorzien worden onder lokale broedvogels is de voorspelde sterfte getoetst aan de Nederlandse broedpopulatie. Als van een soort de meeste slachtoffers in Windpark Lage Rooijen voorzien worden onder vogels die buiten het broedseizoen in het plangebied verblijven, is de voorspelde sterfte getoetst aan de Nederlandse niet-broedvogelpopulatie.

Voor iedere soort ligt de geschatte of berekende sterfte in Windpark Lage Rooijen ruim beneden de 1%-mortaliteitsnorm. Dit betekent dat voor alle soorten geldt dat de additionele sterfte veroorzaakt door Windpark Lage Rooijen gezien kan worden als een kleine hoeveelheid die niet zal leiden tot een negatief effect op de GSI van de desbetreffende populatie.

Tabel 12 Soorten met binding met het plangebied (stap 3C) voor toekomstig Windpark Lage Rooijen en 1%-mortaliteitsnorm. Populatiegrootte overgenomen uit Vogelatlas (2013-2015); sovon.nl 2019. Sterftecijfers ontleent aan BTO Birds facts (2019).

Soort	Additionele sterfte	Populatie-grootte (in ex.)	Adulte sterfte	Jaarlijkse natuurlijke sterfte	1%-mortaliteits-norm
Wilde eend	1-2	700.000	0,373	261.100	2.611
Kievit	1-2	270.000	0,295	79.650	797
Kokmeeuw	3-6	400.000	0,1	40.000	400
Stormmeeuw	3-6	390.000	0,14	54.600	546

12.2 Vleermuizen

12.2.1 Aanlegfase

De geplande windturbines leiden niet tot aantasting van verblijfplaatsen vleermuizen. Er is daarom geen sprake van een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in de Wnb.

12.2.2 Gebruiksfase

De geplande windturbines leiden in gebruiksfase tot een verwachte sterfte van acht vleermuizen per jaar in het gehele windpark. Het gaat om vijf slachtoffers onder gewone dwergvleermuis, één slachtoffer onder ruige dwergvleermuis en twee slachtoffers onder rosse vleermuis. Voor laatvlieger worden geen slachtoffers voorspeld.

De geplande windturbines leiden in de gebruiksfase niet tot verstoring van verblijfplaatsen of vliegroutes van vleermuizen.

Gewone dwergvleermuis



Tabel 13 laat zien dat de additionele maximale sterfte van vijf exemplaren per jaar voor het gehele Windpark Lage Rooijen ruimschoots onder de 1%-mortaliteitsnorm blijft. Een effect van het windpark op de GSI van de lokale populatie van de gewone dwergvleermuis is dan ook uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten.

Tabel 13 Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van het windpark Lage Rooijen aan de totale sterfte van de gewone dwergvleermuis in een catchment area met straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 9 vleermuizen / km².

Catchment area (km ²)	2.828
Aantal gewone dwergvleermuizen	25.452
1%-mortaliteitsnorm	51
Maximale sterfte in windpark	5

Ruige dwergvleermuis

Tabel 14 laat zien dat de additionele maximale sterfte van één exemplaar per jaar voor het gehele Windpark Lage Rooijen ruimschoots onder de 1%-mortaliteitsnorm blijft. Een effect van het windpark op de GSI van de lokale populatie van de ruige dwergvleermuis is dan ook uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten.

Tabel 14 Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van het windpark Lage Rooijen aan de totale sterfte van de ruige dwergvleermuis in een catchment area met straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 3,0 vleermuizen / km².

Catchment area (km ²)	2.828
Aantal ruige dwergvleermuizen	8.484
1%-mortaliteitsnorm	28
Maximale sterfte in windpark	1

Rosse vleermuis

Tabel 15 laat zien dat de additionele maximale sterfte van twee exemplaren per jaar voor het gehele Windpark Lage Rooijen gelijk is aan de 1%-mortaliteitsnorm.

De gemiddelde dichtheid (0,2 vleermuizen / km²) heeft betrekking op de rosse vleermuizen die zich in Nederland voortplanten. Het is bekend dat rosse vleermuizen uit Noordoost-Europa in Nederland overwinteren. Zo geldt voor Duitse windparken bijvoorbeeld dat de herkomst van de slachtoffers onder rosse vleermuis niet alleen lokaal is: bijna een derde (28%) van de dieren kwam uit het noordoostelijk deel van Europa (Rusland, Baltische Staten, Wit-Rusland; Lehnert *et al.* 2014). Het lijkt aannemelijk dat een vergelijkbare situatie zich ook in Nederland voordoet. Rekening houdend met dit percentage is de berekening voor sterfte onder de lokale Nederlandse voortplantende populatie nogmaals gedaan. Dit levert een aantal van één slachtoffer onder de lokale populatie op.



Een effect van het windpark op de GSI van de lokale populatie van de rosse vleermuis is dan ook uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten.

Tabel 15 Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van het windpark Lage Rooijen aan de totale sterfte van de rosse vleermuis in een catchment area met straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 0,2 vleermuizen / km².

Catchment area (km ²)	2.828
Aantal rosse vleermuizen	566
1%-mortaliteitsnorm	2
Maximale sterfte in windpark	2
Maximale sterfte in windpark lokale populatie	1

Sterfte in cumulatie met andere windparken

Om inzichtelijk te maken hoe de sterfte van vleermuizen van het geplande windpark en geplande windparken in de omgeving zich verhouden tot de 1%-mortaliteitsnorm, is van alle geplande windparken waarbij een ontheffing is verleend maar die nog niet gerealiseerd zijn de sterfte in kaart gebracht (tabel 16). Van de gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis ligt de gecumuleerde sterfte ruim beneden de 1%-mortaliteitsnorm. Een effect van het windpark op de GSI van de lokale populatie van de gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis is dan ook uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee eveneens uitgesloten.

De gecumuleerde sterfte van de rosse vleermuis is gelijk aan de 1%-mortaliteitsnorm van 2 exemplaren. Wanneer we de sterfte van het windpark Lage Rooijen in samenhang met andere windparken beoordelen dan dienen we de straal van 30 km bij alle windparken te gebruiken om de lokale populatie(s) van al deze windparken te bepalen. In dit geval gaat dat om Windpark Goyerbrug samen met Windpark Lage Rooijen. De totale (overlappende) *catchment area* voor deze twee windparken bedraagt (op basis van een straal van 30 km) 5.191 km². Met een gemiddelde dichtheid van 0,2 vleermuizen / km² bedraagt het aantal rosse vleermuizen 1.038 exemplaren. Met een jaarlijkse sterfte van 44% (Heise & Blohm 2003) bedraagt de 1%-mortaliteitsnorm dan 5 exemplaren. De gecumuleerde sterfte van de rosse vleermuis (twee exemplaren) ligt ruim beneden deze norm. Een effect van het windpark op de GSI van de lokale populatie van de rosse vleermuis is dan ook uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee eveneens uitgesloten.



Tabel 16 Cumulatieve sterfte van geplande windparken (niet gerealiseerd, maar ontheffing Wnb) binnen een straal van 30 km gerekend van Windpark Lage Rooijen. * = sterfte met inachtneming stilstandvoorziening voor vleermuizen (zoals opgenomen in ontheffing Wnb).

Windpark	Sterfte gewone dwerg-vleermuis	Sterfte ruige dwergvleermuis	Sterfte rosse vleermuis
Goyerbrug (Houten) (Radstake <i>et al.</i> 2018)*	3	0	1
De Spinder (Tilburg) (Verbeek <i>et al.</i> 2017)*	2	1	0
Deil (West-Betuwe) (Verbeek <i>et al.</i> 2016)	5	0	0
Avri (Geldermalsen) (Smits <i>et al.</i> 2015)	1	0	0
Rietvelden (Den Bosch) (Smits <i>et al.</i> 2016)*	12	0	0
A2 (Bommelerwaard) (Van der Vliet 2017)*	2	0	0
Windpark Lage Rooijen	5	1	1
Totaal sterfte	30	2	2

12.2.3 Effecten en verbodsbepalingen

Het (opzettelijk) doden van vleermuizen is verboden, met inbegrip van voorwaardelijke opzet. Het per ongeluk doden van vleermuizen (bijvoorbeeld door windturbines) wordt beschouwd als een overtreding waarvoor ontheffing vereist is. Bij het hanteren van deze maat kan in onderhavige studie sprake zijn van overtreding van Wnb ten aanzien van de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis waarvoor een ontheffing nodig is. Hierbij is uitgesloten dat de gunstige staat van instandhouding (GSI) van de lokale populaties in het geding komt.

