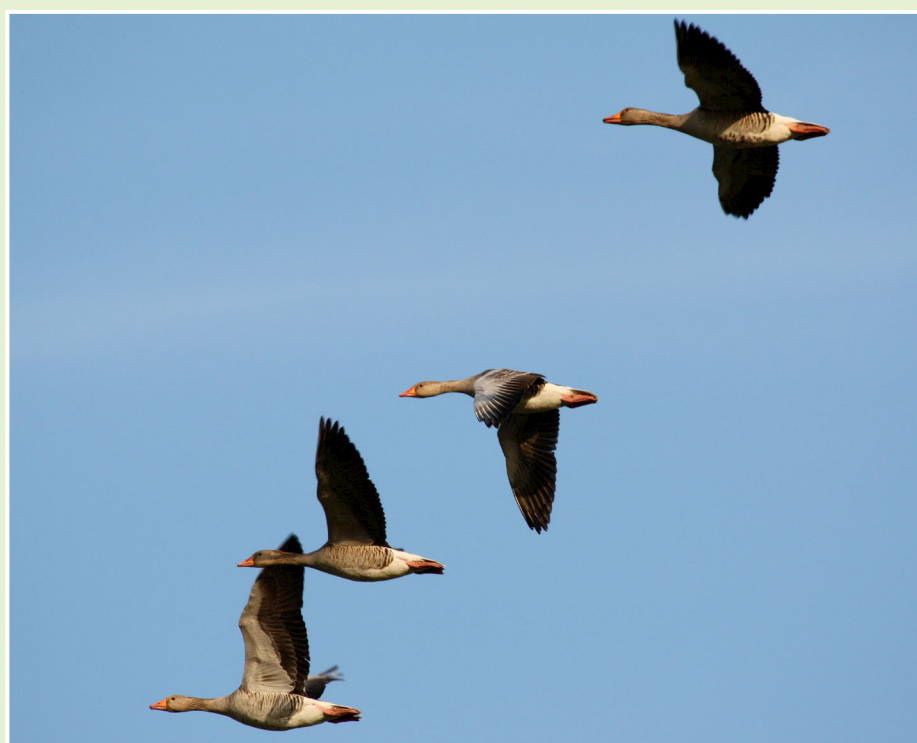
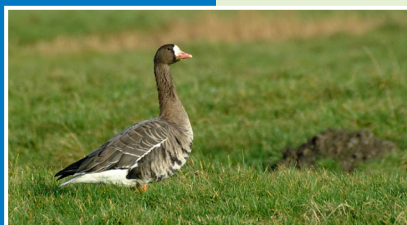
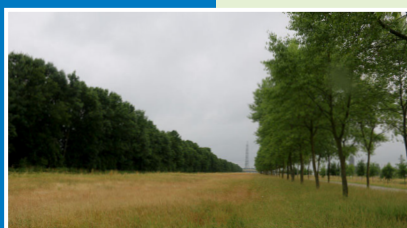


Effecten op beschermde gebieden van Windpark Moerdijk

Toetsing in het kader van de
Natuurbeschermingswet 1998 en
Natuurnetwerk Nederland



R. J. Jonkvorst
J.C. Kleyheeg-Hartman



Bureau Waardenburg
Ecologie & landschap

Effecten op beschermde gebieden van Windpark Moerdijk

Toetsing in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en Natuurnetwerk Nederland

R. J. Jonkvorst MSc., J.C. Kleyheeg-Hartman MSc.

Status uitgave: definitief

Rapportnummer:	15-160.2
Projectnummer:	15-247
Datum uitgave:	17 februari 2016
Foto's omslag:	Groot – grauwe gans – Mark Collier Klein boven – lepelaar – Jan Dirk Buizer Klein midden – plangebied Westelijke Randweg – Dirk van Straalen Klein onder – kolgans – Martin Bonte
Projectleider:	J.C. Kleyheeg-Hartman MSc.
Naam en adres opdrachtgever:	Nuon Wind Development B.V. Team Environment & Inspection, Nuon Productie Postbus 41920 1009 DC Amsterdam
Referentie opdrachtgever:	Consultancy agreement d.d. 18 augustus 2015
Akkoord voor uitgave:	drs. H.A.M. Prinsen



Paraaf:

Graag citeren als: R.J. Jonkvorst & J.C. Kleyheeg-Hartman, 2015. Effecten op beschermde gebieden van Windpark Moerdijk. Toetsing in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en Natuurnetwerk Nederland. Bureau Waardenburg Rapportnr. 15-160.2. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: Industrierrein Moerdijk, Hollands Diep, Natura 2000, instandhoudingsdoel, Nbwet, NNN, ganzen, meeuwen

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

© Bureau Waardenburg bv / Nuon Wind Development B.V

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

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001:2008.



