

Passende Beoordeling op hoofdlijnen planMER wind en zon Vught

Beoordeling op hoofdlijnen van het voorkeursalternatief

M.L.A. Disco
M. van Leeuwen



**WAARDEN
BURG**
Ecology

we
consult
nature.

Passende Beoordeling op hoofdlijnen planMER wind en zon Vught

Beoordeling op hoofdlijnen van het voorkeursalternatief

M.L.A. Disco & M. van Leeuwen

Status uitgave: definitief

Rapportnummer:	24-413
Projectnummer:	24-0642
Datum uitgave:	17 december 2024
Projectleider:	ing. M.L.A. Disco
Tweede lezer:	S.K. Jeninga, Msc.
Opdrachtgever:	Gemeente Vught Postbus 10100 5260 GA Vught
Referentie opdrachtgever:	verplichtingnummer: 240472
Akkoord voor uitgave:	drs. C. Heunks
Foto omslag:	Y.H.T.H. van der Horst / Waardenburg Ecology
Foto's headers / deelpagina's:	M.A. Karels / Waardenburg Ecology
Datum akkoord:	28-11-2024

Graag citeren als: Disco, M.L.A. & van Leeuwen M. 2024. Passende Beoordeling op hoofdlijnen planMER wind en zon Vught. Beoordeling op hoofdlijnen van het voorkeursalternatief. Rapport 24-413. Waardenburg Ecology, Culemborg.

Trefwoorden: windenergie, zonne-energie, Passende Beoordeling, Omgevingswet, Natura 2000, stikstof, aanvaringslachtoffers, verstoring, vogels.

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

© Waardenburg Ecology / Gemeente Vught

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

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

Waardenburg Ecology Varkensmarkt 9, 4101 CK Culemborg, 0345 512710
info@waardenburg.eco, www.waardenburg.eco

Voorwoord

Gemeente Vught onderzoekt de mogelijkheden voor het realiseren van wind- en zonne-energie binnen haar gemeentegrenzen. Om in een vroeg stadium inzicht te krijgen in eventuele knelpunten in de realisatie, is een planMER opgesteld. De effecten op natuur zijn inzichtelijk gemaakt middels een ecologische risicoanalyse (Disco 2024). In de ecologische risicoanalyse konden significante negatieve gevolgen voor omliggende Natura 2000-gebieden niet op voorhand worden uitgesloten. Daarom is een *Passende Beoordeling* voor het voorkeursalternatief - passend bij het detailniveau van een planMER - gewenst.

Gemeente Vught heeft Waardenburg Ecology opdracht verstrekt om de *Passende Beoordeling* op te stellen.

Voorliggend rapport is te beschouwen als een *Passende Beoordeling* op hoofdlijnen. Nader (veld)onderzoek en beoordeling van de effecten zal op een hoger detailniveau plaatsvinden in een eventuele projectfase. Voorliggende rapportage kan niet worden gebruikt voor een vergunningaanvraag i.h.k.v. een Natura 2000-activiteit voor een concreet project.

Dit rapport is opgesteld door Waardenburg Ecology. Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

M.L.A. Disco	projectleiding, rapportage
M. van Leeuwen	rapportage
J. Haringa	kaartmateriaal
S.K. Jeninga	kwaliteitsborging (tweede lezer)

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

Vanuit de gemeente Vught werd de opdracht begeleid door de heer Arkesteijn en de heer van Geloven. Vanuit Bosch & van Rijn werd de opdracht begeleid door de heer Moerkens. Wij danken hen allen voor de prettige samenwerking.

Inhoud

Voorwoord	3
1 Inleiding	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Verantwoording	5
2 Wettelijk kader	7
2.1 Natura 2000-gebieden	7
3 Het voorkeursalternatief	9
3.1 Beschrijving voorkeursalternatief	9
3.2 Beoordeling voorkeursalternatief	9
4 Natura 2000-gebieden	11
4.1 Korte typering relevante Natura 2000-gebieden	12
5 Beoordeling	13
5.1 Stikstof	13
5.2 Ganzen (kolgans, grauwe gans, brandgans, toendrarietgans)	16
5.3 Eenden	19
5.4 Steltlopers	21
6 Conclusie en aanbevelingen	24
6.1 Stikstof	24
6.2 Niet-broedvogels	24
Literatuur	26
Bijlage I Windturbines en vogels	27
Bijlage II Effecten van stikstofdepositie	36
I. Ontwikkeling stikstofdepositie	37
II. Beheer- en herstelmaatregelen bij stikstofdaling	38
III. Literatuur	39
Bijlage III Kaartmateriaal gevoeligheidsanalyse	42
Bijlage IV Aeriusberekening	44

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Gemeente Vught onderzoekt de mogelijkheden voor het realiseren van wind- en zonne-energie binnen haar gemeentegrenzen. Om in een vroeg stadium inzicht te krijgen in eventuele knelpunten in de realisatie, is een planMER opgesteld. De effecten op natuur zijn inzichtelijk gemaakt middels een ecologische risicoanalyse (Disco 2024). In de ecologische risicoanalyse konden significante negatieve gevolgen voor omliggende Natura 2000-gebieden niet op voorhand worden uitgesloten. Daarom is een *Passende Beoordeling* voor het voorkeursalternatief - passend bij het detailniveau van een planMER – gewenst.

De *Passende Beoordeling* is de wettelijke plantoets die hoort bij kaderstellende plannen waarvan significante gevolgen op voorhand niet uitgesloten kunnen worden. Het doel van de passende beoordeling in de planMER-fase is:

- Het in beeld brengen van de risico's op significant negatieve gevolgen op de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-netwerk als gevolg van realisatie van het voorkeursalternatief.
- Waar nodig het beschrijven van mitigerende maatregelen en/of beleidsaanpassingen die significante gevolgen moeten voorkomen. Het gaat hier met name om aanbevelingen voor de eventuele vervolgfase (bij een concreet project).

Het detailniveau van de *Passende Beoordeling* sluit aan bij het detailniveau van een planMER. Gezien het abstracte karakter van de beleidskeuzes is deze op hoofdlijnen. Het betreft daarom met name een risico-inschatting. Aan de hand van deze informatie dient de *Passende Beoordeling* aannemelijk te maken dat aantasting van natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden is uit te sluiten en dat het voorkeursalternatief uit het planMER uitvoerbaar is. De *Passende Beoordeling* op hoofdlijnen borduurt daarmee voort op de eerder uitgevoerde studie (Disco 2024) en bestaand materiaal en waar nodig worden aanvullingen gedaan. Er is geen veldwerk uitgevoerd, dit dient in de volgende fase(s) plaats te vinden.

1.2 Verantwoording

Voorliggend rapport is te beschouwen als een *Passende Beoordeling* op hoofdlijnen. Nader (veld)onderzoek en beoordeling van de effecten zal op een hoger detailniveau plaatsvinden in een eventuele projectfase. Voorliggende rapportage kan niet worden gebruikt voor een vergunningaanvraag i.h.k.v. een Natura 2000-activiteit voor een concreet project.



Het onderzoek betreft uitsluitend een bureaustudie. Het betreft een risicoanalyse op basis van raadpleging van de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF; geraadpleegd op 11 november), en bestaande kennis door reeds uitgevoerde (veld)onderzoeken. Daarnaast is, voor zover nodig, gebruik gemaakt van achtergronddocumentatie (zie literatuurlijst).

2 Wettelijk kader

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

2.1 Natura 2000-gebieden

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

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

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

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

- Welke beschermde natuurgebieden liggen binnen de invloedssfeer van het voorkeursalternatief? Wat zijn de IHD's voor deze natuurgebieden?
- Wat is de ligging van het VKA ten opzichte van de habitattypen, de leefgebieden van soorten of andere natuurwaarden waarvoor de betreffende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen? Welke functies heeft het VKA en de invloedssfeer voor deze beschermde natuurwaarden?
- Welke effecten heeft de bouw en het gebruik van het VKA op het behalen van de IHD's van Natura 2000-gebieden?
- Welke maatregelen kunnen worden genomen om eventuele effecten te vermijden of te verminderen? Hoe effectief zijn deze mitigerende maatregelen?



- Wat zijn de effecten van het VKA 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?

Deze *Passende Beoordeling* op hoofdlijnen borduurt voort op de eerder uitgevoerde studie (Disco 2024) en bestaand materiaal en waar nodig worden aanvullingen gedaan. Er is geen veldwerk uitgevoerd, dit dient in de volgende fase(s) plaats te vinden.

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

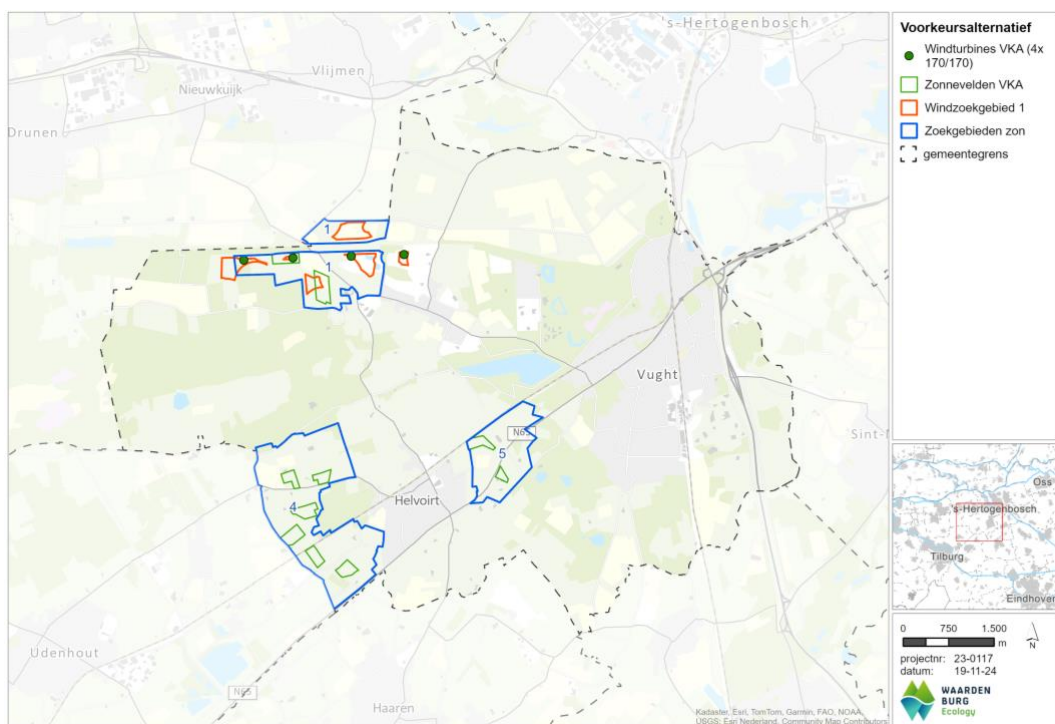
Specifieke zorgplicht

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

3 Het voorkeursalternatief

3.1 Beschrijving voorkeursalternatief

Ten behoeve van het planMER is een voorkeursalternatief (kortweg: VKA) gevormd. In onderstaande figuur (zie Figuur 3.1) is het VKA op kaart weergegeven (incl. indicatieve opstellingen en locaties).



Figuur 3.1 Het VKA voor wind- en zonne-energie binnen de gemeente Vught. De stippen op de kaart zijn de indicatieve locaties van windturbines. De vlakken zijn een indicatieve afbakening van de gebieden met zonne-energie.

3.2 Beoordeling voorkeursalternatief

Het VKA wordt beoordeeld op basis van indicatieve opstellingen en locaties voor wind- en zonneparken. Waar mogelijk en relevant is een duiding gegeven of de score en conclusies vergelijkbaar zijn met een andere mogelijke opstelling(en) binnen het alternatief.

In de ecologische risicoanalyse (Disco 2024) is het VKA op de relevante wettelijke en provinciale kaders beoordeeld. Uit deze ecologische risicoanalyse volgt dat significant negatieve gevolgen op de IHD's van betrokken gebieden en soorten niet op voorhand zijn uitgesloten. Dit geldt voor het aspect **stikstof** (Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen,



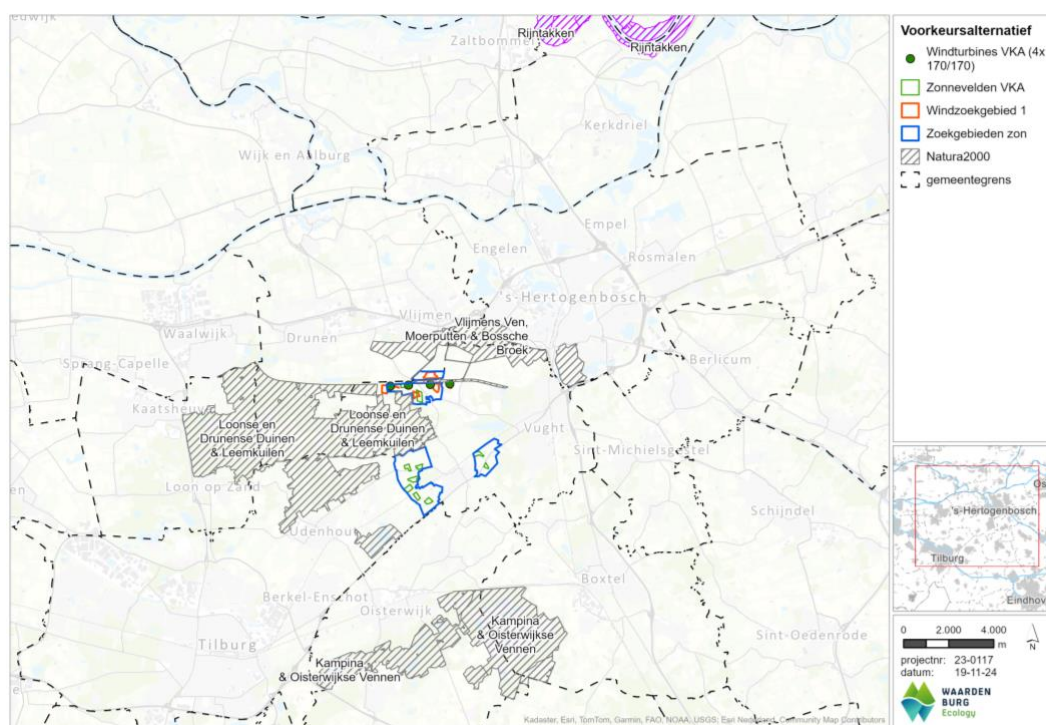
Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek en Kampina en Oisterwijkse Vennen) en niet-broedvogels **kolgans, grauwe gans, brandgans, toendrarietgans, wilde eend, tafeleend, kuifeend, scholekster, goudplevier, kievit, kemphaan, grutto** en **wulp** (allen Rijntakken).

De voorliggende Passende Beoordeling op hoofdlijnen spitst zich derhalve toe op voornoemde aspecten en IHD's (zie Figuur 4.1). Het betreft dus een nadere beoordeling van de aspecten waarvan significant negatieve gevolgen niet op voorhand zijn uitgesloten. De overige aspecten en IHD's worden derhalve buiten beschouwing gelaten. Hiervoor verwijzen we kortheidshalve naar de ecologische risicoanalyse (Disco 2024).