12.3 Overige beschermde soorten

Er komen geen (strikt) beschermde soorten van de Wnb voor in het plangebied. Ook ontbreken soorten met een vermelding op de Rode Lijst. Wel komen mogelijk een aantal *andere beschermde* soorten genoemd in de Wnb voor. Voor deze soorten verleent de provincie Gelderland een vrijstelling voor projecten in het kader van ruimtelijke ontwikkeling. Er is daarom voor geen van deze soorten sprake van overtreding van de verbodsbepalingen van de Wnb.



13 Effectbepaling en –beoordeling NNN en overige beschermde gebieden

De windturbines van Windpark Lage Rooijen worden niet geplaatst binnen de grenzen van het GNN/GO. Effecten in de vorm van ruimtebeslag zijn uitgesloten. Er is geen toestemming van het bevoegd gezag nodig voor de aanleg en gebruik van het windpark.

Ten zuiden van de planlocaties zijn gebieden aanwezig die deel uitmaken van het GNN/GO. Voor deze gebieden zijn doelen opgesteld (zie hoofdstuk 4). Volledigheidshalve zijn hieronder de mogelijke effecten in het kader van externe werking uitgewerkt, hoewel de provincie dus voor het GNN/GO geen externe werking hanteert.

Windturbines hebben geen negatieve invloed op het leefgebied van de kamsalamander.

Steenuilten komen voor in de omgeving van het plangebied. Echter, zolang de percelen waarop de windturbines staan het huidige open karakter behouden, zal het niet of nauwelijks door steenuilen als foerageergebied gebruikt worden. Een effect is uitgesloten.

Bij plaatsing van de windturbines blijven de kleinschalige landschappen met strangen, hagen en singles, knotwilgen en ooibos in stand.

Aangezien de windturbines buiten het GNN/GO staan, hebben zij geen effect op cultuurhistorische waarden van de uiterwaarden, oude kavelpatronen, doorbraakkolken, waterstaatswerken (kades en sluisjes) of kleiwinningen. Ook het open karakter (zonder bebouwing) van de uiterwaarden blijft intact.

De windturbines kunnen effecten hebben op vogels of vleermuizen met leefgebied in het GNN/GO, die zich ook buiten het GNN/GO-gebied begeven. Effecten die in theorie kunnen optreden zijn ofwel een verstorend effect van de windturbines op het functioneren van soorten binnen de begrenzing van het GNN/GO of een effect op vogels en/of vleermuizen uit het GNN/GO die in aanvaring kunnen komen met de windturbines. In hoofdstuk 9 en 10 zijn deze mogelijke effecten op vogels en vleermuizen beschreven. Voor het GNN/GO zijn geen effecten te verwachten op doelsoorten vogels en vleermuizen; de kwaliteit van het GNN/GO wordt niet aangetast.

Het ontwikkelen van o.a. biotopen voor vlinders, reptielen en amfibieën, de beverpopulatie, de populatie van weide-, water-, oever- en moerasvogels, het coulissenlandschap met stranden, knotwilgrijen en meidoornhagen met lokaal doorzicht op de rivier, dorpen en steden etc, wordt niet beïnvloed door de windturbines.





14 Conclusies en aanbevelingen

14.1 Natura 2000-gebieden (Wnb Hoofdstuk 2)

Effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (IHD's) van broedvogels, niet-broedvogels, habitattypen en soorten van Bijlage II Habitatrichtlijn van Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn uitgesloten.

14.2 Beschermde soorten (Wnb Hoofdstuk 3)

Sterfte van vogels

Het gebruik van Windpark Lage Rooijen leidt tot een voorzienbare jaarlijkse sterfte van 9 verschillende vogelsoorten. Effecten op de gunstige staat van instandhouding van betrokken vogelsoorten is uitgesloten. Voor deze soorten wordt aanbevolen ontheffing aan te vragen voor artikel 3.1 lid 1 van de Wet natuurbescherming.

Sterfte van vleermuizen

Het gebruik van Windpark Lage Rooijen leidt tot een voorzienbare jaarlijkse sterfte van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis. Effecten op de gunstige staat van instandhouding van betrokken vleermuissoorten zijn uitgesloten. Voor deze soorten wordt aanbevolen ontheffing aan te vragen voor artikel 3.5 lid 1 van de Wet natuurbescherming.

Broedvogels

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

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

14.3 Natuurnetwerk Nederland en Groene Ontwikkelzone

De windturbines van Windpark Lage Rooijen worden niet geplaatst binnen de grenzen van het GNN/GO. Effecten in de vorm van ruimtebeslag zijn uitgesloten. Er is geen toestemming van het bevoegd gezag nodig voor de aanleg en gebruik van het windpark.





Literatuur

- Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.
- Berthinussen A. & J. Altringham, 2011. The effect of a major road on bat activity and diversity. J. Appl. Ecol. 49, 82-89.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Bureau Waardenburg Rapportnr. 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. Bureau Waardenburg Rapportnr. 09-142, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Birdlife International 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Birdlife Conservation Series no. 12. Birdlife International, Cambridge (UK).
- Brenninkmeijer, A. & C. van der Weyde, 2011. Monitoring vogelaanvaringen Windpark Delfzijl-Zuid 2006-2011. A&W rapport 1656. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Faenwâlden.
- 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.
- De Bruin A. F. Spikmans, J. Kranenbarg & J. Herder, 2017. Verspreidingsonderzoek grote modderkruiper Waterschap Rivierenland 2013 en 2016. Actualisatie verspreiding en strategie instandhouding. Stichting RAVON, Nijmegen.
- 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.
- Buurma, L.S. & H. van Gasteren, 1989. Trekvogels en obstakels langs de Zuid- Hollandse kust. Provincie Zuid-Holland, DWEB, DRG, Den Haag.
- Dürr, T., 2020. Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. Stand 7 Januar 2020. https://fu.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/wka_fmaus_de.xlsx
- European Topic Centre on Biological Diversity, 2018. Report on Article 17 of the Habitats Directive. <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-bd>. Geraadpleegd in 2020.
- Everaert, J., 2008. Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen. Onderzoeksresultaten, discussie en aanbevelingen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008 (rapportnr. INBO.R.2008.44). Insituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijsen, H.A.M. Prinsen & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus* wintering near a wind farm in the Netherlands. Wildfowl 62: 97-116.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijsen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbines testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en verstoring van foeragerende vogels. Bureau Waardenburg Rapportnr. 07-094, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Haarsma, A.J., 2012. De meervleermuis en Natura 2000 in Nederland. Heemstede
- Heijligers, W., 2014. Voortoets, cumulatietoets en passende beoordeling. Een weg vol valkuilen. Toets (01), pp: 6-10.
- Heise, G. & T. Blohm, 2003. Zur Altersstruktur weiblicher Abendsegler (*Nyctalus noctula*) in der Uckermark. *Nyctalus* (N.F.) 9: 3-13.



- Klop, E., & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringsslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014. Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Faenwâlden.
- 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.
- Krijgsveld, K.L. & D. Beuker, 2009. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Bureau Waardenburg Rapportnr. 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden, 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg Rapportnr. 08-173. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2020 Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. - Stand 07. Januar 2020, Aktualisierung außer Fundzahlen hervorgehoben. Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. Landesamt für Umwelt Brandenburg. Staatliche Vogelschutzwarte, Buckow.
- Lehnert, L.S., S. Kramer-Schadt, S. Schönborn, O. Lindecke, I. Niermann & C.C. Voigt, 2014. Wind farm facilities in Germany kill noctule bats from near and far. *PLoS One* 9(8): e103106.
- Lensink, R. & P.W. van Horssen, 2012. Een matrixmodel om effecten op een populatie te voorspellen van slachtoffers door windturbines. Bureau Waardenburg Rapportnr. 11-198. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lensink, R. & M. van der Valk 2013. Effecten van luchtvaartverlichting aan windturbines op vogels en vleermuizen. Notitie in project 12-278. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- 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. Report 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 an wind energy project in an estuary. *Bird Study* 43, 124-126.
- Radstake, Y., M. Boonman & R.G Verbeek, 2018. Natuurtoets Windpark Goyerbrug, Houten. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland Rapportnr. 18-138. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- 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.
- 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 de Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdiijk. Alterra, Wageningen.
- Smits, R.R., M. Boonman & C. Heunks, 2015. Vleermuisonderzoek Windpark Deil. Onderzoek in het kader van de Flora- en faunawet. Rapport 15- 185. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Smits, R.R., C. Heuks & L.S.A. Anema, 2016. Vleermuisonderzoek Windpark Rietvelden. Onderzoek in het kader van de Flora- en faunawet Bureau Waardenburg Rapportnr. 16-186. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Sovon Vogelonderzoek Nederland (Sovon) 2018. Vogelatlas van Nederland; broedvogels, wintervogels en 40 jaar verandering. Kosmos Uitgevers, Utrecht/Antwerpen.