Bureau Waardenburg bv
Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10
info@buwa.nl www.buwa.nl

Voorwoord

Nuon Wind Development B.V (kortweg: Nuon) is voornemens om op het industrie-terrein van Moerdijk een windpark van 7 à 8 windturbines te realiseren. De bouw en het gebruik van het windpark kan effecten hebben op Natura 2000-gebieden, Beschermde Natuurmonumenten en het Natuurnetwerk Nederland.

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

Dit rapport is te beschouwen als de oriëntatiefase van de habitattoets, zoals omschreven in de Natuurbeschermingswet 1998 (artikelen 19d t/m 19j) en vormt een “nee, tenzij-toets” ten aanzien van Natuurnetwerk Nederland.

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

J.C. Kleyheeg-Hartman	projectleiding, rapportage
R.J. Jonkvorst	rapportage
H.A.M. Prinsen	kwaliteitsborging

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

Vanuit Nuon werd de opdracht begeleid door mevrouw J. Jehee en de heer M. Ars. Ten behoeve van voorliggende rapportage zijn gegevens aangeleverd van veldonderzoek uitgevoerd door Buijs Eco Consult (BEC). Wij danken allen voor de prettige samenwerking.

Inhoud

Voorwoord	3
1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding en doel.....	7
1.2 Aanpak toetsing Natuurbeschermingswet 1998	7
1.3 Aanpak nee, tenzij-toets NNN	9
2 Plangebied en Windpark Moerdijk	11
2.1 Het plangebied	11
2.2 Windpark Moerdijk	12
3 Plangebied en Beschermde gebieden	15
3.1 Natura 2000-gebieden in de omgeving	15
3.2 Afbakening effectbepaling en -beoordeling Nbwet	15
3.2.1 Beschermde habitattypen	16
3.2.2 Soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn	16
3.2.3 Broedvogels	16
3.2.4 Niet-broedvogels.....	19
3.3 Het NNN in de omgeving van het plangebied	22
3.3.1 Huidige situatie	23
3.3.2 Beschrijving beheertypen.....	24
4 Materiaal en methoden.....	29
4.1 Bronmateriaal	29
4.2 Bepaling van effecten op vogels	29
4.2.1 Aanvaringsslachtoffers	30
4.2.2 Verstoring van foeragerende en rustende vogels en barrièrewerking ...	31
4.3 Toelichting op het begrip significantie	31
5 Aanwezigheid van vogels in en om het plangebied	35
5.1 Aanwezigheid van vogels in het plangebied	35
5.2 Aanwezigheid van vogels in de omgeving van het plangebied	35
6 Bepaling en beoordeling van effecten op beschermde gebieden	39
6.1 Effectbepaling	39
6.1.1 Sterfte van vogels	39
6.1.2 Verstoring, barrièrewerking en verlies leefgebied van vogels.....	40
6.2 Effectbeoordeling	41

6.3	Cumulatieve effecten	42
7	Nee, tenzij-toets NNN	43
7.1	Wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN	43
7.2	Effecten op het NNN.....	43
8	Conclusie	45
9	Literatuur	47
Bijlage 1	Wettelijk kader	53
Bijlage 2	Vogels en windturbines	61
Bijlage 3	Flux-Collision Model	67
Bijlage 4	Instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebieden	71
Bijlage 5	Vliegbewegingen ganzen	85

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Nuon Wind Development B.V (kortweg: Nuon) is voornemens om op het industrieterrein van Moerdijk een windpark van 7 à 8 windturbines te realiseren. Deze ingreep kan effecten hebben op door de Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet) beschermde natuurgebieden en het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen de Ecologische Hoofdstructuur).

In het rapport wordt verslag gedaan van bronnenonderzoek en de bepaling en beoordeling van de effecten op beschermde natuurgebieden (Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten) en op het NNN.