4 Natura 2000-gebieden

Op basis van de ecologische risicoanalyse zijn voor vier Natura 2000-gebieden significant negatieve gevolgen niet op voorhand uitgesloten. Voor het aspect stikstof zijn dit de Natura 2000-gebieden: Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen, Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek en Kampina en Oisterwijkse Vennen. Voor niet-broedvogels betreft dit het Natura 2000-gebied Rijntakken.

De Natura 2000-gebieden Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen en Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek grenzen aan het VKA. Het Natura 2000-gebied Kampina en Oisterwijkse Vennen is op ca. 3,5 km gelegen ten zuiden van het VKA. Op grotere afstand is het Natura 2000-gebied Rijntakken (ca. 15,5 km) gelegen (zie Figuur 4.1).



Figuur 4.1 Het VKA voor wind- en zonne-energie binnen de gemeente Vught. De bruin gearceerde gebieden zijn Natura 2000-gebieden met een berekende stikstofdepositie als gevolg van de realisatie van het VKA. Het paars gearceerde gebied is het Natura 2000-gebied met IHD's voor niet-broedvogels waarop een significant negatief effect als gevolg van de realisatie van het VKA niet is uitgesloten.



4.1 Korte typering relevante Natura 2000-gebieden

4.1.1 Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen en Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek

Direct grenzend aan het VKA is het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen en het Natura 2000-gebied Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek gelegen. Uit de ecologische risicoanalyse (Disco 2024) volgt dat significante negatieve gevolgen als gevolg van de realisatie van het VKA niet zijn uitgesloten. Dit vanwege mogelijke stikstofdepositie op het betreffende Natura 2000-gebied als gevolg van de bouwfase van het VKA. In Hoofdstuk 5 zal een nadere beoordeling voor het aspect stikstof worden uitgevoerd. Overige gevolgen ten aanzien van habitattypen en Habitatrichtlijnsoorten zijn wel op voorhand uitgesloten.

4.1.2 Kampina en Oisterwijkse Vennen

Ten zuiden van het VKA (ca. 3,5 km afstand) is het Natura 2000-gebied Kampina en Oisterwijkse Vennen gelegen. Uit de ecologische risicoanalyse (Disco 2024) volgt dat significante negatieve gevolgen als gevolg van de realisatie van het VKA niet zijn uitgesloten. Dit vanwege mogelijke stikstofdepositie op het betreffende Natura 2000-gebied als gevolg van de bouwfase van het VKA. In Hoofdstuk 5 zal een nadere beoordeling voor het aspect stikstof worden uitgevoerd. Overige gevolgen ten aanzien van habitattypen en Habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels zijn wel op voorhand uitgesloten.

4.1.3 Rijntakken

Ten noordoosten van het VKA (ca. 15,5 km afstand) is het Natura 2000-gebied Rijntakken gelegen, deelgebied Uiterwaarden Waal. Uit de ecologische risicoanalyse (Disco 2024) volgt dat significante negatieve gevolgen als gevolg van de realisatie van het VKA niet zijn uitgesloten. Dit vanwege de grote foerageerafstand van een aantal niet-broedvogels. In Hoofdstuk 5 zal een nadere beoordeling worden uitgevoerd voor niet-broedvogels waarvan een binding met het onderzoeksgebied niet kan worden uitsloten. Overige gevolgen ten aanzien van habitattypen en Habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels zijn wel op voorhand uitgesloten.

5 Beoordeling

In dit hoofdstuk worden de aspecten – waarvan in de ecologische risicoanalyse (Disco 2024) significant negatieve gevolgen op Natura 2000-gebieden niet op voorhand waren uitgesloten - nader beoordeeld.

5.1 Stikstof

Tijdens de aanleg (en zeer beperkt ook in de gebruiksfase) van wind- en zonneparken kan stikstof worden uitgestoten door mobiele werktuigen en/of bestemmingsverkeer. Dit kan (significant) negatieve gevolgen hebben op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, zie Bijlage II voor de effecten van stikstofdepositie.

Bosch & van Rijn heeft een Aeriusberekening uitgevoerd voor het VKA (zie Bijlage IV). In de bijlage is alleen de berekening voor bouw en het gebruik van windturbines opgenomen. Voor de bouw en onderhoud van zonneparken kan gewerkt worden met elektrische voertuigen, waardoor stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden wordt vermeden. Indien gewerkt wordt met voertuigen die (deels) op fossiele brandstoffen rijden is een Aeriusberekening alsnog noodzakelijk. Maar vanwege het feit dat ook gewerkt kan worden met elektrische voertuigen zal dit niet leiden tot een uitvoeringsrisico.

Voor de bouw van windparken kan nog niet gewerkt worden met volledig elektrische werktuigen. De bouw van de indicatieve windturbineopstelling resulteert in een maximale depositie van **0,89 mol/N/ha/jr** voor het Natura 2000-gebied Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek, **015 mol/N/ha/jr** voor het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen en **0,01 mol/N/ha/jr** voor het Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen. Tijdens de gebruiksfase is geen sprake van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitats (zie Bijlage IV).

Tabel 5.1 *Berekende stikstofdepositie per stikstofgevoelig habitattype in relevante Natura 2000-gebieden. Het gaat om de gebieden Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek, Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen en Kampina & Oisterwijkse Vennen. Daarnaast is aangegeven of de huidige totale depositie reeds de kritische depositiewaarde (kortweg: KDW) overschrijdt (rood) of niet (groen). Daarnaast voor habitats waar geen overschrijding plaatsvindt gekeken of als gevolg van het voornemen alsnog de KDW wordt overschreden.*

Natura 2000-gebied	Habitattype	KDW (mol/N/ha/jr)	Hoogste totale depositie (mol/N/ha/jr)	Grootste toename (mol/N/ha/jr)
VV, Moerputten & BB	H6510A	1.357,00	2.644,26	0,89



Natura 2000-gebied	Habitattype	KDW (mol/N/ha/jr)	Hoogste totale depositie (mol/N/ha/jr)	Grootste toename (mol/N/ha/jr)
VV, Moerputten & BB	Lg03	1.786,00	1.757,11	0,08
VV, Moerputten & BB	H3140hz	500,00	1.486,74	0,08
VV, Moerputten & BB	H6410	786,00	1.564,47	0,04
VV, Moerputten & BB	H6230vka	714,00	1.322,33	0,04
VV, Moerputten & BB	H6230dka	714,00	1.359,23	0,03
VV, Moerputten & BB	H7140A	1.214,00	1.103,26	0,01
L en DD & Leemkuilen	H4030	714,00	2.159,85	0,15
L en DD & Leemkuilen	H2330	714,00	2.248,70	0,09
L en DD & Leemkuilen	H2310	714,00	2.180,49	0,06
L en DD & Leemkuilen	H9190	1.071,00	2.314,76	0,03
L en DD & Leemkuilen	H91E0C	1.857,00	2.237,64	0,02
L en DD & Leemkuilen	H9160A	1.429,00	2.216,48	0,02
L en DD & Leemkuilen	H9120	1.071,00	2.174,92	0,02
L en DD & Leemkuilen	ZGH9120	1.071,00	2.237,64	0,02
L en DD & Leemkuilen	ZGH91E0C	1.857,00	2.145,80	0,02
L en DD & Leemkuilen	H3130	500,00	2.167,74	0,01
L en DD & Leemkuilen	ZGH3130	500,00	1.762,19	0,01
L en DD & Leemkuilen	H6410	786,00	1.373,79	0,01
Kampina & OV	H3160	714,00	2.048,58	0,01
Kampina & OV	ZGH91E0C	1.857,00	1.980,82	0,01
Kampina & OV	Lg04	1.071,00	2.048,58	0,01
Kampina & OV	ZGH91D0	1.786,00	2.011,30	0,01
Kampina & OV	H7110B	714,00	2.023,29	0,01
Kampina & OV	H4030	714,00	1.875,99	0,01
Kampina & OV	ZGH2310	714,00	1.935,08	0,01
Kampina & OV	H2310	714,00	1.982,68	0,01
Kampina & OV	ZGH7110B	714,00	2.023,29	0,01
Kampina & OV	ZGH3160	714,00	1.807,45	0,01
Kampina & OV	L4030	714,00	2.294,74	0,01
Kampina & OV	H91E0C	1.857,00	1.928,92	0,01



Natura 2000-gebied	Habitatype	KDW (mol/N/ha/jr)	Hoogste totale depositie (mol/N/ha/jr)	Grootste toename (mol/N/ha/jr)
Kampina & OV	Lg09	1.000,00	1.828,53	0,01

In Noord-Brabant ligt de vergunningverlening van aanvragen met stikstofeffecten op Natura 2000-gebieden voorlopig stil¹. De provincie Noord-Brabant stelt hierover het volgende: *“Deze ligt stil totdat de benodigde aanvullende maatregelen zijn geborgd en de effecten ervan voldoende zeker zijn. Projecten in alle sectoren van de Brabantse samenleving worden hierdoor geraakt. Voor projecten op het gebied van infrastructuur, landbouw, industrie, woningbouw, maar ook projecten om te verduurzamen kan in elk geval tijdelijk geen vergunningverlening plaatsvinden”*. Dit zou betekenen dat op dit moment voor wind- en zonneparken geen omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit voor stikstofeffecten mogelijk is. De enige uitwijkmogelijkheid voor dergelijke projecten is ‘intern salderen’ of de ‘individuele beoordeling van projecten met slechts een tijdelijke en beperkte stikstofdepositie in de bouwfase’. In beide gevallen is geen omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit benodigd².

Voor windenergie is de route ‘individuele beoordeling van projecten met slechts een tijdelijke en beperkte depositie in de bouwfase het best uitvoerbaar. De provincie heeft hieraan een aantal voorwaarden gekoppeld²:

Voor individuele projecten hoeft geen omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit aangevraagd te worden als het project:

- *Een kleine, tijdelijke stikstofdepositie in de bouw- en verbouwfase (“aanlegfase”) veroorzaakt, én;*
- *Geen extra stikstofdepositie (0.00 mol N/ha/jaar) in de gebruiksfase veroorzaakt, én;*
- *Is onderbouwd met een voldoende gedegen ecologische voortoets en hierbinnen rekening is gehouden met de specifieke lokale omstandigheden.*

Aan de eerste twee bullits wordt op basis van de uitgevoerde Aeriusberekening voldaan. Voor de laatste bullit is een ecologische beoordeling noodzakelijk. Deze ecologische beoordeling wordt voor de vervolgfase aanbevolen. In de vervolgfase zijn de exacte werkzaamheden en inzet van werktuigen bekend. In de ecologische beoordeling worden de effecten van de stikstofdepositie op de instandhoudingsmaatregelen in meer detail beschreven en beoordeeld. De stikstofdepositie als gevolg van de realisatie van het VKA is beperkt en bovendien tijdelijk, zie onderstaand tekstkader voor een nadere duiding.

¹ Zie persbericht: <https://www.brabant.nl/actueel/nieuws/analyses-bevestigen-slechte-staat-natuur/>

² Zie persbericht: <https://www.brabant.nl/actueel/nieuws/aanpassing-vergunningaanvraag-wet/>



De stikstofdepositie wordt berekend in mol N/ha/jr. De gevoeligheid van een habitatype voor stikstof is bepaald op basis van de KDW. De KDW is bepaald in eenheden van 1 kilo, dit komt overeen met stappen van 70 mol. De projectbijdrage als gevolg van de realisatie van de vier windturbines van het VKA is tijdelijk en bedraagt maximaal 0,89 N/ha/jr (zie Bijlage IV). De bijdrage (1,27% van 70 mol) leidt hoogstwaarschijnlijk niet tot een reële verschuiving van de achtergronddepositie met een toename van de mate van overbelasting van de KDW. De bijdrage is dermate beperkt dat ze geen effect heeft op de trend in achtergronddepositie. De additionele stikstofdepositie als gevolg van de realisatie van de winmolens heeft daarmee geen reëel effect op de mate van overschrijding van de KDW en de duur van deze overschrijding in de Natura 2000-gebieden Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek, Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen en Kampina & Oisterwijkse Vennen.

Bovenstaande alinea's leiden tot de conclusie dat de realisatie van het VKA naar verwachting niet tot (significant) negatieve gevolgen leidt voor stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Uit een ecologische beoordeling stikstof moet blijken of bovenstaande analyses kunnen worden bevestigd.

5.2 Ganzen (kolgans, grauwe gans, brandgans, toendrarietgans)

De maximale foerageerafstand van **kolgans**, **grauwe gans**, **brandgans**, **toendrarietgans** (allen Rijntakken) is 30 kilometer (van der Vliet *et al.* 2011). De afstand tot het VKA is ca. 15,5 km. Alle voornoemde ganzensoorten kunnen derhalve het onderzoeksgebied bereiken en zullen in voorliggende rapportage nader worden besproken.

Ecologie

Nederland is een belangrijk land voor overwinterende ganzen. In tegenstelling tot veel andere vogels, zoals weidevogels, doen ganzen het uitermate goed op het rijke voedselaanbod dat de moderne landbouw ze in toenemende mate biedt. Ganzen eten met name gras, maar foerageren soms ook op oogresten zoals suikerbieten. Ganzen slapen op groot open water. Dagelijks wordt heen en weer gependeld tussen de slaapplekken en de agrarische gebieden waar wordt gefoerageerd.

Verspreiding en landelijke trends

Van vijf van de veertien soorten ganzen in Noordwest-Europa, verblijft de helft of meer van de populaties 's winters in ons land. Momenteel gaat het jaarlijks om zo'n 2,3 miljoen ganzen (Sovon.nl), met name de **kolgans**, de **brandgans** en de **grauwe gans**. De dichtheden zijn het hoogst langs de grote rivieren en de grotere wateren (Sovon.nl). De drie voornoemde ganzensoorten laten in Nederland een sterk toenemende trend zien sinds de jaren zeventig en de trends zijn eveneens positief of stabiel in de laatste 12 jaar (significante toename van <5% voor brandgans en grauwe gans en geen significante aantalsverandering voor kolgans, Sovon.nl).



Het maximaantal overwinterende **toendrarietganzen** wordt in Nederland geschat op 240.000-350.000 (2016-2021, Sovon.nl). De grootste concentraties houden zich normaliter op in Drenthe, Oost-Groningen en Overijssel, en ook zuidoostelijker in de noordelijke helft van Limburg. Kleinere aantallen bevinden zich in het rivierengebieden en de Delta. Hoewel de soort over de afgelopen decennia heen gemiddeld is toegenomen, is geen significante aantalsverandering gemeten in recentere jaren (Sovon.nl).