- Steunpunt Natura 2000, 2010. Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. versie 27 mei 2010. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.
- Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers. Bureau Waardenburg Rapportnr. 11-189. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek, R.G., R. Lensink & K.D. van Straalen, 2016. Windpark Deil en effecten op natuur. Achtergrondrapport Natuur voor combi-MER Windpark Deil. Rapport 16-271. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek R.G., E. Korsten, R. Lensink & K.D. van Straalen 2017. Natuurtoets Windpark de Spinder (Tilburg); Achtergronddocument bij het MER. Rapport 16-222, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Vliet, R. van der, 2011. Maximale foerageerafstanden op een rij gezet voor 97 beschermde vogelsoorten. Toets 04:11.
- Vliet, R. Van der, 2017. Natuurtoets Windpark Bommelerwaard-A2. Bureau Waardenburg Rapportnr. 17-099. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- 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.





Bijlage I Wettelijk kader

Inleiding

Vanaf 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming (kortweg: Wnb) in werking. Deze wet vervangt de Flora- en faunawet, de Natuurbeschermingswet 1998 en de Boswet. Met de inwerkingtreding van de Wnb zijn de provincies het bevoegde gezag voor de ontheffing- en vergunningverlening voor plannen en projecten en voor het vaststellen van vrijstellingsregelingen. Bij provincie overschrijdende projecten is dit de minister van EZ.

Deze bijlage vat het wettelijk kader samen voor toetsing van ruimtelijke ingrepen en andere handelingen. In paragraaf 1.2 komen algemene bepalingen van de wet aan de orde. Gebiedsbescherming is in de wet beschreven in 'Hoofdstuk 2 Natura 2000-gebieden' en is hier samengevat in paragraaf 1.3. De bescherming van soorten is in de wet beschreven in 'Hoofdstuk 3 Soorten' en in deze bijlage samengevat in paragraaf 1.4. De bescherming van bomen en bos is in de wet beschreven in 'Hoofdstuk 4 Houtopstanden, hout en houtproducten' en is hier samengevat in paragraaf 1.5. Andere onderdelen van de Wnb zoals jacht, schadebestrijding, overlastbestrijding, faunabeheer en omgang met exoten maken geen deel uit van deze bijlage.

Algemene bepalingen

Art 1.10 De Wet natuurbescherming is gericht op:

- het beschermen en ontwikkelen van de natuur, mede vanwege de intrinsieke waarde, en het behouden en herstellen van de biologische diversiteit;
- het doelmatig beheren, gebruiken en ontwikkelen van de natuur ter vervulling van maatschappelijke functies, en
- het verzekeren van een samenhangend beleid gericht op het behoud en beheer van waardevolle landschappen, vanwege hun bijdrage aan de biologische diversiteit en hun cultuurhistorische betekenis, mede ter vervulling van maatschappelijke functies.

Art 1.11 Een ieder neemt voldoende zorg in acht voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en voor in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving. Deze zorgplicht houdt in elk geval in dat handelingen waarvan redelijkerwijs verwacht mag worden dat ze nadelige gevolgen kunnen hebben voor een Natura 2000-gebied, een bijzonder nationaal natuurgebied of voor in het wild levende dieren en planten achterwege blijven, dan wel dat noodzakelijke maatregelen worden getroffen om negatieve gevolgen te voorkomen, of voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen ze beperkt of ongedaan worden gemaakt.

Art 1.12 Gedeputeerde staten van de provincies dragen zorg voor:

- het nemen van de nodige maatregelen voor de bescherming, de instandhouding of het herstel van biotopen en leefgebieden in voldoende gevarieerdheid voor alle van nature in het wild levende vogelsoorten en planten en dieren en hun habitats van bijlagen II, IV en V bij de Habitatrichtlijn en habitattypen van bijlage I van de Habitatrichtlijn;



- het behoud of het herstel van een gunstige staat van instandhouding van de met uitroeiing bedreigde of speciaal gevaar lopende van nature in het wild voorkomende dier- en plantensoorten;
- de totstandkoming en instandhouding van een samenhangend landelijk ecologisch netwerk, genaamd Natuurnetwerk Nederland.

Gedeputeerde staten kunnen gebieden buiten het Natuurnetwerk Nederland aanwijzen die van provinciaal belang zijn vanwege hun natuurwaarden of landschappelijke waarden, met inachtneming van hun cultuurhistorische kenmerken. Deze gebieden worden aangeduid als 'bijzondere provinciale natuurgebieden' en 'bijzondere provinciale landschappen'.

Natura 2000-gebieden

De Wnb heeft tot doel het beschermen en in stand houden van Natura 2000-gebieden.

Relevante wettelijke bepalingen

De beoordeling van projecten en andere handelingen wordt geregeld in artikel 2.7 tot en met artikel 2.9. Aanwijzingsbesluiten geven de instandhoudingsdoelstellingen ten aanzien van de leefgebieden voor vogels van de Vogelrichtlijn, de natuurlijke habitats en de habitats van soorten van de Habitatrichtlijn. De instandhoudingsmaatregelen zijn voor elk gebied beschreven in het beheerplan. Tevens beschrijft het beheerplan welke handelingen en ontwikkelingen in het gebied en daarbuiten het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen niet in gevaar brengen. Voor het uitvoeren van plannen of projecten kan GS de verplichting opleggen tot preventieve of herstelmaatregelen. Dit is niet van toepassing indien voor het plan of project een (omgevings)vergunning is verleend.

Beoordeling van plannen en projecten

Art. 2.7 Voor een plan dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied, en dat afzonderlijk of in combinatie (in cumulatie) met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, is een **passende beoordeling** noodzakelijk.

Er is een **vergunning** nodig van GS voor projecten of andere handelingen die de kwaliteit van de natuurlijke habitats of de habitats van soorten in dat gebied kunnen verslechteren of een significant verstorend effect kunnen hebben op de soorten waarvoor dat gebied is aangewezen. De bevoegdheid ten aanzien van de vergunningverlening ligt bij GS van de provincie waarin het project wordt uitgevoerd.

Er geldt een **uitzondering op de vergunningprocedure** op grond van de Wet natuurbescherming: als via een andere wettelijke bepaling een passende beoordeling verplicht is (bijvoorbeeld op grond van de Tracéwet of de Spoedwet wegverbreding) voor de besluitvorming.



Art. 2.9 Géén vergunning is nodig:

- Als het project of de handeling is opgenomen in een Natura 2000-beheerplan of in een vastgesteld programma voor Natura 2000-gebieden (zoals de PAS). Voorwaarde is dat 1) ten aanzien van het plan of het programma een passende beoordeling van projecten is uitgevoerd waaruit de zekerheid is verkregen dat het project de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet zal aantasten, en 2) dat het bestuursorgaan dat het plan of programma heeft vastgesteld, tevens bevoegd gezag is voor vergunning-verlening of dat dit bestuursorgaan heeft ingestemd heeft met het plan of programma.
- Als het project of de handeling al bestond of bekend was op de referentiedatum 31 maart 2010 of later als het gebied later is aangewezen (ook wel bekend als bestaand gebruik).
- Als het project of de handeling behoort tot door PS bij verordening aangewezen categorieën van gevallen.

Toelichting op begrippen

Habitattoets

De habitattoets is de verzamelnaam van toetsingen van effecten van plannen en projecten op de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied. In beginsel worden de effecten van plannen en projecten op Natura 2000-gebieden 'passend beoordeeld'. Als er kans is op significant negatieve effecten en mitigerende maatregelen bij de beoordeling zijn betrokken wordt gesproken over een '**passende beoordeling**'. Om procedurele redenen kan er voor worden gekozen om een **oriëntatiefase** – soms ook wel '**voortoets**' genoemd – te doorlopen. De inhoudelijke studie is in de oriëntatiefase in grote lijnen identiek aan een passende beoordeling, echter mitigerende maatregelen zijn bij de oriëntatiefase niet bij de beoordeling betrokken. Als de conclusie is dat significante negatieve effecten niet op voorhand kunnen worden uitgesloten en maatregelen nodig zijn om significant negatieve effecten met zekerheid te voorkomen, zal alsnog een passende beoordeling nodig zijn.

Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn maatregelen ter voorkoming of beperking van het (mogelijke) effect van het project of andere handeling en deze maatregelen zijn onlosmakelijk verbonden zijn met een project / andere handelingen

Cumulatieve effecten

Voor de habitattoets geldt uitdrukkelijk dat voor elke activiteit onderzocht moet worden of er mogelijke significante effecten zijn als gevolg van de activiteit afzonderlijk en in combinatie met andere plannen en projecten. In het laatste geval moeten de gezamenlijke ofwel cumulatieve effecten beoordeeld worden in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied. Het gaat daarbij om alle plannen en projecten die op bestuurlijk niveau zijn goedgekeurd en die nog niet (volledig) zijn gerealiseerd.



Significantie

Van significante effecten kan sprake zijn als ten gevolge van het plan of project realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen wordt bemoeilijkt of onmogelijk wordt gemaakt. In de Leidraad bepaling Significantie is het begrip 'significante gevolgen' toegelicht.¹

Externe werking

Ook activiteiten buiten het Natura 2000-gebied kunnen vergunningplichtig zijn als die activiteiten negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied (kunnen) veroorzaken. Dit wordt de 'externe werking' van de bescherming genoemd.

Voormalig Programma Aanpak Stikstof

Op 1 juli 2015 is de Programma Aanpak Stikstof (PAS) in werking getreden. Het PAS is opgenomen in de Wet natuurbescherming. Op 29 mei 2019 heeft de Raad van State geoordeeld dat het PAS niet voldoet aan de Habitatrichtlijn. Dit betekent o.a. dat de in de PAS gehanteerde grenswaarden vervallen en voor elke bijdrage aan de depositie 'hoe klein ook' ecologische gronden moet worden onderbouwd wat de effecten zijn of dat deze verwaarloosbaar zijn of kunnen worden uitgesloten

Het voormalige PAS programma beoogde met een gericht pakket van herstelmaatregelen enerzijds waarborgen te geven voor behoud en herstel van stikstofgevoelige habitats en leefgebieden van soorten en anderzijds ruimte te bieden voor nieuwe economische activiteiten. Voor projecten die vermeld zijn op een lijst met prioritaire projecten was op voorhand ruimte gereserveerd. Voor nieuwe projecten (niet-prioritair) gold bij een toename van stikstofdepositie op een stikstof gevoelig habitat met thans al een overschrijding het volgende:

- Activiteiten met een stikstofdepositie vanaf 1 mol/ha/jaar zijn vergunningplichtig.
- Activiteiten met een stikstofdepositie onder 0,05 mol/ha/jaar zijn niet vergunningplichtig.
- Voor activiteiten met een stikstofdepositie tussen 0,05 mol/ha/jaar – 1 mol/ha/jaar moet voor het Natura 2000-gebied worden nagegaan wat de actuele geldende grenswaarde is. Bij 95% uitgegeven depositieruimte wordt de grenswaarde verlaagd naar 0,05 mol/ha/jaar; dan is dus een vergunning nodig bij een stikstofdepositie hoger dan 0,05 mol/ha/jaar (anders bij 1 mol/ha/jaar)

De omvang van de stikstofdepositie als gevolg van een project moet worden vastgesteld aan de hand van het rekenmodel AERIUS Calculator.

Soorten

Verbodsbepalingen

De Wnb onderscheid bij de bescherming van soorten drie beschermingsregimes:

Art. 3.1 Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn

- 1 Het is verboden opzettelijk in het wild levende vogels (VR artikel 1) te doden of te vangen.
- 2 Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels als bedoeld onder 1 te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.

¹ Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. Publicatie Steunpunt Natura 2000, versie 27 mei 2010.



- 3 Het is verboden eieren van vogels als bedoeld onder 1 te rapen en deze onder zich te hebben.
- 4 Het is verboden vogels als bedoeld onder 1 opzettelijk te storen.
- 5 Het verbod, opzettelijk storen, is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.

Het ministerie heeft een lijst gemaakt van soorten vogels die hun nest doorgaans het hele jaar door of telkens opnieuw gebruiken. Deze nesten zijn jaarrond beschermd¹. Voor andere soorten geldt dat de nesten alleen beschermd zijn wanneer zij (in het broedseizoen) in gebruik zijn.

Art. 3.5 Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn

- 1 Het is verboden in het wild levende **dieren** (HR bijlage IV, VvBern Bijlage II, VvBonn Bijlage I) opzettelijk te doden of te vangen.
- 2 Het is verboden dieren als bedoeld onder 1 opzettelijk te verstoren.
- 3 Het is verboden eieren van dieren als bedoeld onder 1 in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.
- 4 Het is verboden voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld onder 1 te beschadigen of te vernielen.
- 5 Het is verboden **planten** (HR bijlage IV, VvBern Bijlage I) in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken, te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Art. 3.10 Beschermingsregime andere soorten

- 1 Het is verboden in het wild levende **zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers** van de soorten, genoemd in de bijlage bij de Wet, onderdeel A, natuurbescherming opzettelijk te doden of te vangen.
- 2 Het is verboden de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld onder 1 opzettelijk te beschadigen of te vernielen.
- 3 Het is verboden **vaatplanten** genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij de Wet natuurbescherming, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken, te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Ontheffingen en vrijstellingen

Gedeputeerde staten kunnen een ontheffing verlenen van verboden die gelden voor Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (Art 3.3), Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn (Art 3.8) en Beschermingsregime andere soorten (Art 3.10 lid 2). Provinciale staten en de Minister kunnen bij verordening vrijstelling verlenen van deze verboden (Art 3.3, Art 3.8)

Een ontheffing of een vrijstelling wordt uitsluitend verleend als aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- er bestaat geen andere bevredigende oplossing,
- er is voldaan aan een in Art 3.3 dan wel Art 3.8 genoemd belang,
- er is geen sprake van een verslechtering van de (gunstige) staat van instandhouding van de desbetreffende soort.

¹ Zie de Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten ontheffing Flora- en faunawet ruimtelijke ingrepen, ministerie van LNV, augustus 2009.



Aan een ontheffing kunnen voorwaarden worden gesteld om schade te beperken of te compenseren zodat er geen afbreuk wordt gedaan aan de SvI.

Art. 3.3, Art. 3.8 De verboden voor zijn niet van toepassing op handelingen ten behoeve van instandhoudingsmaatregelen en handelingen in het kader van een Natura 2000-beheerplan of een vastgesteld programma (zoals bijvoorbeeld de PAS).

Art. 3.10 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 en **bestendig beheer of onderhoud**.

Art. 3.31 De hierboven genoemde verboden onder de drie beschermingsregimes zijn niet van toepassing op handelingen die zijn beschreven in en aantoonbaar worden uitgevoerd overeenkomstig een door Onze Minister goedgekeurde **gedragscode** en die plaatsvinden in het kader van bestendig beheer of onderhoud en ruimtelijke ontwikkeling en inrichting.

Houtopstanden

Hoofdstuk 4, paragraaf 4.1 van de Wnb regelt de verbodsbepalingen ten aanzien van houtopstanden. De Wet natuurbescherming beschermt houtopstanden met een oppervlakte van minimaal 1000 m² en rijbeplantingen die bestaan uit meer dan 20 bomen (art. 1.1).

Art. 4.1 De bepalingen in § 4.1 hebben o.a. geen betrekking op houtopstanden binnen de bebouwde kom, op erven of in tuinen, wegbeplantingen, beplanting langs rijswegen, boomsingels en in het geval van het dunnen van een houtopstand.

Art. 4.2 Het is verboden een houtopstand geheel of gedeeltelijk te vellen of te doen vellen, met uitzondering van het periodiek vellen van griend- of hakhout, zonder voorafgaande melding daarvan bij gedeputeerde staten.

Art. 4.3 Als een houtopstand geheel of gedeeltelijk is geveld, met uitzondering van het periodiek vellen van griend- of hakhout, geldt een plicht tot herbeplanten van dezelfde grond binnen drie jaar na het vellen.

Art. 4.4 De bepalingen in § 4.1 zijn eveneens niet van toepassing als het vellen van houtopstanden en herbeplanten wordt gerealiseerd overeenkomstig een door Onze Minister goedgekeurde gedragscode.

In de artikelen van § 4.1 zijn meer uitzonderingen aangegeven.