Het doel is te bepalen of de bouw en het gebruik van Windpark Moerdijk kan leiden tot overtredingen van de wetten en regels die zien op bescherming van de natuur. Als dat het geval is, wordt bepaald onder welke voorwaarden vergunning (Nbwet) en/of toestemming (NNN) kan worden verkregen.

In een separate rapportage (van Vliet *et al.* 2015) zijn de effecten van de bouw en het gebruik van het windpark op beschermde soorten in het kader van de Flora- en faunawet beoordeeld.

1.2 Aanpak toetsing Natuurbeschermingswet 1998

Het plangebied ligt in de directe omgeving van Natura 2000-gebied Hollands Diep. Daarnaast liggen op grotere afstand van de windparklocatie de Natura 2000-gebieden Oudeland van Strijen, Biesbosch, Haringvliet en Krammer-Volkerak. Het Natura 2000-gebied Oudeland van Strijen is aangewezen onder de Vogelrichtlijn (VR), de andere vier gebieden zijn zowel onder de Vogelrichtlijn (VR) als onder de Habitatrichtlijn (HR) aangewezen. Als het windpark negatieve effecten heeft op één of meerdere Natura 2000-gebieden, is een vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 (kortweg: "Nbwet") vereist. Ook kunnen maatregelen om negatieve effecten te voorkomen, te verminderen of te compenseren nodig zijn. Voor een nadere uitleg van het wettelijk kader, zie bijlage 1.

De voorliggende rapportage beschrijft de resultaten van een oriëntatiefase van de habitattoets, dat wil zeggen een verkennend onderzoek naar de effecten op beschermde natuurgebieden (waaronder wij in dit rapport verstaan: Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten).

De centrale vraag van deze toetsing is: bestaat er een reële kans op significante negatieve effecten op beschermde natuurgebieden of kan het optreden van significant negatieve effecten met zekerheid worden uitgesloten?

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

- Welke beschermde natuurgebieden (Natura 2000, Beschermde Natuurmonumenten) liggen binnen de invloedssfeer van het windpark? Wat zijn de instandhoudingsdoelen voor deze natuurgebieden?
- Wat is de ligging van het plangebied ten opzichte van de habitattypen, de leefgebieden van soorten of andere natuurwaarden waarvoor de betreffende natuurgebieden zijn aangewezen? Welke functies heeft het plangebied en zijn invloedssfeer voor deze beschermde natuurwaarden?
- Welke effecten op beschermde natuurgebieden heeft de ingreep?
- Wat zijn de effecten van het project als deze worden beschouwd in samenhang met andere activiteiten en plannen, met andere woorden, wat zijn de cumulatieve effecten?
- Is nader onderzoek nodig?
- Kunnen significante effecten (inclusief cumulatieve effecten) met zekerheid worden uitgesloten?

De uitkomsten van het onderzoek kunnen als volgt zijn:

- Er treden met zekerheid *geen effecten* op; er is geen vergunning op grond van de Nbwet nodig en evenmin aanvullende maatregelen.
- *Significant negatieve effecten kunnen niet worden uitgesloten.* Voor activiteiten die (mogelijk) een significant effect hebben is een vergunning nodig, die kan worden aangevraagd op basis van een “passende beoordeling” en na het doorlopen van de ADC-toets (zie bijlage 1).
- Er zijn *(mogelijk) wel effecten, maar die zijn beperkt en zeker niet significant.* Het bevoegd gezag bepaalt of een vergunning nodig is. In de vergunningsvoorschriften kunnen maatregelen worden opgelegd om negatieve effecten te verminderen of te voorkomen. Deze maatregelen zijn niet nodig om significante effecten te voorkomen.

De effecten van de ingreep worden getoetst aan de instandhoudingsdoelen die voor de verschillende Natura 2000-gebieden gelden. Deze zijn ontleend aan de definitieve aanwijzingsbesluiten d.d. december 2009 (Oudeland van Strijen), juli 2013 (Hollands Diep en Biesbosch) en april 2015 (Haringvliet). De instandhoudingsdoelen voor het Krammer-Volkerak zijn ontleend aan het concept-gebiedendocument d.d. november 2007. Voor het Oudeland van Strijen is tevens een wijzigingsbesluit gepubliceerd (d.d. april 2015).