Verspreiding en trends Rijntakken

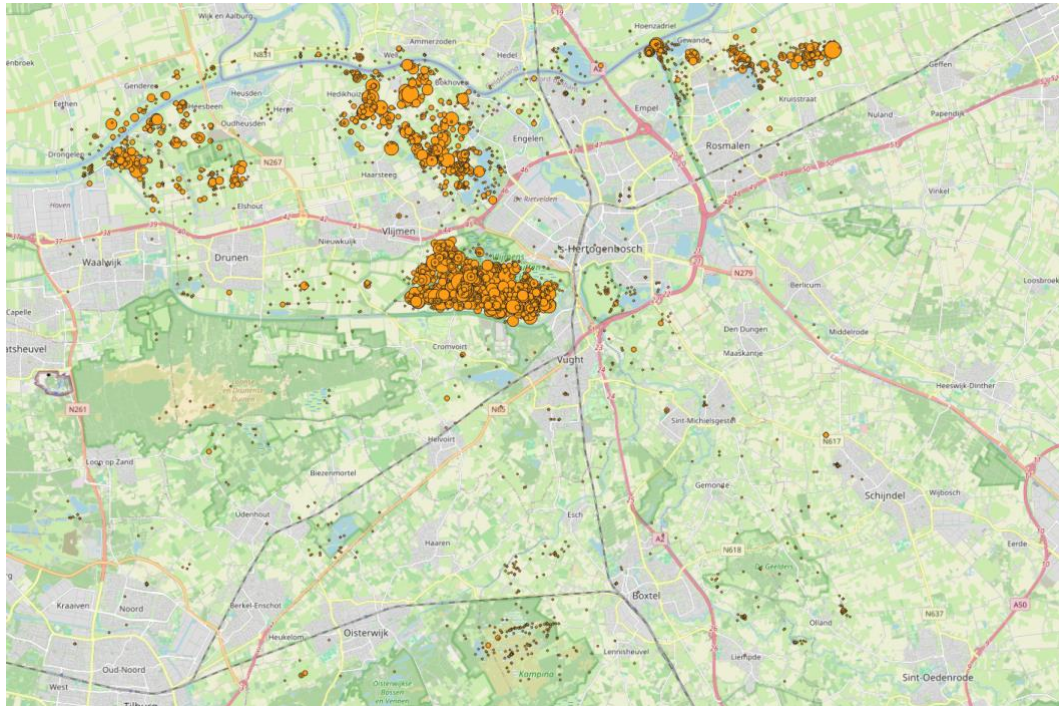
Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen vanwege de foerageer-, slaap- en rustfunctie voor kolganzen, brandganzen, grauwe ganzen en toendrarietganzen. De IHD's verschillen per soorten en per functie, zie Tabel 5.2. De trend voor het Natura 2000-gebied Rijntakken is overigens stabiel voor kolgans, grauwe gans en brandgans. De trend van toendrarietgans is wel negatief, maar lijkt zich de laatste jaren weer te stabiliseren (Sovon.nl).

Tabel 5.2 *Vergelijking van ganzen met een instandhoudingsdoelstelling (IHD) voor het Natura 2000-gebied Rijntakken, aantal individuen.*

Soort	IHD foerageergebied (gem.)	IHD slaap- en rustplaats (max.)	Slaapplaatstrend (seizoensgemiddelden 2017/2018-2021/2022, Sovon.nl)
Kolgans	35.400	180.100	147.762
Grauwe gans	8.300	21.500	13.378
Brandgans	920	5.200	15.646
Toendrarietgans	125	2.800	1.138

Effectbeoordeling VKA

De voornoemde ganzen laten binnen de gemeente Vught een onderling vergelijkbaar beeld zien. De aantallen lopen op tot duizenden individuen per soort. De groepen ganzen concentreren zich voornamelijk rondom de Moerputten, ten noorden van het Afwateringskanaal 's-Hertogenbosch-Drongelen (zie Figuur 5.1 en Bijlage III). Ten zuiden van het Afwateringskanaal zijn niet of slechts kleine groepjes ganzen waargenomen. De waarnemingen ten zuiden van het Afwateringskanaal concentreren zich voornamelijk rondom kleine wateren als De IJzeren Man en Leemkuilen. Dit zijn dus hoogstwaarschijnlijk lokaal verblijvende ganzen, zonder binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken. Overigens betreffen de waarnemingen van ganzen rondom de Moerputten waarschijnlijk ook individuen zonder binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken. Van kolgans, brandgans en toendrarietgans zijn immers slaapplaatsen in de Moerputten bekend (tot duizenden individuen).



Figuur 5.1 Waarnemingen kolgans van de afgelopen vijf jaar (bron: NDFF).

De aanvaringskans van kolgans, grauwe gans, brandgans en toendrietgans met binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken lijkt op basis van de nadere analyse verwaarloosbaar. Er is immers geen aanleiding om regelmatige passages over het onderzoeksgebied van voornoemde ganzen van en naar Natura 2000-gebied Rijntakken te verwachten.

De gemiddelde vermijdingsafstand voor ganzen ligt veelal tussen 150-400 m. Daarnaast kan voornoemde soortgroep gewinning vertonen voor windparken (zie Bijlage I). De vermijding van zonneparken zal in ieder geval niet hoger zijn dan vermijding van windparken. Door de realisatie van het VKA zal niet of nauwelijks geschikt foerageergebied voor betrokken ganzen verloren gaan (zelfs al zou er een binding zijn met de voornoemde aantallen ganzen en Rijntakken). Het betreft hooguit een verminderde geschiktheid van de agrarische percelen direct grenzend aan het Afwateringskanaal. Dit zal naar verwachting verwaarloosbaar zijn, er is immers voldoende geschikt alternatief foerageergebied buiten de vermijdingsafstand voorhanden. Indien zonneparken en/of windenergie ten noorden van het Afwateringskanaal gerealiseerd worden is wellicht deze conclusie niet van toepassing vanwege de geschiktheid van die percelen voor ganzen.

Bovenstaande alinea's leiden tot de conclusie dat de realisatie van het VKA naar verwachting niet tot (significant) negatieve gevolgen leidt voor betrokken ganzensoorten. Uit nader veldonderzoek moet blijken of bovenstaande analyses kunnen worden bevestigd.



5.3 Eenden

De maximale foerageerafstand van **kuifeend** en **tafeleend** (beide Rijntakken) is 15 kilometer (van der Vliet *et al.* 2011). De afstand tot het VKA is ca. 15,5 km. Beide soorten kunnen derhalve het onderzoeksgebied niet bereiken en significant negatieve effecten op kuifeend en tafeleend zijn daarom uitgesloten. Dit geldt overigens zowel voor de indicatieve locaties en gebieden als het gehele VKA-gebied.

De maximale foerageerafstand van **wilde eend** (Rijntakken) is 26 kilometer (van der Vliet *et al.* 2011). Wilde eend met een binding met Rijntakken kan derhalve wel het onderzoeksgebied bereiken en zal onderstaand nader worden besproken.

Ecologie

Wilde eenden zijn jaarrond in Nederland te vinden en broeden hier ook volop. In de winter wordt de Nederlandse broedpopulatie aangevuld met vogels uit Fenno-Scandinavië, de Baltische Staten, Duitsland, Polen en Rusland. De soort gebruikt luwe zones en oevers van verschillende wateren om te rusten. Wilde eenden foerageren op een breed palet aan voedsel, en eten onder andere oogstresten, gras, waterplanten en verschillende soorten ongewervelden. De soort is daarom vooral te vinden in ondiepe wateren, oevergebieden en aangrenzende landbouwgebieden.

Verspreiding en landelijke trends

Het maximumaantal wilde eenden in de winter wordt geschat op 530.000 – 700.000 (2016 – 2021, Sovon.nl). Wilde eenden zijn dan talrijk in veel uiteenlopende gebieden, zoals open wateren, boerenland en stedelijk gebied. De aantallen zijn het hoogst in de laaggelegen delen van Nederland met veel water, en langs de rivieren. Wegtrek door strenge vorst vindt hooguit lokaal plaats naar grotere wateren. De trend van het aantal overwinterende vogels in Nederland is sinds de jaren '90 negatief (<5% afname per jaar, Sovon.nl).

Verspreiding en trends Rijntakken

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen vanwege de foerageerfunctie voor wilde eend, zie Tabel 5.3 voor de aantallen. De aantallen genoemd in het instandhoudingsdoel (6.100 individuen) worden al jaren niet meer gehaald en de trend is negatief (<5% afname per jaar, Sovon.nl).

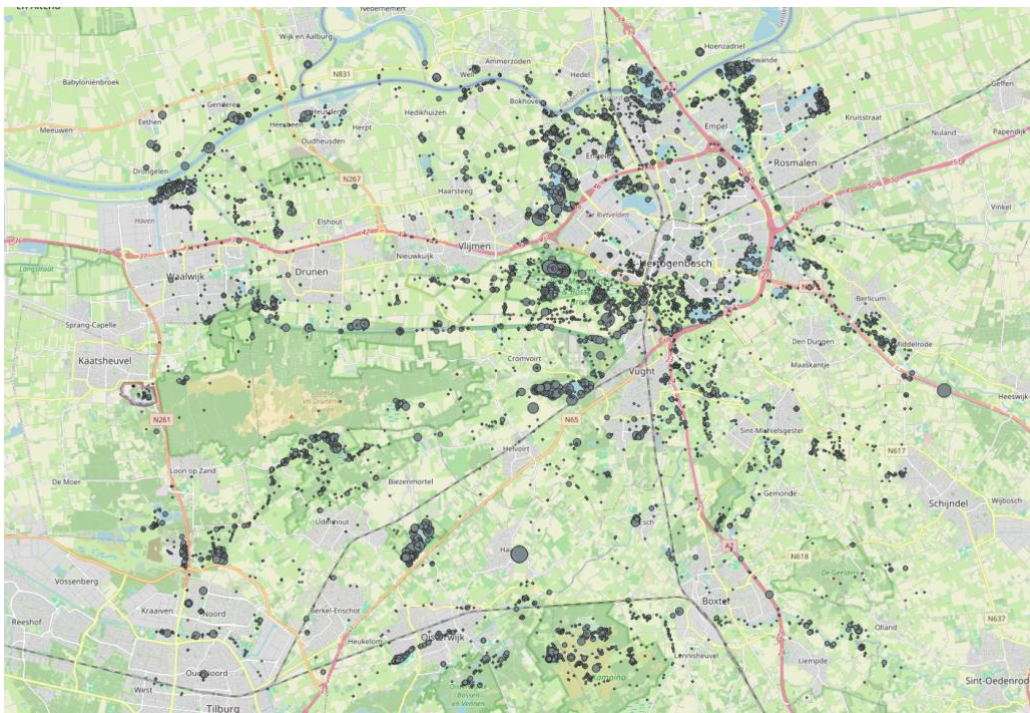
Tabel 5.3 Vergelijking van het aantal wilde eenden in Rijntakken en de instandhoudingsdoelstelling (IHD) voor deze soort in dit gebied.

Soort	IHD foerageergebied (gem.)	Slaapplaatstrend (seizoensgemiddelden 2017/2018-2021/2022, Sovon.nl)
Wilde eend	6.100	3.710



Effectbeoordeling VKA

De aantallen wilde eenden in en rond het onderzoeksgebied lopen op tot honderden individuen. De groepen wilde eenden concentreren zich voornamelijk rondom de Moerputten en de eendenkooien ten noorden van het Afwateringskanaal 's-Hertogenbosch-Drongelen (zie Figuur 5.2). Ten zuiden van het Afwateringskanaal zijn niet of slechts kleine groepjes wilde eenden waargenomen, met uitzondering van kleine wateren zoals De IJzeren Man en Leemkuilen. Dit zijn dus hoogstwaarschijnlijk lokaal verblijvende eenden, zonder binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken. Overigens betreffen de waarnemingen van eenden rondom de Moerputten waarschijnlijk ook individuen zonder binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken, omdat ze dus vooral lijken te foerageren rondom hun slaappleatsen.



Figuur 5.2 Waarnemingen wilde eend van de afgelopen vijf jaar (bron: NDFF).

De aanvaringskans van wilde eend met binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken lijkt op basis van de nadere analyse verwaarloosbaar. Er is immers geen aanleiding om regelmatige passages over het onderzoeksgebied van voornoemde eenden van en naar het Natura 2000-gebied Rijntakken te verwachten.

De gemiddelde vermijdingsafstand voor eenden ligt veelal tussen 100-200 m (zie Bijlage I). De vermijding van zonneparken zal in ieder geval niet hoger zijn dan vermijding van windparken. Door de realisatie van het VKA zal niet of nauwelijks geschikt rust- en slaappleatsen voor betrokken eenden verloren gaan (zelfs al zou er een binding zijn met de voornoemde aantallen wilde eenden en Rijntakken). Het betreft hooguit een verminderde geschiktheid van het Afwateringskanaal, maar aangezien dit kanaal niet of nauwelijks gebruikt wordt door wilde eenden zal het effect naar verwachting



verwaarloosbaar zijn. Bovendien is de verwachting dat dit lokale eenden zijn, zonder binding met Natura 2000-gebied Rijntakken. Indien zonneparken en/of windenergie ten noorden van het Afwateringskanaal gerealiseerd worden is blijft dezelfde conclusie van toepassing.

Bovenstaande alinea's leiden tot de conclusie dat de realisatie van het VKA naar verwachting niet tot (significant) negatieve gevolgen leidt voor wilde eend. Uit nader veldonderzoek moet blijken of bovenstaande analyses kunnen worden bevestigd.

5.4 Steltlopers

De maximale foerageerafstand van **scholekster**, **goudplevier**, **kievit** en **kemphaan** (allen Rijntakken) is 15 kilometer (van der Vliet *et al.* 2011; maximale foerageerafstanden gebruikt van gelijkende soorten indien geen soortspecifieke data bekend was). De afstand tot het VKA is ca. 15,5 km. Voornoemde soorten kunnen derhalve het onderzoeksgebied niet bereiken en significant negatieve effecten op deze soorten zijn daarom uitgesloten. Dit geldt overigens zowel voor de indicatieve locaties en gebieden als het gehele VKA-gebied.

De maximale foerageerafstand van **grutto** en **wulp** (beide Rijntakken) is 24 kilometer (Gerritsen 2017; voor grutto is dezelfde maximale foerageerafstanden gebruikt als wulp). Beide soorten met een binding met Rijntakken kunnen derhalve wel het onderzoeksgebied bereiken en zullen in voorliggende rapportage nader worden besproken.

Ecologie

Grutto's zijn als broedvogel karakteristiek voor de Nederlandse veenweidegebieden. Vanaf februari arriveren grutto's vanuit de overwinteringsgebieden in Afrika. Deze voorjaarsgroepen concentreren zich rond ondiepe wateren en natte graslanden, om in april uiteen te vallen. Al tijdens het broedseizoen verzamelen mislukte broedvogels zich op gemeenschappelijke slaappleatsen. Vanaf juni tot en met augustus vertrekken grutto's weer naar het zuiden. Grutto's zijn hoofdzakelijk te vinden in het westen en noorden van Nederland, waar ze vooral voorkomen op vochtig, kruidenrijk grasland. Dankzij de lange snavel worden vooral regenwormen en emelten gegeten die zich diep in de grond ophouden. Jonge vogels eten vooral langpootmuggen. Het rustbiotoop in de (na)zomer bestaat vooral uit slik en zandplaten in oeverzones van moerassen of buitendijkse terreinen.