Bijlage II Windturbines en vogels

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

Aanvaringen

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

Vliegintensiteit

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

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

Het verschil in het aantal aanvaringsslachtoffers tussen soorten wordt voor een groot deel ook bepaald door de mate van uitwijking voor windturbines. Ganzen en kraanvogels mijden zowel het hele windpark (macro-uitwijking) als individuele 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 nachtactieve soorten van 0,14% (niet soort-specifiek). Voor sommige dagactieve soorten, zoals meeuwen-, stern- en enkele roofvogelsoorten, zijn echter ook relatief hoge aanvaringsrisico's vastgesteld (Everaert *et al.* 2002; Krijgsveld *et al.* 2009; Langgemach & Dürr 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 verstoringsafstand 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 verstoringsafstanden verdwijnen, maar dat de aantallen lager zijn in vergelijking met soortgelijke gebieden zonder de verstoringsbron. Voor de meeste soorten wordt aangenomen dat buiten het broedseizoen de verstoringsafstand 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 verstorend effect 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 (Scheckerman *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 verstorende invloed op broedvogels (Pearce-Higgins *et al.* 2009; Hötter 2017). Bij veel soorten zijn in het geheel geen verstorende effecten in de broedperiode aangetoond, en waar dat wel het geval is, zijn de effectafstanden geringer dan die buiten de broedperiode. Doordat vogels in het broedseizoen doorgaans in ruimtelijk verspreide territoria voorkomen zijn de aantallen beïnvloede vogels daarnaast veelal kleiner dan buiten het broedseizoen.

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

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



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

Foeragerende en rustende vogels buiten het broedseizoen

Onder een aantal vogelsoorten van agrarische gebieden (o.a. zaadeters, kraaiachtigen en leeuweriken) konden ook buiten het broedseizoen geen significante verstoringseffecten van windturbines worden vastgesteld (Devereux *et al.* 2008; Steinborn *et al.* 2011). Echter, voor veel vogelsoorten zijn wel versturende effecten van windturbines buiten de broedperiode vastgesteld. Als maximum verstoringsafstand van windturbines op niet-broedende vogels wordt over het algemeen 600 m gebruikt (Birdlife Europe 2011), maar dit is sterk soort-specifiek en bedraagt meestal kleinere afstanden. De gemiddelde verstoringsafstand voor zwanen-, ganzen- en enkele 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 verstoringsafstanden van 100-200 m veelal de bovengrens (Winkelman 1989; Hötter *et al.* 2006; Steinborn *et al.* 2011). Alle voornoemde soortgroepen vertonen soms gewinning voor windparken. Zo is bij kleine rietganzen in een tienjarige studie vastgesteld dat de vogels steeds dichterbij windturbines zijn gaan foerageren en op een gegeven moment tussen de windturbines verbleven (Madsen & Boertmann 2008). Verder lijkt de omvang van het effect ook afhankelijk te zijn van het voedselaanbod. Bijvoorbeeld, voor brandganzen en kleine zwanen is vastgesteld dat beide soorten een grotere afstand tot de windturbines aanhouden aan het begin van de winter, wanneer meer voedsel beschikbaar is, dan aan het eind van de winter (Percival 2005; Fijn *et al.* 2012). Ook is aangetoond dat een relatief grotere verplaatsing van vogels kan optreden als in de directe omgeving alternatieve foerageergebieden aanwezig zijn. Zo 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 rust-gebieden, hiervan zijn tot dusver in onderzoeken geen bewijzen gevonden (Hötter 2017). Om barrièrewerking te minimaliseren kunnen windparken zo ontworpen worden dat lange lijnopstellingen van 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 Natuurbehoud, Brussel.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijsen, H.A.M. Prinsen & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus 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 Wildtier- forschung, 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 Eemmeerdiijk. Alterra, Wageningen.
- Smallwood, K.S., 2013. Comparing bird and bat fatality-rate estimates among North American wind-energy projects. *Wildlife Society Bulletin* 37(1): 19-33.
- Smallwood, K.S. & B. Karas, 2009. Avian and Bat Fatality Rates at Old-Generation and Repowered Wind Turbines in California. *Journal of Wildlife Management* 73(7): 1062-1071.
- Steinborn, H. & P. Steinmann, 2014. 13 Jahre später – wie entwickeln sich die Wiesenvogelbestände im Windpark Hinrichsfehn? ARSU GmbH, Oldenburg.
- Steinborn, H., M. Reichenbach & H. Timmerman, 2011. Windkraft – Vögel – Lebensräume. Ergebnisse einer siebenjährigen Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und Habitatparametern auf Wiesenvögel. ARSU GmbH
- Stevens, T.K., A.M. Hale, K.B. Karsten & V.J. Bennett, 2013. An analysis of displacement from wind turbines in a wintering grassland bird community. *Biodiversity and Conservation* 22(8): 1755-1767.
- Stienen, E.W.M., J. van Waeyenberge, E. Kuijken & J. Seys, 2007. Trapped within the corridor of the Southern North Sea: The potential impact of offshore windfarms and seabirds. in M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer (Ed.). *Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation*. Quercus. Madrid.
- Welcker, J., M. Liesenjohann, J. Blew, G. Nehls & T. Grünkorn, 2016. Nocturnal migrants do not incur higher collision risk at wind turbines than diurnally active species. *Ibis* 159(2): 366-373.
- Whalen, C.E., 2015. Effects of Wind Turbine Noise on Male Greater Prairie-Chicken Vocalizations and Chorus. Dissertations & Theses in Natural Resources. Paper 127.
- Whitfield, D.P. & M. Madders, 2006. Deriving collision avoidance rates for red kites *Milvus milvus*. Natural Research Information Note 3. Natural Research Ltd, Banbury, 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 III 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 vleermuislachtoffers 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 gefoerageerd binnen rotorbereik vermenigvuldigd (zie tabel A). Merk op dat bij nulwaarnemingen 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 half open 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 <i>et al.</i> 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.

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

Effectbeoordeling voor populaties

Er is nog weinig bekend over effecten van aantallen aanvaringsslachtoffers op populatieniveau. Bij enkele slachtoffers per turbine per jaar kan het totaal aantal (geschatte) slachtoffers bij grote windparken aanzienlijk oplopen. Bij effectbeoordelingen is bij zowel vogels als vleermuizen het gebruik van het 1% mortaliteitscriterium gangbaar¹. Hierbij wordt uitgegaan van een drempelwaarde van 1% van de natuurlijke sterfte. Indien het aantal slachtoffers onder deze waarde blijft zijn effecten op

¹ 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.



populatie-niveau 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).

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. Zoogdiervereeniging / 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. Niemann & 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. https://lfu.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/wka_fm aus_de.xlsx
- 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. Niemann & O. Behr, 2013. Estimating bat and bird mortality occurring at wind energy turbines from covariates and carcass searches using mixture models. *PLoS One* 8(7): e67997.
- Lagrange, H., P. Rico, Y. Bas, A.-L. Ughetto, F. Melki & C. Kerbiriou, 2013. Mitigating bat fatalities from wind-power plants through targeted curtailment: results from 4 years of testing CHIROTECH®. Book of abstracts CWE, Stockholm.
- Lehnert, L.S., S. Kramer-Schadt, S. Schönborn, O. Lindecke, I. Niemann & C.C. Voigt, 2014. Wind farm facilities in Germany kill Noctule Bats from near and far. *PLoS One* 9(8): e103106.



- Limpens, H.J.G.A., M. Boonman, F. Korner-Nievergelt, E.A. Jansen, M. van der Valk, M.J.J. La Haye, S. Dirksen & S.J. Vreugdenhil, 2013. Wind turbines and bats in the Netherlands - measuring and predicting. Rapport 2013.12, Zoogdiervereniging & 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 averse 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 Flughautfledermaus *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. Niemann & S. Kramer-Schadt, 2012. The catchment area of wind farms for European bats: a plea for international conservation. Biol. Conserv. 153: 80-86.



Bijlage IV Effecten luchtvaartverlichting windturbines vogels en vleermuizen

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

Vogels en verlichting

Inleiding

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

Waargenomen effecten

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

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



Uit de Verenigde Staten is een groot aantal incidenten rond hoge zendmasten (TV) bekend waarbij tijdens één nacht grote aantallen slachtoffers onder trekkende vogels vallen (overzichten in Hebert *et al.* 1995, Trapp 1998). Deze masten variëren in hoogte tussen 100 en 600 m en zijn gemarkeerd door luchtvaartverlichting (rood). De aantallen slachtoffers variëren van enkele tot vele duizenden vogels. Uit Europa zijn geen opgaven van nachten met substantiële aantallen slachtoffers rond zendmasten bekend (samenvatting van alle gegevens te vinden in Lensink & Dirksen 1998). Experimenteel is vervolgens aangetoond dat desoriëntatie onder vogels optreedt bij lichtsterktes boven 30kW; dit is vergelijkbaar met 36.000 candela of meer. Nachtverlichting op windturbines heeft in het algemeen slechts een sterkte van 2.000 candela (topverlichting) of 50 candela (mastverlichting).