Naast de Natura 2000-gebieden vallen ook Beschermde Natuurmonumenten onder de Nbwet. In de omgeving van het plangebied gaat het alleen om Beschermde Natuurmonumenten binnen de begrenzing van Natura 2000-gebieden. In de ‘oude’ aanwijzingsbesluiten van Staats- en Beschermde Natuurmonumenten worden de natuurwetenschappelijke waarden en het natuurschoon als grond voor de bescherming aangevoerd. Met de inwerkingtreding van de wet tot het permanent maken van de Crisis- en herstelwet (pChw) op 25 april 2013 hoeven projecten of activiteiten die buiten de begrenzing van een Beschermde Natuurmonument worden uitgevoerd niet

langer te worden beoordeeld op mogelijke aantasting van de oude doelen voor zover het Beschermd Natuurmonument een overlap heeft met een Natura 2000-gebied en dat Natura 2000-gebied definitief is aangewezen (Lahaije 2013).

De ingreep vindt plaats buiten de begrenzing van de Natura 2000-gebieden (en dus ook buiten de begrenzing van de voormalige Beschermd Natuurmonumenten). Afgezien van het Krammer-Volkerak, zijn de Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied allemaal definitief aangewezen. De Beschermd Natuurmonumenten binnen Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak liggen op >10 kilometer afstand van het plangebied en daarmee buiten de invloedssfeer van de ingreep. De effecten van de ingreep op de voormalige Beschermd Natuurmonumenten in de omgeving hoeven dan ook niet getoetst te worden. Beschermd Natuurmonumenten worden in deze rapportage verder buiten beschouwing gelaten. Voor een nadere uitleg van het wettelijk kader, zie bijlage 1.

1.3 Aanpak nee, tenzij-toets NNN

Een aantal turbineposities van windturbines van Windpark Moerdijk grenzen aan Natuurnetwerk Nederland (NNN). Het ruimtelijke beleid voor het NNN is gericht op behoud en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden. Daarom geldt in het NNN het 'nee, tenzij'-regime. Als een voorgenomen ingreep de 'nee, tenzij'-toets met positief gevolg doorloopt kan de ingreep plaatsvinden. Eventuele nadelige effecten moeten worden gemitigeerd en de resterende schade moet worden gecompenseerd. Als een voorgenomen ingreep niet voldoet aan de voorwaarden uit het 'nee, tenzij'-regime dan kan de ingreep niet plaatsvinden (zie 'Spelregels EHS', ministerie van LNV, 2007).

Een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN is niet toegestaan. Tenzij:

- Er sprake is van redenen van groot openbaar belang.
- Er geen alternatieven zijn.
- De resterende schade (na mitigatie) wordt gecompenseerd.

De nee, tenzij-toets in de voorliggende rapportage geeft antwoord op de volgende vragen:

- Wat zijn de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN ter plaatse van de ingreep? Hieronder vallen ook de beheertypen (natuurdoeltypen).
- Welke effecten op de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN heeft de ingreep?
- Zijn deze effecten als *significant* te kwalificeren?
- Hoe kunnen de effecten worden gemitigeerd of gecompenseerd?

De wezenlijke kenmerken en waarden worden omschreven in het Natuurbeheerplan van de Provincie Noord-Brabant en zijn voor deze rapportage afgeleid van het (concept) Natuurbeheerplan 2016. De wezenlijke kenmerken en waarden zijn de

actuele en potentiële waarden, gebaseerd op de natuurdoelen voor het gebied. Het gaat daarbij om: de bij het gebied behorende natuurdoelen en -kwaliteit, geomorfologische en aardkundige waarden en processen, de waterhuishouding, de kwaliteit van bodem, water en lucht, rust, stilte, donkerte en openheid, de landschapsstructuur en de belevingswaarde. De natuurdoelen worden (vaak per perceel) gespecificeerd als natuurdoeltype of beheertype.