Wulpen broeden met enkele duizenden in Nederland. Deze vogels trekken na het broedseizoen weg naar Engeland en Zuid-West Europa. Vanuit het oosten, tot Rusland aan toe, arriveren vanaf juli wulpen, die hier blijven tot en met april. Terwijl wulpen vooral in het binnenland broeden, zijn veruit de grootste aantallen wulpen in het winterhalfjaar te vinden langs de kust. Ze overwinteren vooral in wetlands in de kustgebieden, maar (op doortrek, zomer- en winterpleisterplaatsen) zijn ook vrij veel te vinden langs meren, rivieren en plassen en op graslanden. In het binnenland worden vooral graslanden en slikgige zones van meren en moerassen als foerageergebied gebruikt. Wulpen eten een breed spectrum aan prooidieren. Zo eten ze onder andere kleine vis, amfibieën, jonge vogels en muizen, maar ook bessen en zaden. Echter, regenwormen, insecten(larven) en schelp-



dieren maken het hoofdbestanddeel uit van het voedsel van de wulp. Vrouwtjes hebben langere snavels en foerageren meer op het wad, op mollusken, krabben en pieren. Mannetjes trekken meer naar grasland, waar ze vooral van regenwormen leven.

Verspreiding en landelijke trends

Het maximale aantal doortrekkende **grutto's** wordt geschat op 28.500 – 38.700 (2016 – 2021, Sovon.nl). Zowel broedende als niet-broedende vogels bevinden zich vooral verspreid over laag-Nederland met belangrijke concentratiegebieden als de IJssel en IJsselmeerkust. Doortrekkende IJslandse grutto's maken ook relatief veel gebruik van het rivierengebied. De trend van doortrekkende grutto's volgt de al jarenlange negatieve trend van de broedvogels (<5% afname per jaar, Sovon.nl).

Het maximumaantal **wulpen** in de winter wordt geschat op 140.000-170.000 (2016-2021, Sovon.nl). De grootste aantallen bevinden zich langs de kust, met de grootste concentraties in het Waddengebied en de Delta. Ook het rivierengebied is in trek bij overwinterende wulpen. Ondanks sterk afnemende broedaantallen van wulpen, zijn wulpen in de afgelopen decennia toegenomen in de winter, waarschijnlijk door een herverdeling van wulpen binnen de Europese overwinteringsgebieden. De afgelopen jaren is er geen significante aantalsverandering (Sovon.nl).

Verspreiding en trends Rijntakken

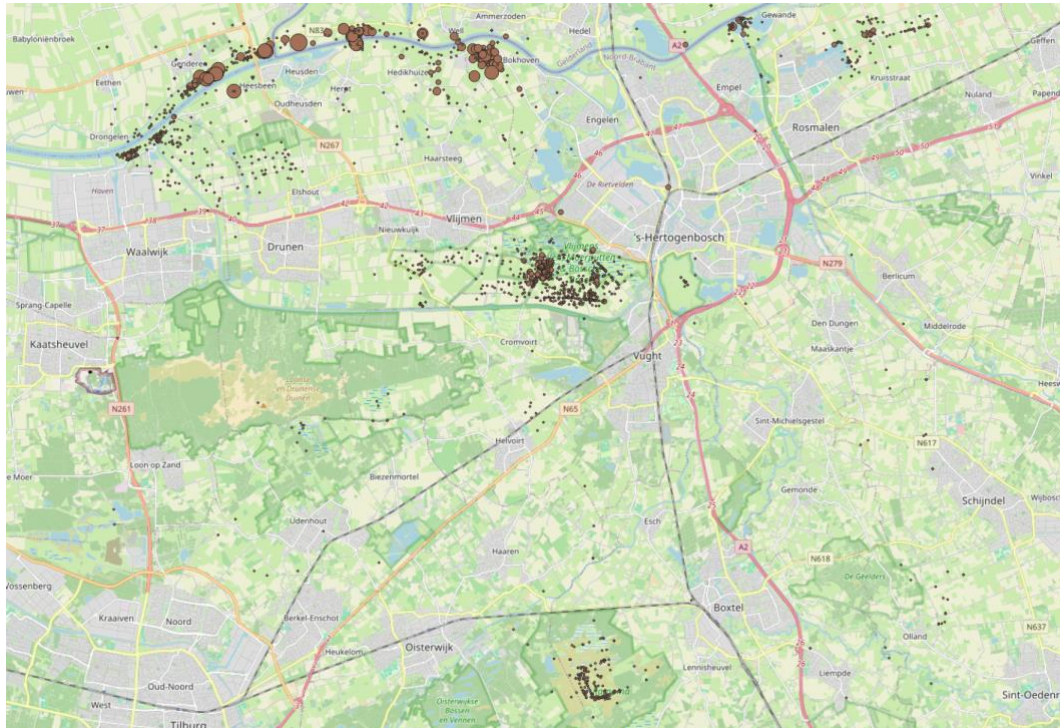
Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen vanwege de foerageer-, slaap- en rustfunctie voor grutto en wulp. De IHD's verschillen per soort, zie Tabel 5.4. De trend van grutto in Rijntakken is negatief (significante afname, <5% per jaar). Voor de wulp is geen trend aantoonbaar (Sovon.nl).

Tabel 5.4 *Vergelijking van het aantal grutto's en wulpen in Rijntakken en de instandhoudingsdoelstellingen (IHD) voor deze soorten in dit gebied.*

Soort	IHD slaap- en rustplaats en foerageergebied (gem.)	Slaapplaatstrendlijn 2021 (Sovon.nl)
Grutto	690	634
Wulp	850	2.904

Effectbeoordeling VKA

Het beeld van grutto en wulp in de gemeente Vught (en ruime omgeving) is onderling vergelijkbaar. De aantallen lopen op tot honderden individuen per soort. De groepen grutto's en wulpen concentreren zich voornamelijk rondom de Moerputten, ten noorden van het Afwateringskanaal 's-Hertogenbosch-Drongelen (zie Figuur 5.3 en Bijlage III). Ten zuiden van het Afwateringskanaal zijn niet of nauwelijks steltlopers waargenomen, met als enige uitzondering een 'wulpenhotspot' rondom Kampina. De afstand tussen Kampina en Rijntakken is groter dan de maximale foerageerafstand van de wulp, dus dit zijn individuen zonder binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken.



Figuur 5.3 Waarnemingen wulp van de afgelopen vijf jaar (bron: NDFF).

De aanvaringskans van grutto en wulp met binding met het Natura 2000-gebied Rijntakken lijkt op basis van de nadere analyse verwaarloosbaar. Er is immers geen aanleiding om regelmatige passages over het onderzoeksgebied van voornoemde steltlopers van en naar Natura 2000-gebied Rijntakken te verwachten.

De gemiddelde vermijdingsafstand voor steltlopers ligt veelal tussen 150-400 m (zie Bijlage I). De vermijding van zonneparken zal in ieder geval niet hoger zijn dan vermijding van windparken. Door de realisatie van het VKA zal niet of nauwelijks geschikt foerageergebied voor betrokken steltlopers verloren gaan (zelfs al zou er een binding zijn met de voornoemde aantallen wilde eenden en Rijntakken). Het betreft hooguit een verminderde geschiktheid van de agrarische percelen direct grenzend aan het Afwateringskanaal. Dit zal naar verwachting verwaarloosbaar zijn, er is immers voldoende geschikt alternatief foerageergebied buiten de vermijdingsafstand voorhanden. Bovendien worden deze percelen nauwelijks gebruikt als foerageergebied, de concentraties zijn voornamelijk gelegen rondom de Moerputten. Indien zonneparken en/of windenergie ten noorden van het Afwateringskanaal gerealiseerd worden is blijft dezelfde conclusie van toepassing.

Bovenstaande alinea's leiden tot de conclusie dat de realisatie van het VKA naar verwachting niet tot (significant) negatieve gevolgen leidt voor betrokken steltlopers. Uit nader veldonderzoek moet blijken of bovenstaande analyses kunnen worden bevestigd.

6 Conclusie en aanbevelingen

Op basis van voorgaande verkennende studie naar natuurwaarden van de zoekgebieden voor zonne- en windenergie binnen de gemeente Vught vindt in dit hoofdstuk een synthese/conclusie van de verschillende onderdelen plaats. Daarnaast wordt een aantal aanbevelingen gedaan.

6.1 Stikstof

Effecten

De realisatie van het VKA leidt tot een tijdelijke en beperkte hoeveelheid stikstofemissie in de aanlegfase. De tijdelijkheid en beperktheid van de werkzaamheden resulteert in de conclusie dat de realisatie van het VKA naar verwachting niet tot (significant) negatieve gevolgen leidt voor stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden.

Mitigerende maatregelen

De stikstofemissie kan gemitigeerd worden door de inzet van waterstof- of elektrische voertuigen. Voor de realisatie van zonneparken kan de volledige aanleg op deze wijze plaatsvinden (pers. communicatie Bosch & van Rijn). Voor de realisatie van een windpark is dit nog niet volledig mogelijk, maar kan een mitigerende maatregel zijn om wat mogelijk is elektrisch te laten plaatsvinden.

Vervolg

Uit een ecologische beoordeling stikstof t.b.v. van een concreet project moet blijken of bovenstaande conclusies in stand blijven.

6.2 Niet-broedvogels

Effecten

In de ecologische risicoanalyse (Disco 2024) zijn (significant) negatieve effecten op de volgende niet-broedvogelsoorten niet op voorhand uitgesloten: **kolgans, grauwe gans, brandgans, toendrarietgans, wilde eend, tafeleend, kuifeend, scholekster, goudplevier, Kievit, kemphaan, grutto** en **wulp** (allen Rijntakken). Voorliggende *Passende Beoordeling* op Hoofdlijnen leidt tot de conclusie dat de realisatie van het VKA naar verwachting niet tot (significant) negatieve gevolgen leidt voor betrokken ganzen, eenden en steltlopers.

Mitigerende maatregelen

Regelmatige vliegbewegingen over het onderzoeksgebied van vogelsoorten met een binding met Rijntakken zijn onwaarschijnlijk. Mitigerende maatregelen zoals een stilstandsvoorziening kennen i.h.k.v. onderdeel gebiedsbescherming derhalve geen



toegevoegde waarde. Wel wordt aanbevolen om de windturbines niet ten noorden van het Afwateringskanaal te plaatsen om het mogelijk verlies van foerageergebied van betrokken soorten tot een minimum te beperken.

Vervolg

Uit nader veldonderzoek (in de winterperiode en voorjaarsperiode) moet blijken of bovenstaande conclusies in stand blijven.



Literatuur

Disco, M.L.A., 2024. Ecologische risicoanalyse planMER zon en wind Vught. Onderzoek in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland. Rapport 23-275. Waardenburg Ecology, Culemborg.

Gerritsen, G.J., 2017. De betekenis van Overijssel voor overwinterende wulpen. Vogels in Overijssel: 33-43

van der Vliet, R., W. Heijligers & J. Tilborghs, 2011. Maximale foerageerstanden. Op een rij gezet voor 97 beschermde vogelsoorten. Toets 18(4): 6-10.



Bijlage I Windturbines en vogels

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

Aanvaringen

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

Vliegintensiteit

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

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

Het verschil in het aantal aanvaringslachtoffers tussen soorten wordt voor een groot deel ook bepaald door de mate van uitwijking voor windparken en windturbines (Cook *et al.* 2014). Ganzen en kraanvogels mijden zowel het hele windpark (macro-uitwijking) als individuele turbines (micro-uitwijking) (Fijn *et al.* 2012, Grünkorn *et al.* 2016, Drachmann *et al.* 2021). Ook steltlopers, zoals Kievit en wulp, worden relatief weinig als aanvarings-



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

Aanvaringsrisico

Het aanvaringsrisico is de kans op aanvaring met een windturbine voor een vogel die door een windpark vliegt. Dit aspect is minder goed onderzocht dan het aantal slachtoffers zelf. In het algemeen wordt aangenomen dat het aanvaringsrisico het hoogst is tijdens de nacht en onder slechte zichtomstandigheden (mist, regen). Winkelman (1992a) berekende een gemiddeld aanvaringsrisico van 0,02% voor alle vogels (niet soortspecifiek) die overdag en 's nachts het windpark passeerden. Voor de soorten die alleen 's nachts passeerden bedroeg dit gemiddeld 0,17%. Krijgsveld *et al.* (2009) vonden voor drie windparken in Nederland een gemiddeld aanvaringsrisico voor nachtactieve soorten van 0,14% (niet soortspecifiek). Voor sommige dagactieve soorten, zoals meeuwen-, stern- en enkele roofvogelsoorten, zijn echter ook relatief hoge aanvaringsrisico's vastgesteld (Everaert *et al.* 2002, Krijgsveld *et al.* 2009, Langgemach & Dürr 2021). Dit komt mogelijk doordat deze soorten overdag al vliegend op zoek gaan naar voedsel, en dan meer op de grond onder hen gefocust zijn dan op de omgeving die voor hen ligt (Martin 2011).