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

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

Vleermuizen en verlichting

Inleiding

Er zijn twee typen reacties van vleermuizen op verlichting denkbaar:

- aantrekking;
- verstoring.

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



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

Waargenomen effecten

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

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

Overige verlichting

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

Conclusies ten aanzien van luchtvaartverlichting op windturbines

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



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

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

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

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

Literatuur

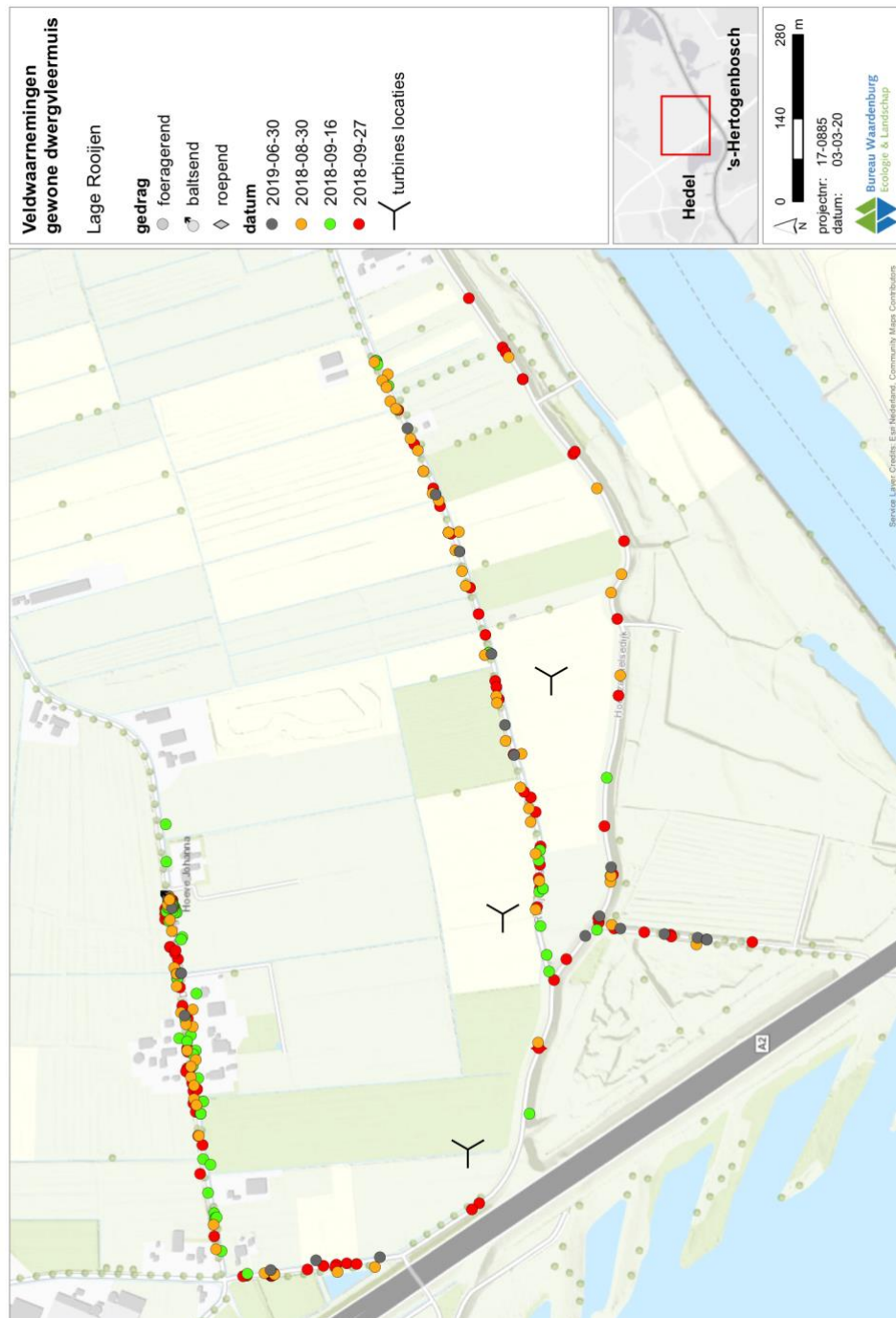
- Alerstam T. 1990. Bird migration. Cambridge University Press, Cambridge.
- Arnett E.B., W.P. Erickson, J.W. Horn & J. Kerns 2005. Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: An Assessment of Fatality Search Protocols, Patterns of Fatality, and Behavioral Interactions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