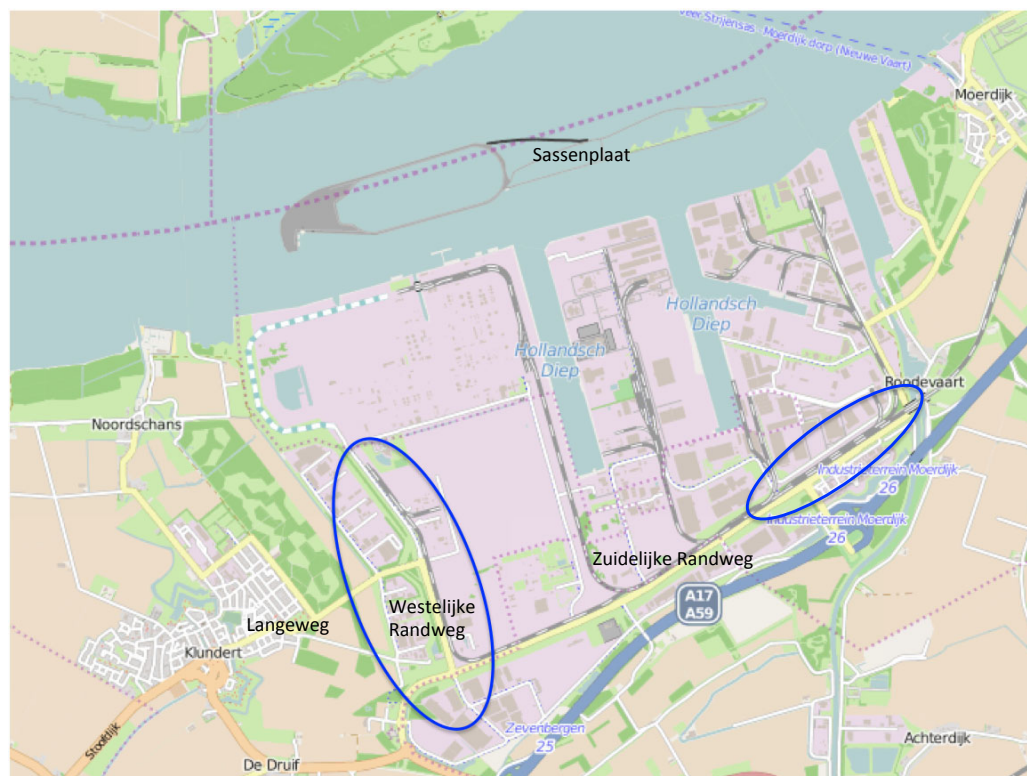
In de provincie Noord-Brabant dient bij het beoordelen van mogelijke effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN rekening gehouden te worden met externe werking. In artikel 5.1.6 van de Provinciale Verordening ruimte van de provincie Noord-Brabant (2014) staat hierover het volgende vermeldt: 'Een bestemmingsplan dat is gelegen buiten de ecologische hoofdstructuur en dat leidt tot een aantasting van de ecologische waarden en kenmerken van de ecologische hoofdstructuur, strekt ertoe dat de negatieve effecten waar mogelijk worden beperkt en de overblijvende, negatieve effecten worden gecompenseerd'.

2 Plangebied en Windpark Moerdijk

2.1 Het plangebied

Het plangebied omvat delen van industrieterrein Moerdijk. De locaties voor de beoogde windturbines liggen verdeeld langs de Westelijke Randweg en de Zuidelijke Randweg (figuur 2.1).

De turbinelocaties aan de westzijde van het industrieterrein liggen in een deel van het industriegebied dat doorsneden wordt door enkele wegen met brede bermstroken en bosschages op de kruising van de Langeweg met de Westelijke Randweg. Opgaande elementen zijn aanwezig in de vorm van bomenrijen direct langs de Westelijke Randweg en houtsingels parallel aan de Westelijke Randweg. De turbinelocaties aan de zuidoostzijde van het industrieterrein, langs de Zuidelijke Randweg, liggen in een deel van het industriegebied dat doorsneden wordt door enkele wegen en spoorwegen, omgeven door brede bermstroken en een bosschage aan de oostzijde. Opgaande elementen zijn aanwezig in de vorm van bomenrijen langs de Zuidelijke Randweg.



Figuur 2.1 Indicatie ligging plangebied (blauw omcirkeld) van Windpark Moerdijk. Het westelijke deel ligt langs de Westelijke Randweg, het oostelijke deel ligt langs de Zuidelijke Randweg (ondergrond: Data by OpenStreetMap.org contributors under CC BY-SA 2.0 license).