Aantal aanvaringen

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

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



Effecten op populatieniveau

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

Verstoring en vermijding

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

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

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

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



Factoren die een rol spelen bij verstoring en vermijding

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

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

Broedvogels

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

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

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

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



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

Foeragerende en rustende vogels buiten het broedseizoen

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

Barrièrewerking

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



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

Literatuurlijst

- Balotari-Chiebao, F., J.E. Brommer, T. Niinimäki, & T. Laaksonen, 2015. Proximity to wind-power plants reduces the breeding success of the White-tailed Eagle. *Anim. Conserv.* 19: 265-272.
- Bellebaum, J., F. Korner-Nievergelt, T. Dürr & U. Mammen, 2013. Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. *J. Nature Conserv.* 21: 394-400.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- BirdLife Europe, 2011. Meeting Europe's renewable energy targets in harmony with nature. RSPB, Sandy, UK.
- Cook, A.S.C.P., E.M. Humphreys, E.A. Masden & N.H.K. Burton, 2014. The avoidance rates of collision between birds and offshore turbines. BTO-research report 656. British Trust for Ornithology, Thetford, UK.
- Dahl, E.L., R. May, P.L. Hoel, K. Bevanger, H.C. Pedersen, E. Røskaft & B.G. Stokke, 2013. White-tailed eagles (*Haliaeetus albicilla*) at the Smøla wind-power plant, Central Norway, lack behavioral flight responses to wind turbines. *Wildlife Society Bulletin* 37: 66-74.
- De Lucas, M. & M.R. Perrow, 2017. Birds: collision. In: M.R. Perrow (Ed.), *Wildlife and Wind Farms-Conflicts and Solutions, Volume 1: Onshore: Potential Effects*. Pelagic Publishing, Exeter, UK.
- Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley & J. Kahlert, 2006. Remote techniques for counting and estimating the number of bird-wind turbine collisions at sea: a review. *Ibis* 148: 76-89.
- Devereux, C.L., M.J.H. Denny & M.J. Whittingham, 2008. Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *J. Appl. Ecol.* 45: 1689-1694.
- Drachmann, J. S.R. Waagner & H. Haaning Nielsen, 2021. Pink-footed Goose and Common Crane exhibit high levels of collision avoidance at a Danish onshore wind farm. *Dansk Ornit. Foren. Tidsskr.* 115: 253-2721.
- Erickson, W.P., M.M. Wolfe, K.J. Bay, D.H. Johnson & J.L. Gehring, 2014. A comprehensive analysis of small-passerine fatalities from collision with turbines at wind energy facilities. *PLoS One* 9(9).
- Everaert, J., 2014. Collision risk and micro-avoidance rates of birds with wind turbines in Flanders. *Bird Study* 61: 220-230.
- Everaert, J., K. Devos & E. Kuijken, 2002. Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport 2002.3. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijssen, H.A.M. Prinsen, & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus bewickii* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl* 62: 97-116.
- Garcia, D. A., G. Canavero, F. Ardenghi & M. Zamborn, 2015. Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines. *Renewable Energy* 80: 190-196.
- Gove, B., R. Langston, A. McCluskie, J. D. Pullan & I. Scrase, 2013. Windfarms and birds: an updated analysis of the effect of wind farm on birds, and best practice guidance on



- integrated planning and impact assessment. BirdLife International on behalf of the Bern Convention, Strasbourg, 89.
- Grünkorn, T., J. Blew, T. Coppack, O. Krüger, G. Nehls, A. Potiek, M. Reichenbach, J. von Rönn, H. Timmermann & S. Weitekamp, 2016. Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Schlussbericht zum durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des 6. Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS, FKZ 0325300A-D.
- Hale, A.M., E.S. Hatchett, J.A. Meyer & V.J. Bennett, 2014. No evidence of displacement due to wind turbines in breeding grassland songbirds. *The Condor* 116: 472-482.
- Hernández-Pliego, J., M. de Lucas, A.R. Muñoz & M. Ferrer, 2015. Effects of wind farms on Montagu's Harrier (*Circus pygargus*) in southern Spain. *Biol. Conserv.* 191: 452-458.
- Hötker, H., 2017. Birds: displacement. In: M.R. Perrrow (Ed.), *Wildlife and wind farms, conflicts and solutions. Volume 1: Onshore: Potential Effects.* Pelagic Publishing, Exeter, UK.
- Hötker, H., O. Krone & G. Nehls, 2013. Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Schlussbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH. Berghusen, Berlin, Husum.
- Hötker, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Berghusen.
- Kleyheeg-Hartman, J.C. & A. Potiek, 2020a. Analyse nachtelijke vogeltrek met behulp van 3D-vogelradar: Showcase Eemshaven. Resultaten najaar 2018 en voorjaar 2019. Rapport 19-176. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Kleyheeg-Hartman, J.C. & A. Potiek, 2020b. Seizoenstrek van vogels over de buitencontour van de Tweede Maasvlakte. Radaronderzoek in najaar 2019. Rapport 20-059. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringssslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014, Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. *Ardea* 97: 357-366.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2021. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Landesamt für Umwelt Brandenburg, Nennhausen.
- Madsen, J. & D. Boertmann, 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. *Landscape Ecol.* 23: 1007-1011.
- Marques, A.T., H. Batalha, S. Rodrigues, H. Costa, M.J.R. Pereira, C. Fonseca, M. Mascarenhas & J. Bernardino, 2014. Understanding bird collisions at wind farms. An updated review on the causes and possible mitigation strategies. *Biol. Conserv.* 179: 40-52.
- Marques, A.T., C.D. Santos, F. Hanssen, A. Muñoz, A. Onrubia, M. Wikelski, F. Moreira, J.M. Palmeirim & J.P. Silva, 2019. Wind turbines cause functional habitat loss for migratory soaring birds. *J. Anim. Ecol.* 89: 93-103.
- Martin, G.R., 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153: 239-254.



- Morinha, F., P. Travassos, F. Seixas, A. Martins, R. Bastos, D. Carvalho, P. Magalhães, M. Santos, E. Bastos & J.A. Cabral, 2014. Differential mortality of birds killed at wind farms in Northern Portugal. *Bird Study* 61: 255-259.
- Oliver, P., 2013. Flight heights of Marsh Harriers in a breeding and wintering area. *British Birds* 106: 405-408.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, R.H.W. Langston, I.P. Bainbridge & R. Bullman, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *J. Appl. Ecol.* 46: 1323-1331.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, A. Douse & R.H.W. Langston, 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *J. Appl. Ecol.* 49: 386-394.
- Reichenbach, M., 2015. Gefährdung von Vögeln durch Windkraftanlagen. UVP-Report 29: 179-184.
- Schekkerman, H., L.M.J. van den Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdiijk. Alterra, Wageningen.
- Smallwood, K.S. & B. Karas, 2009. Avian and bat fatality rates at old-generation and repowered wind turbines in California. *J. Wildl. Manage.* 73: 1062-1070.
- Sovon vogelonderzoek Nederland 2022. Dwergsterne. <https://stats.sovon.nl/stats/soort/6240>. Geraadpleegd op 29/07/2023.
- Steinborn, H. & P. Steinmann, 2014. 13 Jahre später - wie entwickeln sich die Wiesenvogelbestände im Windpark Hinrichsfehn? Positionen 06/2014. Arsu GmbH, Oldenburg.
- Steinborn, H., M. Reichenbach & H. Timmermann, 2011. Windkraft - Vögel - Lebensräume. Ergebnisse einer siebenjährigen Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und Habitatparametern auf Wiesenvögel. Arsu GmbH, Oldenburg.
- Stevens, T.K., A.M. Hale, K.B. Karsten, & V.J. Bennett, 2013. An analysis of displacement from wind turbines in a wintering grassland bird community. *Biodiv. Conserv.* 22: 1755-1767.
- Stienen, E.W.M., J. van Waeyenberge, E. Kuijken & J. Seys, 2007. Trapped within the corridor of the Southern North Sea: the potential impact of offshore windfarms and seabirds. In: M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer (eds.), *Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation*. Quercus, Madrid.
- Thaxter, C.B., G.M. Buchanan, J. Carr, S.H.M. Butchart, T. Newbold, R.E. Green, J.A. Tobias, W.B. Foden, S. O'Brien & J.W. Pierce-Higgins, 2017. Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through trait-based assessment. *Proc. Royal Soc. B: Biol. Sciences* 284: 20170829.
- Welcker, J., M. Liesenjohann, J. Blew, G. Nehls & T. Grünkorn, 2016. Nocturnal migrants do not incur higher collision risk at wind turbines than diurnally active species. *Ibis* 159: 366-373.
- Whalen, C.E., 2015. Effects of wind turbine noise on male Greater Prairie-Chicken vocalizations and chorus. M.Sc. thesis, University of Nebraska-Lincoln, Lincoln, NE, USA.
- Whitfield, D.P. & M. Madders, 2006. Flight height in the Hen Harrier *Circus cyaneus* and its incorporation in wind turbine collision risk modelling. Natural Research Information Note 2. Natural Research Ltd, Banchory, UK.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapport 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992a. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringslachtoffers. RIN-rapport 92/2. IBN-DLO, Arnhem.



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



Bijlage II Effecten van stikstofdepositie

Deze bijlage geeft achtergrondinformatie over de effecten van stikstofdepositie in het algemeen en de relatie met beheer en herstelmaatregelen.

Wat doet stikstofdepositie

Stikstof is een onmisbare bouwsteen en voor het leven met name van belang in de vorm van stikstofoxiden (NO_x) en ammonium (NH₄⁺). In veel natuurlijke en half-natuurlijke ecosystemen zijn plantensoorten aangepast aan nutriëntenarme omstandigheden waarbij (onder andere) stikstof beperkend is voor de groei. Neemt de depositie van stikstof toe dan is er risico op vermestende en verzurende effecten, thema's die al vanaf de jaren negentig deel uitmaken van het nationale natuur- en milieubeleid.

Een hoge stikstofdepositie vormt een belangrijke bedreiging voor de biodiversiteit (Wallis De Vries & Bobbink, 2017). Een toename van de atmosferische stikstofdepositie vergroot de beschikbaarheid van stikstof in bodem of water, en vergroot zodoende de opname van stikstofverbindingen door de vegetatie. Dit proces wordt eutrofiëring genoemd. Een langdurige toename van stikstofdepositie bevordert snelgroeiende soorten, veelal hoge grassen. Dit kan leiden tot het verdwijnen van kenmerkende soorten van voedselarme omstandigheden omdat zij juist zijn aangepast aan een lage stikstofbeschikbaarheid (Smits & Bal, 2014). Wanneer de hoeveelheid stikstof in de bodem toeneemt, neemt de concurrentiekracht van deze soorten ten opzichte van snelgroeiende soorten af.

Een structureel hoge stikstofdepositie bevordert snelgroeiende planten en versnelt uitloging van de bodem. De eutrofiëring kan successie versnellen en eutrofiëring en verzuring leiden tot verlies van kenmerkende soorten. In zeer sterk gebufferde systemen zoals plekken met kalkrijke kwel of inundatie van rivier- of beekwater speelt verzuring niet.

Verzuring, oftewel afname van de buffercapaciteit, is een langetermijnproces dat ook van nature plaatsvindt door carbonzuur of organische zuren, maar wat (zeer sterk) versneld kan worden door de toevoer van zure of verzurende stoffen uit de atmosfeer. Afhankelijk van de bodemsamenstelling kan dit complexe proces leiden tot een lagere pH, verhoogde uitspoeling van kationen, verhoogde concentraties aan toxische metalen (vooral van aluminium) en veranderingen in de verhouding tussen nitraat en ammonium in de bodem (Smits & Bal, 2014).

Plantensoorten van kalkrijke of licht zure habitats zijn aangepast aan nitraat als stikstofbron, of een combinatie van nitraat en ammonium, terwijl dat onder zure omstandigheden juist ammonium is. Verzuring leidt dan ook tot een verandering in de soortensamenstelling en vormt een bedreiging voor kenmerkende soorten van zwak gebufferde systemen, vooral Rode-lijstsoorten. Algemene of dominante plantensoorten worden niet beïnvloed of juist gestimuleerd. In zeer sterk gebufferde systemen speelt



verzuring geen rol, wat niet wegneemt dat ze gevoelig zijn voor het vermestende effect van stikstof en doorwerking in de voedselketen (Bobbink & Weijters, 2018).

De verhoogde stikstofniveaus kunnen verder leiden tot een hogere gevoeligheid voor droogte en ziekten. Verhoogde stikstofniveaus kunnen ook leiden tot een verandering van het stikstofgehalte in de plant, wat de gevoeligheid voor (plaag)insecten kan vergroten en doorwerkt in de voedselketen (Wallis De Vries & Bobbink, 2017; Smits & Bal, 2014).

Toetsingscriteria

Een structureel te hoge stikstoflast kan leiden tot vermesting en verzuring. Dit leidt tot een verandering in de soortensamenstelling van de vegetatie. Het gevolg is dat de kwaliteit van de betreffende habitatype(n) afneemt en (op termijn) ook leidt tot een afname van omvang van het areaal. Veranderingen in het oppervlak en de kwaliteit van het habitat zijn in deze beoordeling gebruikt als toetsingscriteria. Beide criteria zijn direct gekoppeld aan de instandhoudingsdoelen voor oppervlak en kwaliteit van habitattypen.

I. Ontwikkeling stikstofdepositie

Rond 1900, aan het begin van de vorige eeuw, lag de stikstofdepositie onder de 500 mol N/ha/jaar en daarmee onder de kritische depositiewaarde (KDW) van de voor stikstof zeer gevoelige habitats. Vanaf 1900 is de stikstofdepositie toegenomen, eerst gestaag en vanaf 1960 steeds sneller waarna in de jaren negentig de hoogste waarden werden bereikt. De landelijk gemiddelde stikstofdepositie bedroeg in 1990 ruim 2700 mol N/ha. De stikstofdepositie daalde daarna tot rond de 1500 mol N/ha in 2010. Daarna is de depositie min of meer constant gebleven. Dit komt doordat de depositie van gereduceerd stikstof sinds 2010 weer toegenomen, de depositie van stikstofoxides daalt wel. De toename in gereduceerd stikstof zijn vooral toe te schrijven aan hogere ammoniak uitstoot door uitbreiding van de veestapel. In 2021 bedroeg dit 43% van de totale landelijke depositie. De landelijke bijdrage van de bouw was in 2021 minder dan 6% van de totale depositie (bron <https://www.clo.nl>).

Kritische depositiewaarde voor stikstof (KDW): de grens waarboven het risico bestaat dat de kwaliteit van het habitat significant wordt aangetast als gevolg van de verzurende en/of vermestende invloed van atmosferische stikstofdepositie. Beneden deze grens treden geen significant schadelijke effecten op (Van Dobben *et al.*, 2012).

Toetsingscriteria

De landelijke stikstofdepositie is sinds de jaren negentig in de vorige eeuw fors gedaald. De laatste jaren stagneert de afname en nog steeds wordt de KDW voor stikstofgevoelige habitattypen lokaal overschreden. De projectbijdrage mag geen invloed hebben op de trend voor de achtergronddepositie, dat wil zeggen dat de projectbijdrage geen wezenlijke bijdrage levert aan een toename of het beperken van de daling van de depositie.



II. Beheer- en herstelmaatregelen bij stikstofdaling

Het spontaan herstel van habitattypen verloopt, ook bij een afname van de depositie, in het algemeen traag. Dit kan een gevolg zijn van het feit dat de stikstofdepositie, hoewel afgenomen, nog steeds te hoog is, of dat een geschikte zaadbank of andere zaadbron ontbreekt. Ook kunnen vegetaties in een overbelaste situatie in een alternatieve stabiele staat komen, dit voorkomt dat eerder verdwenen en kenmerkende soorten weer terug kunnen komen (Stevens, 2016). Een hoge stikstoflast kan leiden tot opstapeling van strooisel of humus waardoor de effecten lang doorwerken. De bodem kan ook zo verzuurd zijn dat buffering door verwerking onvoldoende plaatsvindt. In dergelijke gevallen zijn actieve herstelmaatregelen nodig om de kwaliteit te verbeteren en uitbreiding te realiseren.

Herstelmaatregelen

Verzuring en vermesting staan niet los van elkaar, maar versterken elkaar. Om de verzurende en vermestende effecten van een te hoge stikstofdepositie het hoofd te bieden bestaan er twee herstelstrategieën: het verwijderen van de extra geaccumuleerde stikstof en het vergroten van de buffercapaciteit in verzuurde systemen (Smits & Bal, 2014).

- Verwijdering van geaccumuleerde stikstof kan op verschillende manieren gebeuren en is afhankelijk van het type habitat. Voorbeelden van herstelmaatregelen zijn: extra maaien en afvoeren, plaggen, drukbegrazing of baggeren. Met deze maatregelen wordt een aanzienlijke hoeveelheid stikstof uit het systeem verwijderd (De Keersemaaker *et al.*, 2016, Van den Berg *et al.*, 2014, Socher *et al.*, 2013, Schaffers *et al.* 1998). Deze maatregelen zijn uitvoerbaar in half-natuurlijke ecosystemen.
- Een maatregel om verzuring tegen te gaan in droge ecosystemen is bekalking (na plaggen). Een andere maatregel is het herstellen van de toestroom aan bicarbonaatrijk en basisch en kationenrijk grond- of oppervlaktewater. Afhankelijk van de situatie kan dit door herstel van kwel, overstrooming met gebufferd, schoon oppervlaktewater of bekalking van het inzigtgebied (Smits & Bal, 2014).