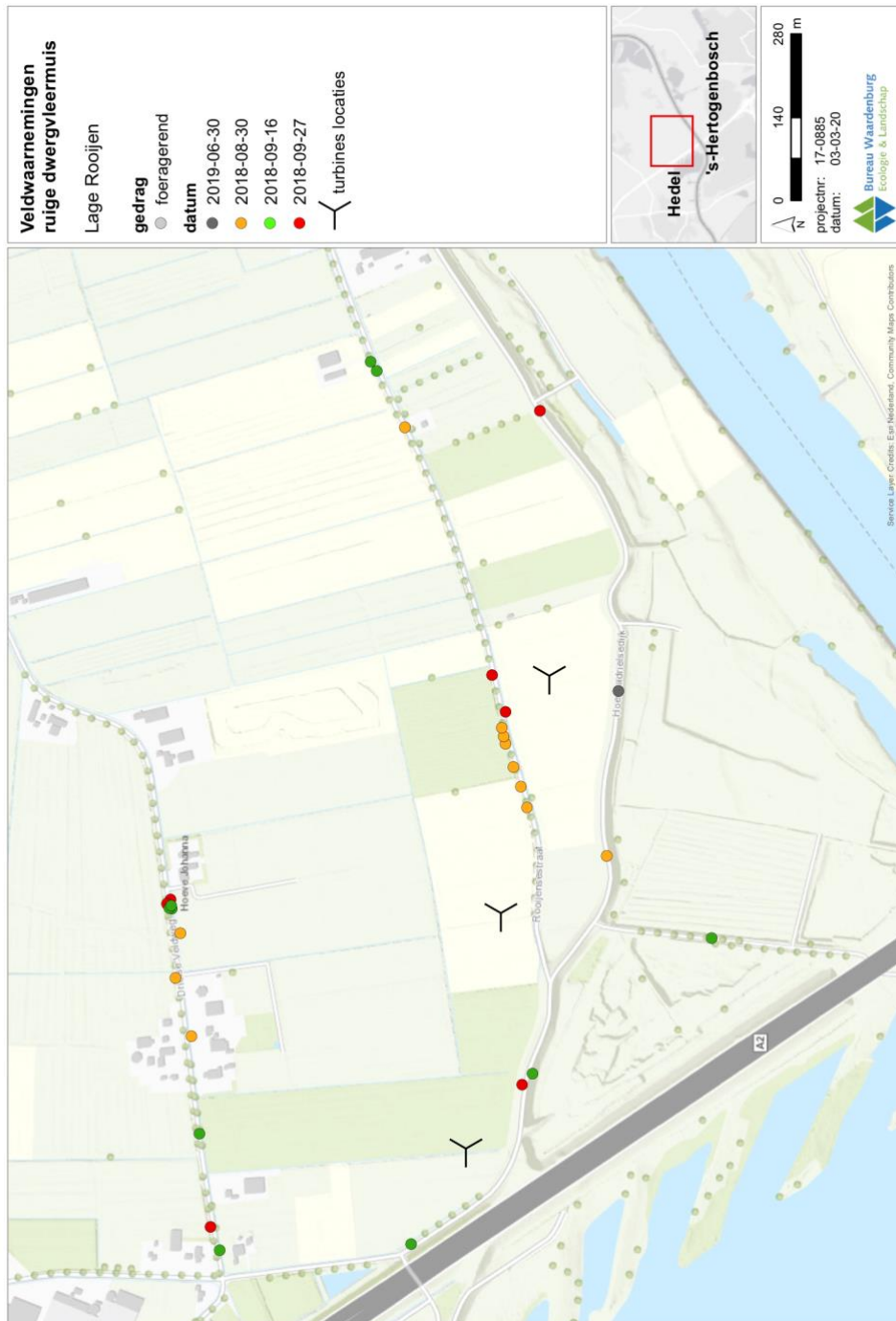


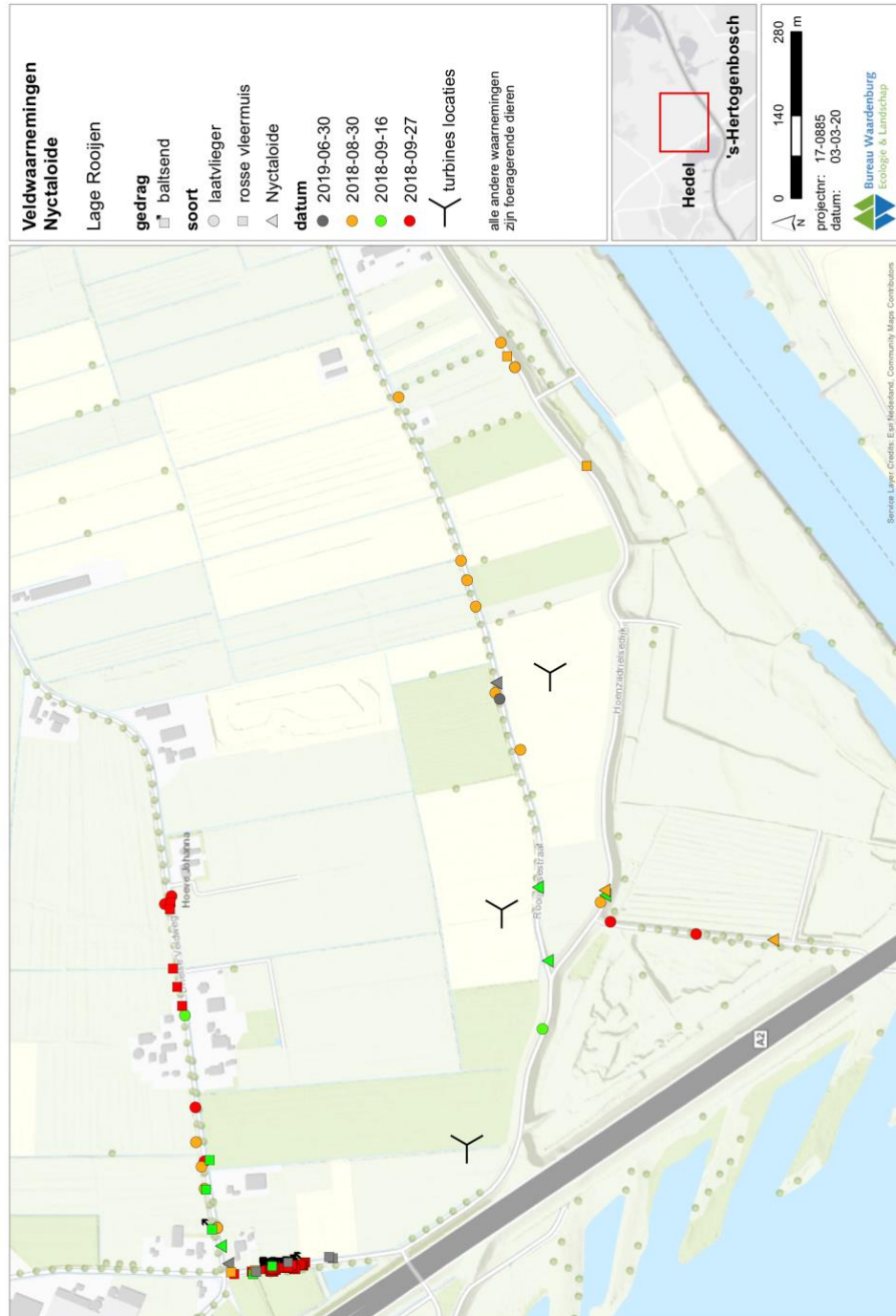
- Johnson G. D., W. P. Erickson, M. D. Strickland, M. F. Shepherd, D. A. Shepherd, and S. A. Sarappo 2003. Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. *American Midland Naturalist* 150: 332–342.
- Kunz T.H., E.B. Arnett & W.P. Erickson 2007a. Ecological impacts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