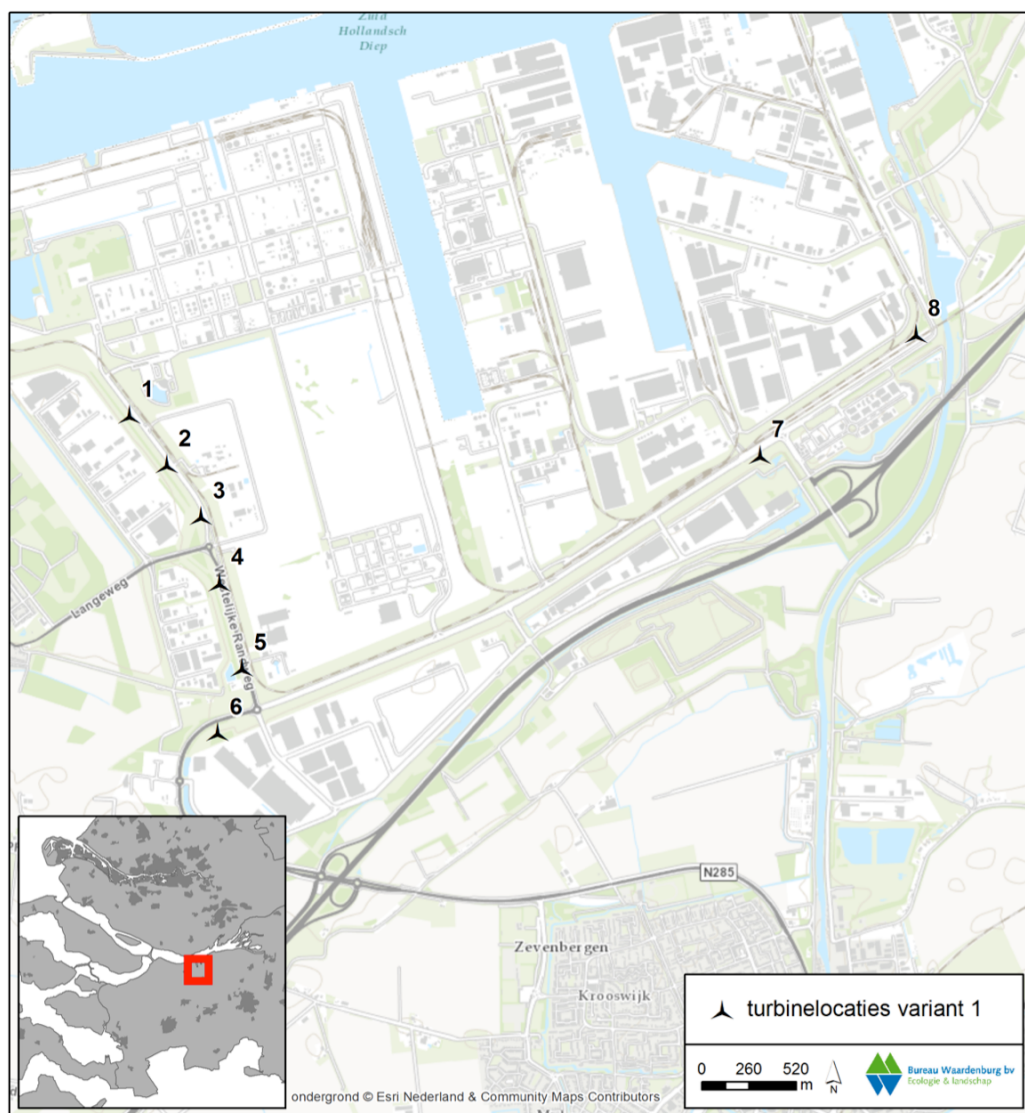
2.2 Windpark Moerdijk

De ingreep betreft de bouw van 7 of 8 windturbines langs de westelijke en zuidelijke grens van industrieterrein Moerdijk. De windturbines hebben een ashoogte van 90-130 meter en een rotordiameter van 100-132 meter. Er worden twee inrichtingsalternatieven getoetst, één met 7 (grotere) windturbines en één met 8 (kleinere) windturbines. Voor beide alternatieven is in de toetsing de *worst case* situatie als uitgangspunt gehanteerd. Met betrekking tot aanvaringsslachtoffers van vogels betreft de *worst case* situatie de laagste as, in combinatie met de grootste rotor. Met betrekking tot andere effecten op beschermde natuurwaarden (bijvoorbeeld verstoring) hebben de afmetingen van de windturbines minder invloed. De volgende twee varianten zijn getoetst:

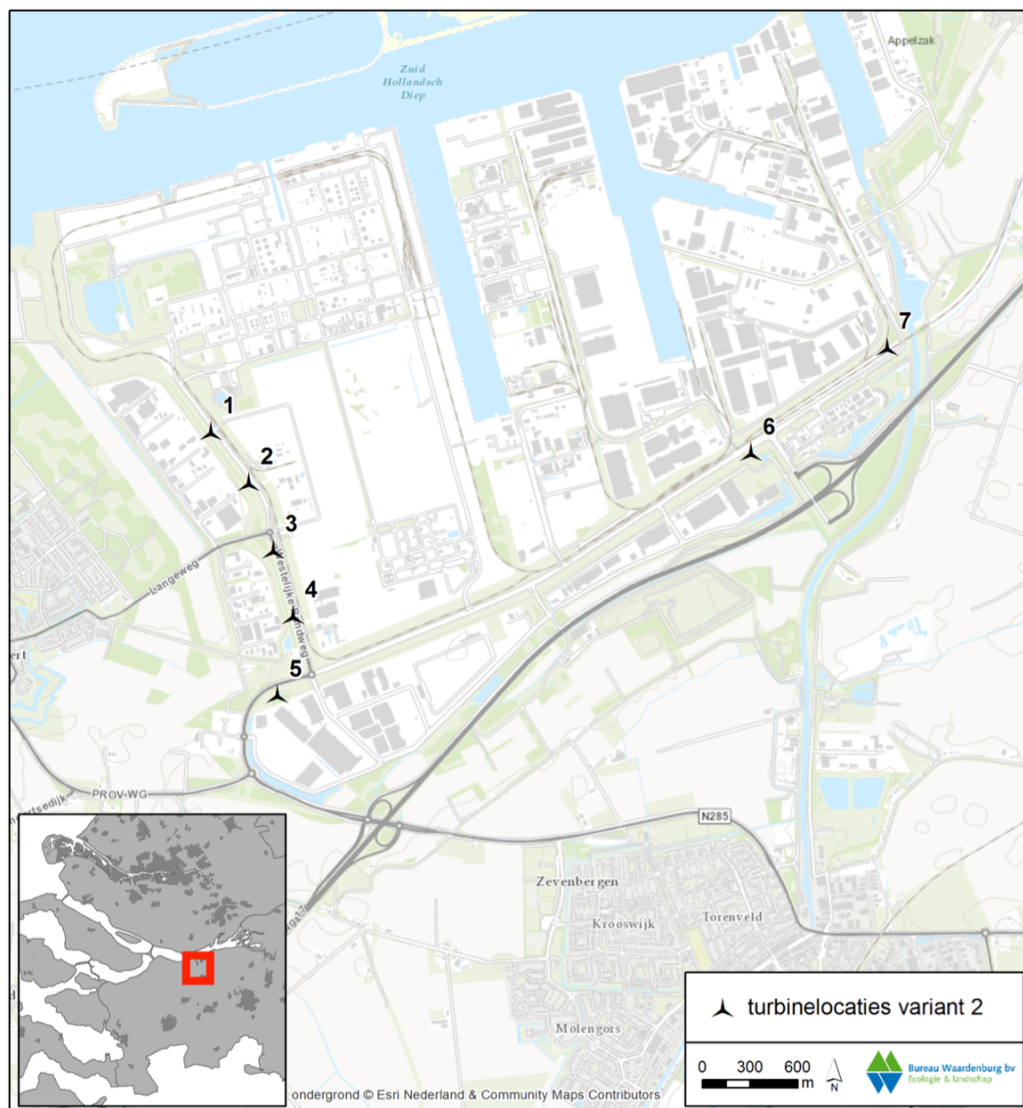
Variant 1: 8 turbines, ashoogte 90 meter, rotordiameter 117 meter.

Variant 2: 7 turbines, ashoogte 90 meter, rotordiameter 132 meter.