Duurzaam herstel vraagt om een aanpak op landschapsschaal. Als de kenmerkende soorten niet in de zaadbank aanwezig zijn, is de kolonisatie afhankelijk van groeiplaatsen uit de omgeving. Bij dieren is het van belang dat binnen een ecosysteem de verschillende levensfase van een dier worden ondersteund. Natuurlijke landschappen zijn afwisselend door de dynamiek via wind, vuur, grond- en oppervlaktewater, grote herbivoren en hun predatoren. In onze halfnatuurlijke landschappen is deze sturende rol grotendeels door de mens overgenomen (Smits & Bal, 2014).

Beheer, herstel en een verhoogde depositie

Om een versnelde successie in halfnatuurlijke landschappen tegen te gaan is actief beheer nodig. Met regulier beheer kan op regelmatige basis een grote hoeveelheid stikstof worden afgevoerd (o.a. Van den Berg *et al.*, 2014). Door maaien en afvoeren kunnen hoeveelheden stikstof worden afgevoerd die vergelijkbaar zijn met de orde van de plaatselijke achtergronddepositie. De afgevoerde hoeveelheid stikstof kan daarbij plaatselijk enkele honderden mol per hectare verschillen en ook tussen de jaren kunnen grote verschillen optreden. Dit is onder andere afhankelijk van hoelang het hooi blijft liggen voor het wordt afgevoerd (Schaffers *et al.*, 1998; Socher *et al.*, 2013). Het beheer in halfnatuurlijke landschappen is maatwerk en afhankelijk van het habitatype en de lokale



situatie. Hooilanden zijn, zoals de naam aangeeft, afhankelijk van een regulier maaien terwijl graslanden en heide veelal afhankelijk zijn van begrazing.

Herstelmaatregelen om de huidige geaccumuleerde niveaus van stikstof te verminderen, zoals het plaggen en het verwijderen van organisch sediment, zijn ingrijpend voor de bodem en de flora en fauna. Deze maatregelen kunnen het best op kleine schaal worden toegepast. Het succes van herstelmaatregelen kan bij continuering van hoge depositieniveaus een beperkt effect hebben, wat betekent dat op termijn opnieuw moet worden ingegrepen. Dit is wederom ingrijpend voor flora en fauna. Ook intensivering van het beheer met als doel het afvoeren van extra stikstof kan een negatief effect hebben op de biodiversiteit en leiden tot ongewenste verstoring van de nutriëntenbalans in de bodem (Jones *et al.*, 2017; de Keersmaeker *et al.*, 2016; Nijssen *et al.*, 2014).

Hoewel beheermaatregelen kunnen bijdragen aan een vlotter herstel van vegetaties, zijn ze over het algemeen niet geschikt en bedoeld om een extra belasting op te vangen. Is het beheer op orde, dan is intensivering van het beheer met als doel stikstof af te voeren als vorm van mitigatie niet wenselijk. Een reductie van de stikstofemissies is de enige duurzame oplossing om de schade als gevolg van een te hoge stikstofbelasting te verminderen (Jones *et al.*, 2017; Van der Bij *et al.*, 2017, Schoukens & Cliquet, 2016; Stevens 2016; Wallis de Vries & Bobbink, 2017).

Uit veldstudies blijkt dat habitats gevoeliger zijn voor een structurele toename in depositie als de achtergronddepositie rond de KDW ligt. Bij een depositie rond de KDW kan verlies van soorten optreden bij een *structurele* toename van 20 mol N/ha/jaar of hoger (Caporn *et al.*, 2016; Bobbink & Hettelingh, 2011). Effecten als gevolg van een structureel te hoge stikstofdepositie, boven de KDW, zijn meestal pas na enkele jaren en soms pas na tientallen jaren zichtbaar. Omgekeerd kan ook bij verlaging van de depositie pas na jaren verbetering optreden, of treedt dit pas op na actief herstelbeheer (Stevens, 2016).

Toetsingscriteria

Regulier beheer is belangrijk voor de instandhouding van een habitattype. De projectbijdrage mag geen invloed hebben op het rendement van beheermaatregelen en niet leiden tot de noodzaak voor intensiever beheer of aanvullende maatregelen.

Herstelmaatregelen zijn uitgevoerd voor herstel van de kwaliteit en oppervlak van een habitattype. Met herstelmaatregelen die aantoonbaar hebben bijgedragen aan instandhoudingsdoelen worden onder andere de effecten van een hoge stikstoflast aangepakt. De projectbijdrage mag geen invloed hebben op het rendement van de uitgevoerde herstelmaatregelen en dus niet leiden tot de noodzaak voor extra maatregelen.

III. Literatuur

Bal, D. 2014. Temporele variatie in stikstofdepositie: effecten op natuurwaarden. Notitie t.b.v. de Programmatische Aanpak Stikstof. Programmadirectie Natura 2000, Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.



- Bobbink R. & JP. Hettelingh, (eds.) 2011. Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships, Coordination Centre for Effects, National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), www.rivm.nl/cce.
- Bobbink R. & M. Weijters, 2018. Verschil in effecten op natuur van gereduceerd versus geoxideerd stikstof. *Tijdschrift Lucht*: 1 (Maart): 23-28.
- Caporn, S., Field, C., Payne, R., Dise, N., Britton, A., Emmett, B., Jones, L., Phoenix, G., S Power, S., Sheppard, L. & Stevens, C. 2016. Assessing the effects of small increments of atmospheric nitrogen deposition (above the critical load) on semi-natural habitats of conservation importance. *Natural England*
- De Keersmaecker, L., Cosyns, H., Thomaes, A., & Vandekerckhove, K. (2016). Kan houtoogst stikstofdepositie mitigeren? *Landschap Tijdschrift Voor Landschapsecologie En Milieukunde*, (4), 4–13. Retrieved from <http://edepot.wur.nl/413120>
- Johnson, D. W., & Turner, J. (2014). Nitrogen budgets of forest ecosystems: A review. *Forest Ecology and Management*, 318, 370–379.
- Jones, L., Stevens, C., Rowe, E.C., Payne, R., Caporn, S.J.M., Evans, C.D., Field, C., Dale, S., 2017. Can On-site Management Mitigate Nitrogen Deposition Impacts in Non-wooded Habitats? *Biol. Conserv.* 212, 464–475.
- Nijssen, M., Bouwman, J., & Siepel, H. (2014). Hoe zijn negatieve effecten van stikstofdepositie op diersoorten te mitigeren? *De Levende Natuur*, 115(4), 167–171.
- RIVM, 2018. Ontwikkelingen in de stikstofdepositie. RIVM Briefrapport 2018-0117. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Schaffers A.P., M.C. Vasseur & K.V. Sykora, 1998. Effects of delayed hay removal on the nutrient balance of roadside plant communities. *J. Appl. Ecol.* 35: 349-364.
- Scheffer, M., Carpenter, S., Foley, J. a, Folke, C., & Walker, B. (2001). Catastrophic shifts in ecosystems. *Nature*, 413(6856), 591–596. <https://doi.org/10.1038/35098000>
- Scheffer, M., Nes, E. H., Holmgren, M., & Hughes, T. (2008). Pulse-Driven Loss of Top-Down Control: The Critical-Rate Hypothesis. *Ecosystems*, 11(2), 226–237. <https://doi.org/10.1007/s10021-007-9118-8>
- Schoukens, H., & Cliquet, A. (2016). Biodiversity offsetting and restoration under the European Union Habitats Directive: Balancing between no net loss and deathbed conservation? *Ecology and Society*, 21(4). <https://doi.org/10.5751/ES-08456-210410>
- Smits, N.A.C. & D. Bal (red.), 2014. Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats. Ecologische onderbouwing van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS). Deel 1 Algemene inleiding herstelstrategieën: beleid, kennis en maatregelen. Ministerie van EZ & Alterra.
- Nijssen, M.E., H.M. Beije, J.H. Bouwman, D. Groenendijk & N.A.C. Smits, 2016. Herstelstrategie Nat, matig voedselrijk grasland (leefgebied 8). Ministerie van EZ & Alterra.
- Nijssen, M.E., H.M. Beije, J.H. Bouwman, D. Groenendijk & N.A.C. Smits, 2016. Herstelstrategie Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied (leefgebied 11). Ministerie van EZ & Alterra.
- Socher S.A., D. Prati, S. Boch, J. Müller, H. Baumbach, S. Gockel, A. Hemp, I. Schöning, K. Wells, F. Buscot, E.K.V. Kalko, K.E. Linsenmair, E-D. Schulze, W.W. Weisser, M. Fischer, 2013. Interacting effects of fertilization, mowing and grazing on plant species diversity of 1500 grasslands in Germany differ between regions. *Basic and Applied Ecology*, Volume 14, Issue 2, March 2013, Pages 126–136.
- Soons, M. B., Hefting, M. M., Dorland, E., Lamers, L. P. M., Versteeg, C., & Bobbink, R. (2017). Nitrogen effects on plant species richness in herbaceous communities are more widespread

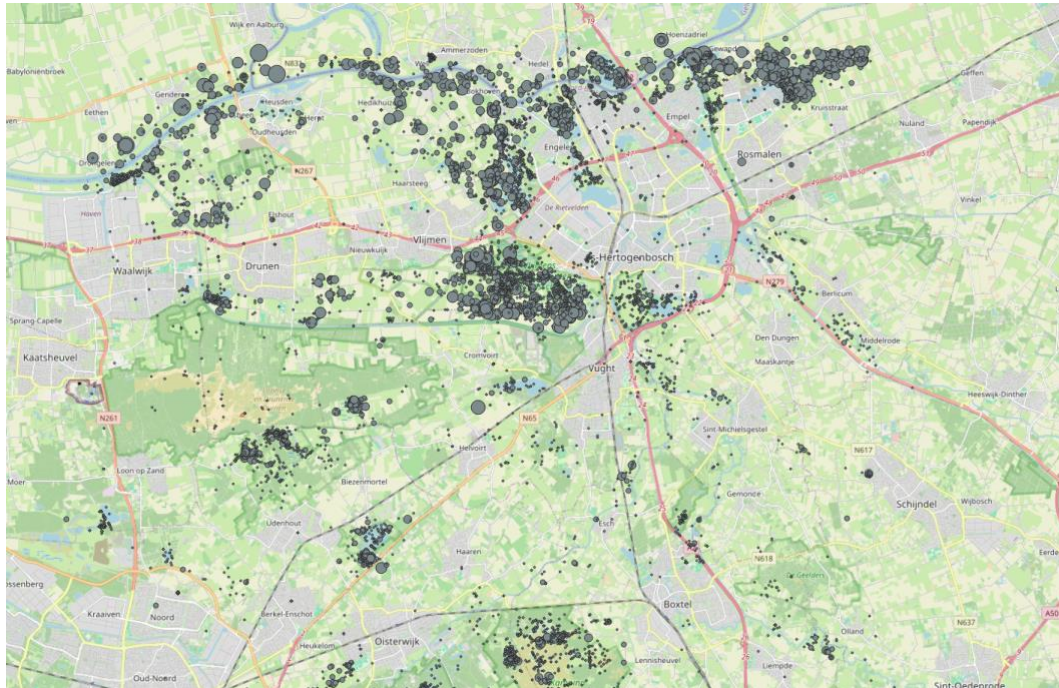


- and stronger than those of phosphorus. *Biological Conservation*, 212, 390–397.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.12.006>
- Stevens, C. J. (2016). How long do ecosystems take to recover from atmospheric nitrogen deposition? *Biological Conservation*, 200, 160–167.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.06.005>
- Van den Berg L., R. Loeb & R. Bobbink, 2014. Mitigatie N-depositie Zeetoegang IJmond: inschatting stikstofafvoer door PAS- herstelmaatregelen. Onderzoekcentrum B-WARE Radboud Universiteit Nijmegen, Nijmegen.
- Van der Bij, A.U., Pawlett, M., Harris, J.A., Ritz, K., van Diggelen, R., 2017. Soil Microbial Community Assembly Precedes Vegetation Development After Drastic Techniques to Mitigate Effects of Nitrogen Deposition. *Biol. Conserv.* 212, 476–483.
- Van Dobben, H.F., R. Bobbink, D. Bal en A. van Hinsberg, 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2397 2397. 68 blz.; 1 fig.; 3 tab.; 21 ref.
- Van Nes, E. H., Arani, B. M. S., Staal, A., Van der Bolt, B., Flores, B. M., Balthiany, S., & Scheffer, M. (2016). What do you mean, “Tipping point”? *Trends in Ecology & Evolution*, 3.
- WallisDeVries, M. F., & Bobbink, R. (2017). Nitrogen deposition impacts on biodiversity in terrestrial ecosystems: Mechanisms and perspectives for restoration. *Biological Conservation*, 212, 387–389. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.01.017>
- Wuyts, K., De Schrijver, A., Vermeiren, F., & Verheyen, K. (2009). Gradual forest edges can mitigate edge effects on throughfall deposition if their size and shape are well considered. *Forest Ecology and Management*, 257(2), 679–687.
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2008.09.045>