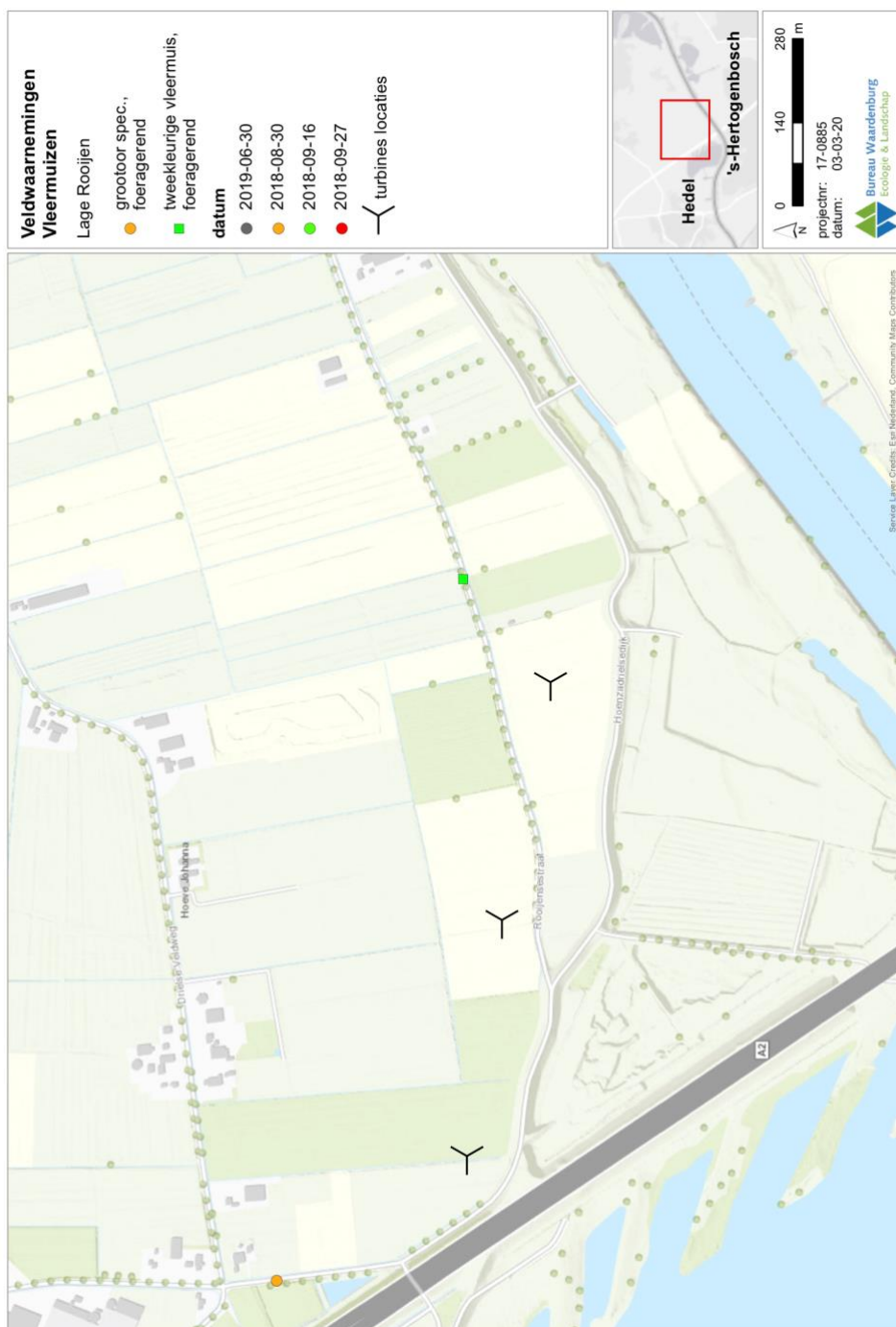


Bijlage V Kaarten transectonderzoek vleermuizen











Bijlage VI Resultaten AERIUS berekening

Resultaten

AERIUS CALCULATOR

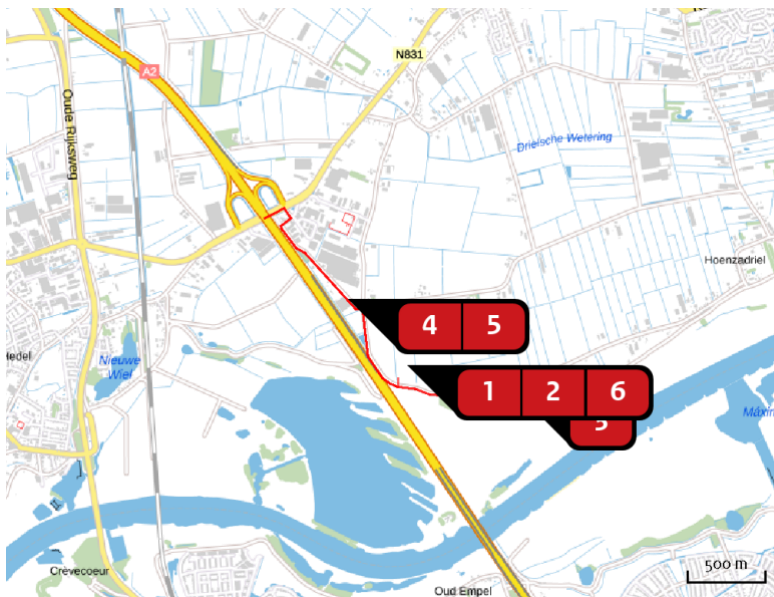
Contact	Rechtspersoon		Inrichtingslocatie	
	Bureau Waardenburg		Drielse Veldweg, 5334 NW Velddriel	
Activiteit	Omschrijving		AERIUS kenmerk	
	Aanleg windpark Lage Rooijen		RjsYGTGgQeR1	
	Datum berekening		Rekenjaar	Rekenconfiguratie
	07 april 2020, 09:12		2021	Berekend voor natuurgebieden
Totale emissie	Situatie 1			
	NOx	218,44 kg/j		
	NH3	< 1 kg/j		
Resultaten	Natuurgebied			
	Uw berekening heeft geen depositieresultaten opgeleverd boven 0,00 mol/ha/jr.			
Toelichting	Berekening stikstofdepositie voor de aanleg van windpark Lage Rooijen, bestaande uit drie windturbines (dimensies: 220m, 150-150m). In de berekening is zowel de aanleg op locatie als de aan- en afvoer van materieel en personeel meegenomen.			
	Aanname is dat het in te zetten materieel een bouwjaar STAGE-klasse IV heeft (2015 of nieuwer), behalve de hulp- en hoofdkraan voor de installatie van de toren, gondel en nacellen. Deze hebben een STAGE-klasse III (bouwjaar van 2005 of nieuwer).			

Resultaten Aanleg windpark Lage Rooijen

RjsYGTGgQeR1 (07 april 2020)
pagina 2/12



Locatie
Aanleg windpark
Lage Rooijen



Emissie
Aanleg windpark
Lage Rooijen

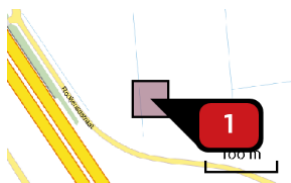
Bron Sector		Emissie NH3	Emissie NOx
1	Bouwlocatie turbine 1 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	64,42 kg/j
2	Bouwlocatie turbine 2 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	64,42 kg/j
3	Bouwlocatie turbine 3 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	64,42 kg/j
4	Aanrijdroute turbine 1 Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1kg/j	6,83 kg/j
5	Aanrijdroute turbine 2 Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1kg/j	8,31 kg/j
6	Aanrijdroute turbine 3 Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1kg/j	10,06 kg/j



AERIUS CALCULATOR

Resultaten

Emissie
(per bron)
Aanleg windpark
Lage Rooijen



Naam
Locatie (X,Y)
NOx

Bouwlocatie turbine 1
148743, 417706
64,42 kg/j



AERIUS CALCULATOR

Resultaten

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Asfalteermachine 60 kW, 2015, 4 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Dumper 320 kW, 2015, 32 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	2,05 kg/j
AFW	Graafmachine 28 kW, 2015, 11 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Graafmachine 100 kW, 2015, 34 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Hijskraan 100 kW, 2015, 32 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Hijskraan 200 kW, 2005, 40 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	14,40 kg/j
AFW	Hijskraan 450 kW, 2005, 40 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	38,88 kg/j
AFW	Kiepbak 450 kW, 2015, 10 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Laadschop 200 kW, 2015, 81 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	3,89 kg/j
AFW	Vorkheftruck 100 kW, 2015, 40 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Wals 90 kW, 2015, 20 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Hijstelling 450 kW, 2015, 13 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,40 kg/j
AFW	Hulpkraan heistelling 200 kW, 2015, 15 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j

Resultaten

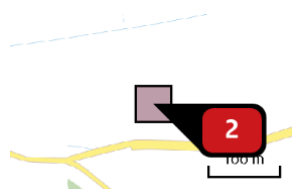
Aanleg windpark Lage Rooijen

RjsYGTGgQeR1 (07 april 2020)
pagina 5/12



AERIUS CALCULATOR

Resultaten



Naam
Locatie (X,Y)
NOx

Bouwlocatie turbine 2
149134, 417649
64,42 kg/j

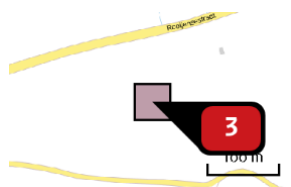


Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Asfalteermachine 60 kW, 2015, 4 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Dumper 320 kW, 2015, 32 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	2,05 kg/j
AFW	Graafmachine 28 kW, 2015, 11 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Graafmachine 100 kW, 2015, 34 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Hijskraan 100 kW, 2015, 32 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Hijskraan 200 kW, 2005, 40 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	14,40 kg/j
AFW	Hijskraan 450 kW, 2005, 40 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	38,88 kg/j
AFW	Kiepbak 450 kW, 2015, 10 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Laadschop 200 kW, 2015, 81 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	3,89 kg/j
AFW	Vorkheftruck 100 kW, 2015, 40 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Wals 90 kW, 2015, 20 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Hijstelling 450 kW, 2015, 13 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,40 kg/j
AFW	Hulpkraan heistelling 200 kW, 2015, 15 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j



AERIUS CALCULATOR

Resultaten



Naam

Bouwlocatie turbine 3

Locatie (X,Y)

149533, 417567

NOx

64,42 kg/j

Resultaten

Aanleg windpark Lage Rooijen

RjsYGTGgQeR1 (07 april 2020)

pagina 8/12



Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Asfalteermachine 60 kW, 2015, 4 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Dumper 320 kW, 2015, 32 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	2,05 kg/j
AFW	Graafmachine 28 kW, 2015, 11 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Graafmachine 100 kW, 2015, 34 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Hijskraan 100 kW, 2015, 32 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Hijskraan 200 kW, 2005, 40 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	14,40 kg/j
AFW	Hijskraan 450 kW, 2005, 40 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	38,88 kg/j
AFW	Kiepbak 450 kW, 2015, 10 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Laadschop 200 kW, 2015, 81 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	3,89 kg/j
AFW	Vorkheftruck 100 kW, 2015, 40 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Wals 90 kW, 2015, 20 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Hijstelling 450 kW, 2015, 13 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,40 kg/j
AFW	Hulpkraan heistelling 200 kW, 2015, 15 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j



Naam
Locatie (X,Y)
NOx
NH3

Aanrijdroute turbine 1
148362, 418251
6,83 kg/j
< 1kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Euroklasse	Bestelauto diesel < 2,0 ton GVW - Euro 4	60,0 / jaar	NOx NH3	< 1kg/j < 1kg/j
Euroklasse	Personenauto benzine - Euro 4	224,0 / jaar	NOx NH3	< 1kg/j < 1kg/j
Euroklasse	Vrachtauto diesel > 20 ton GVW - Euro 5	600,0 / jaar	NOx NH3	6,68 kg/j < 1kg/j



Naam
Locatie (X,Y)
NOx
NH3

Aanrijdroute turbine 2
148492, 418122
8,31kg/j
< 1kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Euroklasse	Bestelauto diesel < 2,0 ton GVW - Euro 4	60,0 / jaar	NOx NH3	< 1kg/j < 1kg/j
Euroklasse	Personenauto benzine - Euro 4	224,0 / jaar	NOx NH3	< 1kg/j < 1kg/j
Euroklasse	Vrachtauto diesel > 20 ton GVW - Euro 5	600,0 / jaar	NOx NH3	8,13 kg/j < 1kg/j



Naam
Locatie (X,Y)
NOx
NH3

Aanrijdroute turbine 3
148542, 417923
10,06 kg/j
< 1kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Euroklasse	Bestelauto diesel < 2,0 ton GVW - Euro 4	60,0 / jaar	NOx NH3	< 1kg/j < 1kg/j
Euroklasse	Personenauto benzine - Euro 4	224,0 / jaar	NOx NH3	< 1kg/j < 1kg/j
Euroklasse	Vrachtauto diesel > 20 ton GVW - Euro 5	600,0 / jaar	NOx NH3	9,85 kg/j < 1kg/j



AERIUS CALCULATOR

Resultaten

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:
AERIUS versie 2019A_20200403_6c571f9654
Database versie 2019A_20200403_6c571f9654
Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2019A>



Bijlage VII Vliegbewegingen watervogels 2019/2020