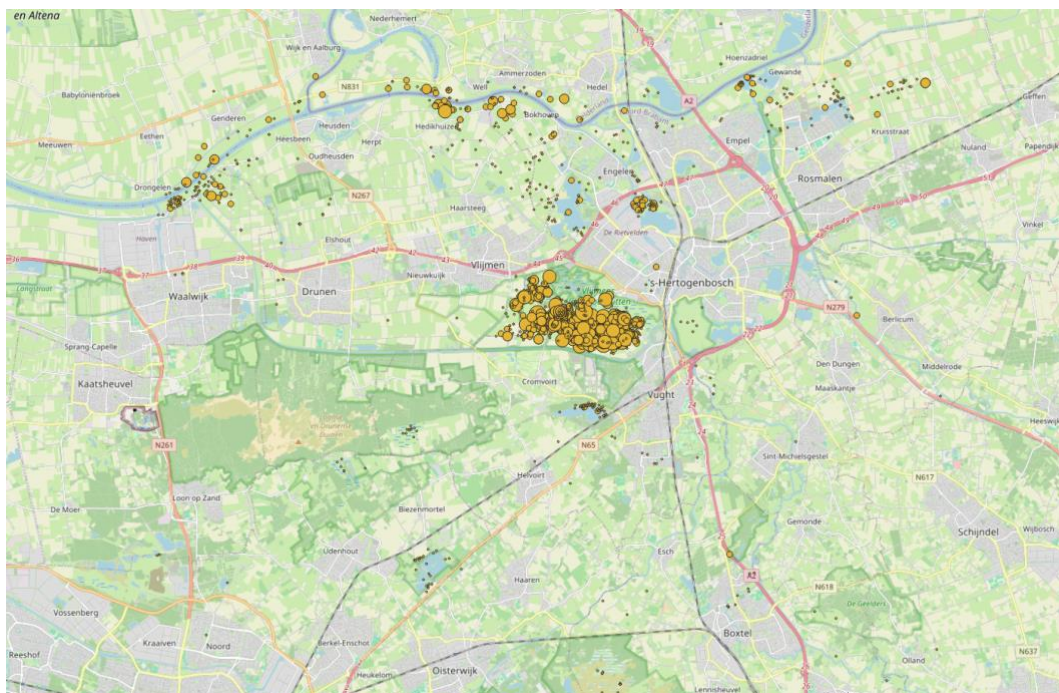


Bijlage III Kaartmateriaal gevoeligheidsanalyse

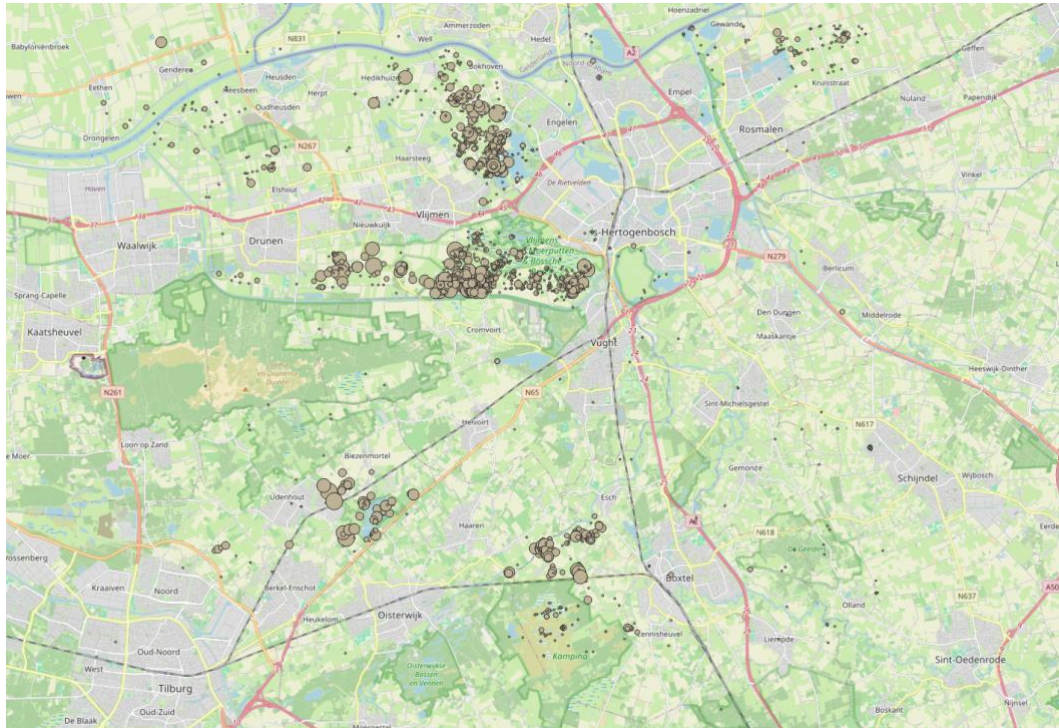
Onderstaand het kaartmateriaal dat is gebruikt in de gevoeligheidsanalyse.



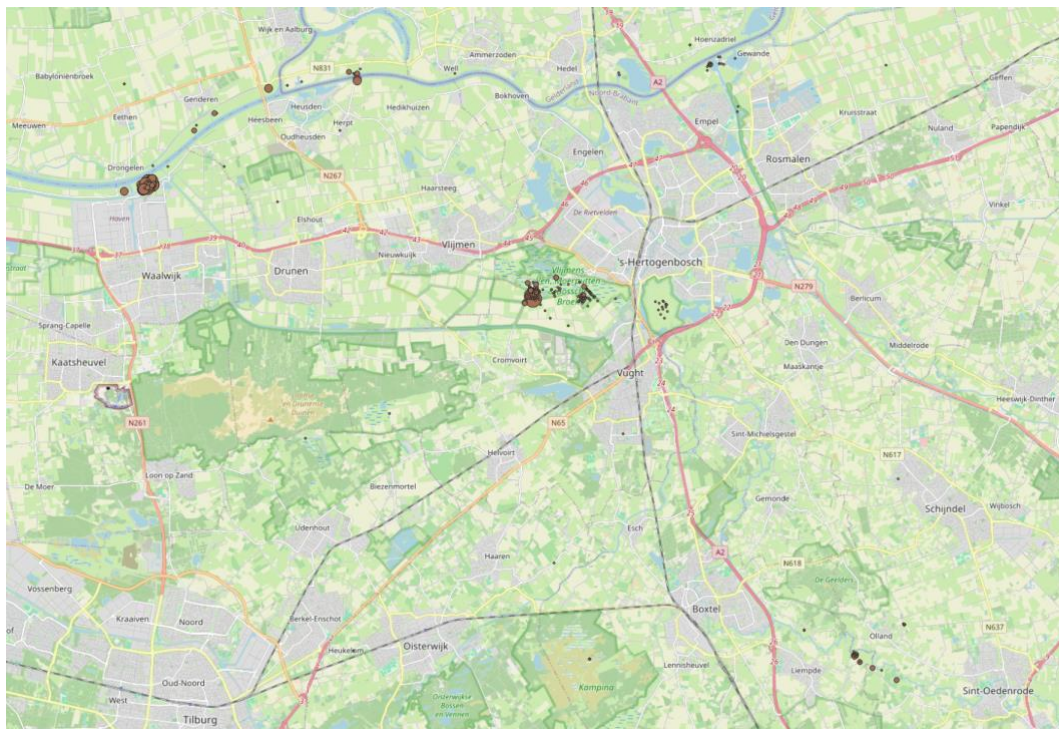
Figuur 6.1 Waarnemingen grauwe gans van de afgelopen vijf jaar (bron: NDFF).



Figuur 6.2 Waarnemingen brandgans van de afgelopen vijf jaar (bron: NDFF).



Figuur 6.3 Waarnemingen toendriaretgans van de afgelopen vijf jaar (bron: NDFP).



Figuur 6.4 Waarnemingen grutto van de afgelopen vijf jaar (bron: NDFP).



Bijlage IV Aeriusberekening

Het adviesbureau Bosch & van Rijn heeft een Aeriusberekening uitgevoerd voor het VKA planMER Vught. Een uitdraai van deze berekening is op de volgende pagina's te zien.

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met stikstofgevoelige habitattypen en/of leefgebieden, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstofdepositie.



- [Overzicht](#)
- [Samenvatting situaties](#)
- [Resultaten](#)
- [Detailgegevens per emissiebron](#)

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over de PDF en AERIUS kunt u vinden in de handleidingen of op onze website.



Contactgegevens

Rechtspersoon

Inrichtingslocatie

Bosch & van Rijn, Utrecht

-,

- Vught

Activiteit

Omschrijving

Toelichting

VKA Vught

Voorkeursalternatief Plan-MER Vught

Berekening

AERIUS kenmerk

Datum berekening

Rekenconfiguratie

RT9rehNFxxGQ

05 november 2024, 16:17

OwN2000-rekengrid

Totale emissie

Aanlegfase VKA Vught def - Beoogd

Rekenjaar

2024

Emissie NH₃

19,8 kg/j

Emissie NO_x

463,0 kg/j

Resultaten

Aanlegfase VKA Vught def - Beoogd

Hoogste bijdrage

0,89 mol/ha/j

Hexagon

3196366

Gebied

Vlijmens Ven,
Moerputten & Bossche
Broek

Gekarteerd oppervlak met toename (ha)

357,40 ha

Gekarteerd oppervlak met afname (ha)

0,00 ha

Grootste toename


0,89 mol/ha/j

Grootste afname

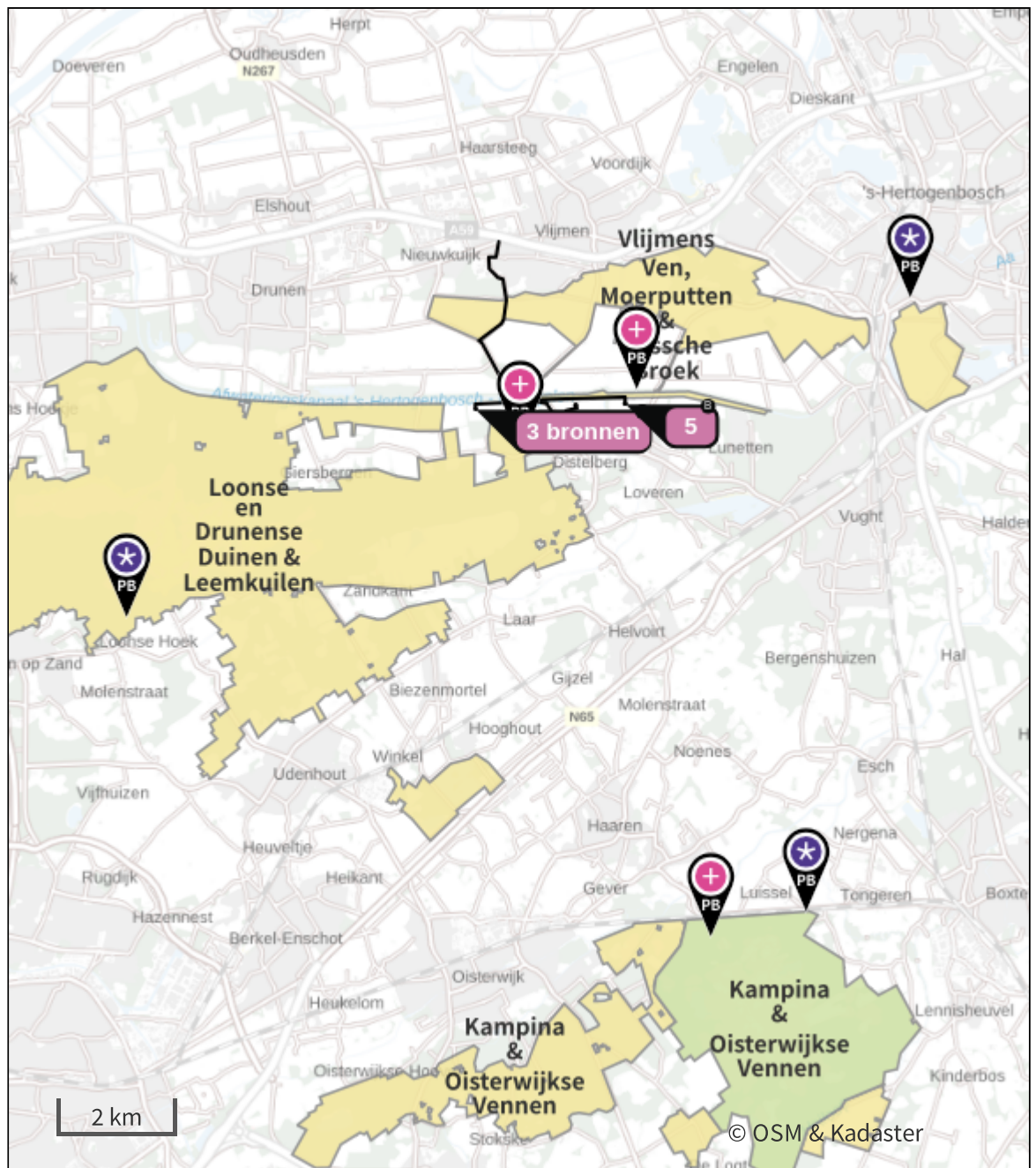
-








Aanlegfase VKA Vught def (Beoogd), rekenjaar 2024

Emissiebronnen

	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1 Mobiele werktuigen Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning Windturbine 1	4,8 kg/j	112,8 kg/j
3 Mobiele werktuigen Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning Windturbine 2	4,8 kg/j	112,8 kg/j
4 Mobiele werktuigen Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning Windturbine 3	4,8 kg/j	112,8 kg/j
5 Mobiele werktuigen Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning Windturbine 4	4,8 kg/j	112,8 kg/j
 Verkeersnetwerk	0,4 kg/j	11,9 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Habitatrictlijn |  Grootste toename (projectberekening) |
|  Vogelrichtlijn |  Grootste afname (projectberekening) |
|  Vogelrichtlijn, Habitatrictlijn |  Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening) |
|  Niet bepaald | |

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingsituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Aanlegfase VKA Vught def" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	357,40	2.644,26	357,40	0,89	0,00	-

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek (132)	17,62	2.644,26	17,62	0,89	0,00	-
Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (131)	333,81	2.314,76	333,81	0,15	0,00	-
Kampina & Oisterwijkse Vennen (133)	5,96	2.294,74	5,96	0,01	0,00	-

Aanlegfase VKA Vught def, Rekenjaar 2024

1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Windturbine 1	NO _x	112,8 kg/j
Locatie	X:141267,98 Y:408782,97	NH ₃	4,8 kg/j
Oppervlakte	0,04 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof- verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Installatie: Kiepbakken	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	4800 l/j	120 u/j	288 l/j	NO _x	26,5 kg/j
					NH ₃	1,2 kg/j
Installatie: hijskraan (hoofdkraan)	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1200 l/j	60 u/j	72 l/j	NO _x	6,8 kg/j
					NH ₃	0,3 kg/j
Installatie: hijskraan (hulpkraan)	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1200 l/j	60 u/j	72 l/j	NO _x	6,8 kg/j
					NH ₃	0,3 kg/j
Installatie: laadschoppen	Stage-V, >= 2019 , 56-75 kW, diesel, SCR: ja	1600 l/j	40 u/j	96 l/j	NO _x	8,8 kg/j
					NH ₃	0,4 kg/j
Fundering: graafmachine	Stage-V, >= 2019 , 56-75 kW, diesel, SCR: ja	1600 l/j	80 u/j	96 l/j	NO _x	9,0 kg/j
					NH ₃	0,4 kg/j
Fundering: heimachine	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1920 l/j	48 u/j	115 l/j	NO _x	10,7 kg/j
					NH ₃	0,5 kg/j
Fundering: kiepbakken	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	3840 l/j	96 u/j	230 l/j	NO _x	21,4 kg/j
					NH ₃	0,9 kg/j
Fundering: hijskraan	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	320 l/j	16 u/j	19 l/j	NO _x	1,9 kg/j
					NH ₃	76,8 g/j
Fundering: laadschoppen	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1920 l/j	48 u/j	115 l/j	NO _x	10,7 kg/j
					NH ₃	0,5 kg/j
Bekabeling: rupsdumper	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	600 l/j	20 u/j	36 l/j	NO _x	3,3 kg/j
					NH ₃	0,1 kg/j
Bekabeling: graafmachine	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	400 l/j	40 u/j	24 l/j	NO _x	2,4 kg/j
					NH ₃	96,0 g/j
Bekabeling: laadschoppen	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	800 l/j	20 u/j	48 l/j	NO _x	4,4 kg/j
					NH ₃	0,2 kg/j

2 Verkeer | Rijdend verkeer

Naam	Aanrijroute windturbine 1	Links	Rechts	NO _x	3,2 kg/j
Locatie	X:141548,81 Y:409636,25	Type scherm	-	NO ₂	0,8 kg/j
Lengte	5.301,71 m	Hoogte	-	NH ₃	98,3 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-		
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen		In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	180,0 /jaar		0,0 %	
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	60,0 /jaar		0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	120,0 /jaar		0,0 %	
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar		0,0 %	

3 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Windturbine 2	NO _x	112,8 kg/j
Locatie	X:142082,17 Y:408823,63	NH ₃	4,8 kg/j
Oppervlakte	0,04 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof- verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Installatie: Kiepbakken	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	4800 l/j	120 u/j	288 l/j	NO _x	26,5 kg/j
					NH ₃	1,2 kg/j
Installatie: hijskraan (hoofdkraan)	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1200 l/j	60 u/j	72 l/j	NO _x	6,8 kg/j
					NH ₃	0,3 kg/j
Installatie: hijskraan (hulpkraan)	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1200 l/j	60 u/j	72 l/j	NO _x	6,8 kg/j
					NH ₃	0,3 kg/j
Installatie: laadschoppen	Stage-V, >= 2019 , 56-75 kW, diesel, SCR: ja	1600 l/j	40 u/j	96 l/j	NO _x	8,8 kg/j
					NH ₃	0,4 kg/j
Fundering: graafmachine	Stage-V, >= 2019 , 56-75 kW, diesel, SCR: ja	1600 l/j	80 u/j	96 l/j	NO _x	9,0 kg/j
					NH ₃	0,4 kg/j
Fundering: heimachine	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1920 l/j	48 u/j	115 l/j	NO _x	10,7 kg/j
					NH ₃	0,5 kg/j
Fundering: kiepbakken	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	3840 l/j	96 u/j	230 l/j	NO _x	21,4 kg/j
					NH ₃	0,9 kg/j
Fundering: hijskraan	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	320 l/j	16 u/j	19 l/j	NO _x	1,9 kg/j
					NH ₃	76,8 g/j
Fundering: laadschoppen	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1920 l/j	48 u/j	115 l/j	NO _x	10,7 kg/j
					NH ₃	0,5 kg/j
Bekabeling: rupsdumper	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	600 l/j	20 u/j	36 l/j	NO _x	3,3 kg/j
					NH ₃	0,1 kg/j
Bekabeling: graafmachine	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	400 l/j	40 u/j	24 l/j	NO _x	2,4 kg/j
					NH ₃	96,0 g/j
Bekabeling: laadschoppen	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	800 l/j	20 u/j	48 l/j	NO _x	4,4 kg/j
					NH ₃	0,2 kg/j

4 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Windturbine 3	NO _x	112,8 kg/j
Locatie	X:143036,08 Y:408853,06	NH ₃	4,8 kg/j
Oppervlakte	0,03 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof- verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Installatie: Kiepbakken	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	4800 l/j	120 u/j	288 l/j	NO _x	26,5 kg/j
					NH ₃	1,2 kg/j
Installatie: hijskraan (hoofdkraan)	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1200 l/j	60 u/j	72 l/j	NO _x	6,8 kg/j
					NH ₃	0,3 kg/j
Installatie: hijskraan (hulpkraan)	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1200 l/j	60 u/j	72 l/j	NO _x	6,8 kg/j
					NH ₃	0,3 kg/j
Installatie: laadschoppen	Stage-V, >= 2019 , 56-75 kW, diesel, SCR: ja	1600 l/j	40 u/j	96 l/j	NO _x	8,8 kg/j
					NH ₃	0,4 kg/j
Fundering: graafmachine	Stage-V, >= 2019 , 56-75 kW, diesel, SCR: ja	1600 l/j	80 u/j	96 l/j	NO _x	9,0 kg/j
					NH ₃	0,4 kg/j
Fundering: heimachine	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1920 l/j	48 u/j	115 l/j	NO _x	10,7 kg/j
					NH ₃	0,5 kg/j
Fundering: kiepbakken	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	3840 l/j	96 u/j	230 l/j	NO _x	21,4 kg/j
					NH ₃	0,9 kg/j
Fundering: hijskraan	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	320 l/j	16 u/j	19 l/j	NO _x	1,9 kg/j
					NH ₃	76,8 g/j
Fundering: laadschoppen	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1920 l/j	48 u/j	115 l/j	NO _x	10,7 kg/j
					NH ₃	0,5 kg/j
Bekabeling: rupsdumper	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	600 l/j	20 u/j	36 l/j	NO _x	3,3 kg/j
					NH ₃	0,1 kg/j
Bekabeling: graafmachine	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	400 l/j	40 u/j	24 l/j	NO _x	2,4 kg/j
					NH ₃	96,0 g/j
Bekabeling: laadschoppen	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	800 l/j	20 u/j	48 l/j	NO _x	4,4 kg/j
					NH ₃	0,2 kg/j

5 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Windturbine 4	NO _x	112,8 kg/j
Locatie	X:143909,86 Y:408877,88	NH ₃	4,8 kg/j
Oppervlakte	0,03 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof- verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Installatie: Kiepbakken	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	4800 l/j	120 u/j	288 l/j	NO _x	26,5 kg/j
					NH ₃	1,2 kg/j
Installatie: hijskraan (hoofdkraan)	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1200 l/j	60 u/j	72 l/j	NO _x	6,8 kg/j
					NH ₃	0,3 kg/j
Installatie: hijskraan (hulpkraan)	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1200 l/j	60 u/j	72 l/j	NO _x	6,8 kg/j
					NH ₃	0,3 kg/j
Installatie: laadschoppen	Stage-V, >= 2019 , 56-75 kW, diesel, SCR: ja	1600 l/j	40 u/j	96 l/j	NO _x	8,8 kg/j
					NH ₃	0,4 kg/j
Fundering: graafmachine	Stage-V, >= 2019 , 56-75 kW, diesel, SCR: ja	1600 l/j	80 u/j	96 l/j	NO _x	9,0 kg/j
					NH ₃	0,4 kg/j
Fundering: heimachine	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1920 l/j	48 u/j	115 l/j	NO _x	10,7 kg/j
					NH ₃	0,5 kg/j
Fundering: kiepbakken	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	3840 l/j	96 u/j	230 l/j	NO _x	21,4 kg/j
					NH ₃	0,9 kg/j
Fundering: hijskraan	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	320 l/j	16 u/j	19 l/j	NO _x	1,9 kg/j
					NH ₃	76,8 g/j
Fundering: laadschoppen	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1920 l/j	48 u/j	115 l/j	NO _x	10,7 kg/j
					NH ₃	0,5 kg/j
Bekabeling: rupsdumper	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	600 l/j	20 u/j	36 l/j	NO _x	3,3 kg/j
					NH ₃	0,1 kg/j
Bekabeling: graafmachine	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	400 l/j	40 u/j	24 l/j	NO _x	2,4 kg/j
					NH ₃	96,0 g/j
Bekabeling: laadschoppen	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	800 l/j	20 u/j	48 l/j	NO _x	4,4 kg/j
					NH ₃	0,2 kg/j

6 Verkeer | Rijdend verkeer

Naam	Aanrijroute windturbine 2	Links	Rechts	NO _x	2,7 kg/j
Locatie	X:141334,37 Y:409982,49	Type scherm	-	-	NO ₂ 0,7 kg/j
Lengte	4.478,15 m	Hoogte	-	-	NH ₃ 83,1 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	180,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	60,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	120,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

7 Verkeer | Rijdend verkeer

Naam	Aanrijroute windturbine 3	Links	Rechts	NO _x	2,9 kg/j
Locatie	X:141434,87 Y:409846,28	Type scherm	-	-	NO ₂ 0,7 kg/j
Lengte	4.823,81 m	Hoogte	-	-	NH ₃ 89,5 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	180,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	60,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	120,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

8 Verkeer | Rijdend verkeer

Naam	Aanrijroute windturbine 4	Links	Rechts	NO _x	3,2 kg/j
Locatie	X:141575,69 Y:409586,71	Type scherm	-	-	NO ₂ 0,8 kg/j
Lengte	5.414,43 m	Hoogte	-	-	NH ₃ 0,1 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	180,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	60,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	120,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

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 2024.0.1_20241009_75e59949f9

Database versie 2024_75e59949f9_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://link.aerius.nl/website>

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met stikstofgevoelige habitattypen en/of leefgebieden, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstofdepositie.



- [Overzicht](#)
- [Samenvatting situaties](#)
- [Resultaten](#)
- [Detailgegevens per emissiebron](#)

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over de PDF en AERIUS kunt u vinden in de handleidingen of op onze website.



Contactgegevens

Rechtspersoon

Inrichtingslocatie

Bosch & van Rijn, Utrecht

-,

- Vught

Activiteit

Omschrijving

Toelichting

VKA Vught

Voorkeursalternatief Plan-MER Vught

Berekening

AERIUS kenmerk

Datum berekening

Rekenconfiguratie

S5Y1eQWoAL8Z

05 november 2024, 14:20

OwN2000-rekengrid

Totale emissie

Gebruiksfase VKA Vught def - Beoogd

Rekenjaar

2024

Emissie NH₃

39,5 g/j

Emissie NO_x

0,9 kg/j

Resultaten

Gebruiksfase VKA Vught def - Beoogd

Gekarteerd oppervlak met toename (ha)

Gekarteerd oppervlak met afname (ha)

Grootste toename

Grootste afname

Hoogste bijdrage

-

-

-

-

-

Hexagon

Gebied




Gebruiksfase VKA Vught def (Beoogd), rekenjaar 2024

Emissiebronnen

Emissie NH₃

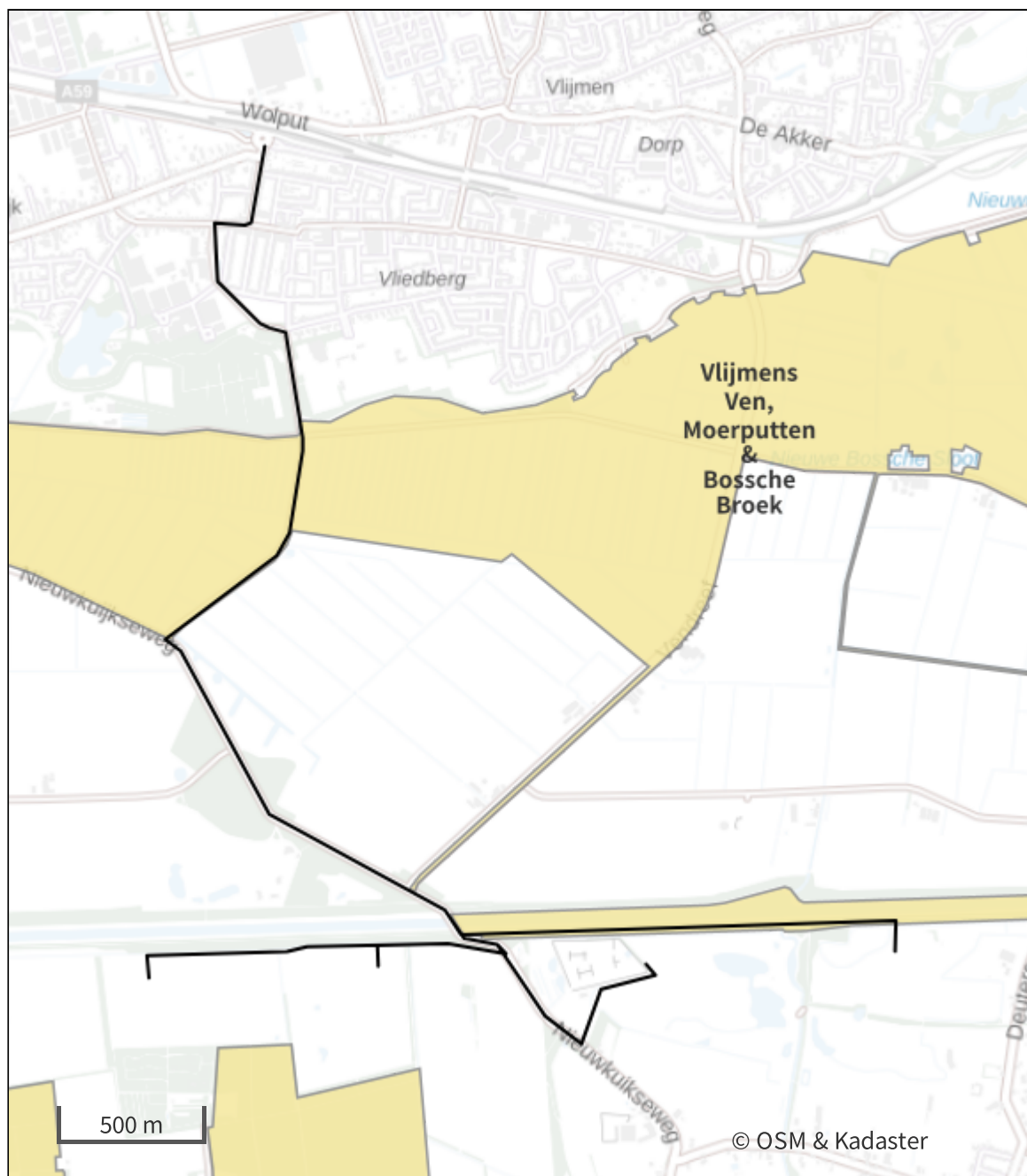
Emissie NO_x

 Verkeersnetwerk

39,5 g/j

0,9 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Habitatrictlijn |  Grootste toename (projectberekening) |
|  Vogelrichtlijn |  Grootste afname (projectberekening) |
|  Vogelrichtlijn, Habitatrictlijn |  Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening) |
|  Niet bepaald | |

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingsituatie (S).



Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Gebruiksfase VKA Vught def" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

Er zijn geen resultaten voor deze weergave.

Gebruiksfase VKA Vught def, Rekenjaar 2024

1 Verkeer | Rijdend verkeer

Naam	Aanrijroute windturbine 1	Links	Rechts	NO _x	0,2 kg/j
Locatie	X:141548,81 Y:409636,25	Type scherm	-	-	NO ₂ 49,8 g/j
Lengte	5.301,71 m	Hoogte	-	-	NH ₃ 10,5 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	24,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	24,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

2 Verkeer | Rijdend verkeer

Naam	Aanrijroute windturbine 2	Links	Rechts	NO _x	0,2 kg/j
Locatie	X:141334,37 Y:409982,49	Type scherm	-	-	NO ₂ 42,0 g/j
Lengte	4.478,15 m	Hoogte	-	-	NH ₃ 8,8 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	24,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	24,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

3 Verkeer | Rijdend verkeer

Naam	Aanrijroute windturbine 3	Links	Rechts	NO _x	0,2 kg/j
Locatie	X:141434,87 Y:409846,28	Type scherm	-	-	NO ₂ 45,3 g/j
Lengte	4.823,81 m	Hoogte	-	-	NH ₃ 9,5 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	24,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	24,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

4 Verkeer | Rijdend verkeer

Naam	Aanrijroute windturbine 4	Links	Rechts	NO _x	0,3 kg/j
Locatie	X:141575,69 Y:409586,71	Type scherm	-	NO ₂	50,8 g/j
Lengte	5.414,43 m	Hoogte	-	NH ₃	10,7 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-		
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	24,0 /jaar	0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	24,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

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 2024.0.1_20241009_75e59949f9

Database versie 2024_75e59949f9_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://link.aerius.nl/website>