In werkelijkheid is een windturbine met een ashoogte van 90 meter en een rotordiameter van 132 meter niet realistisch. De effecten van de 'realistische' windturbines die uiteindelijk geplaatst zullen worden, vallen echter binnen de getoetste effecten van deze '*worst case*' turbines. De indicatieve opstelling van beide varianten is weergegeven in figuren 2.2 en 2.3. Deze opstelling zal op details mogelijk nog veranderen. Een verschuiving van een turbinepositie van maximaal enkele tientallen meters is over het algemeen niet van invloed op de conclusies van de ecologische toetsing. Wanneer een kleine verplaatsing van een bepaalde windturbine wel tot grotere effecten kan leiden is dat in de effectbepaling expliciet weergegeven.



Figuur 2.2 Inrichtingsalternatief 1 (variant 1) voor Windpark Moerdijk

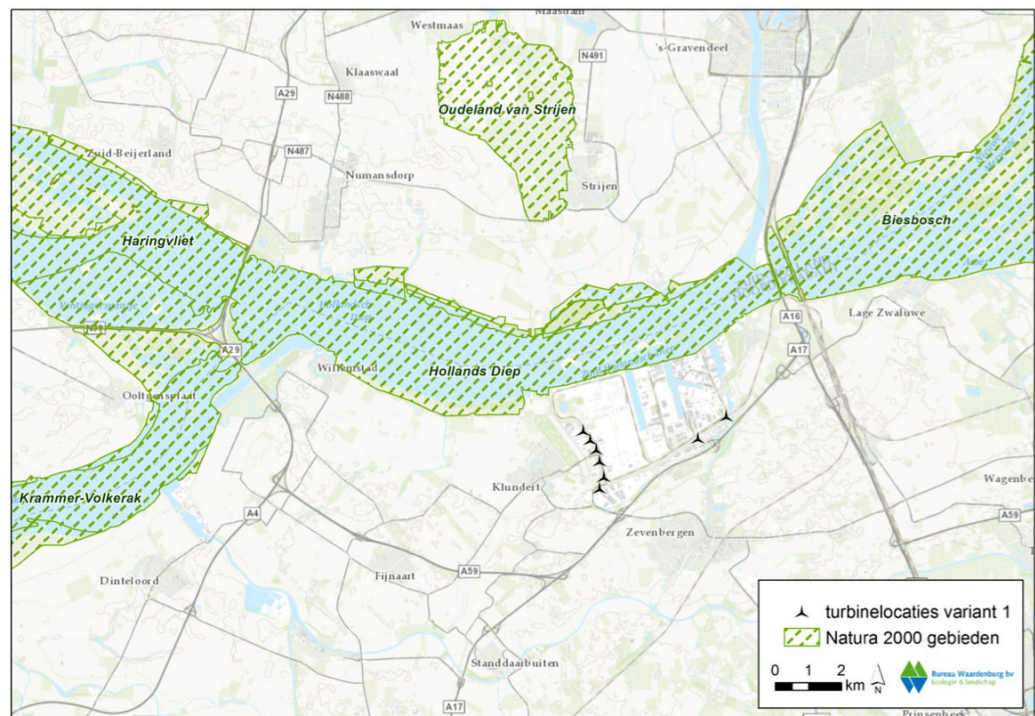


Figuur 2.3 Inrichtingsalternatief 2 (variant 2) voor Windpark Moerdijk

3 Plangebied en Beschermde gebieden

3.1 Natura 2000-gebieden in de omgeving

Het plangebied ligt op 1,5 km afstand van Natura 2000-gebied Hollands Diep. Daarnaast liggen op grotere afstand van de windparklocatie de Natura 2000-gebieden Biesbosch (> 4 km), Oudeland van Strijen (> 6,5 km), het Haringvliet en het Krammer-Volkerak (beide > 11 km). De Natura 2000-gebieden Biesbosch, Haringvliet, Hollands Diep en het Krammer-Volkerak zijn aangewezen onder de Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn. Het Natura 2000-gebied Oudeland van Strijen is alleen aangewezen onder de Vogelrichtlijn.



Figuur 3.1 Ligging van het geplande Windpark Moerdijk (variant 1) en Natura 2000-gebieden.

3.2 Afbakening effectbepaling en -beoordeling Nbwet

Voor een volledig overzicht van de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden Hollands Diep, Biesbosch, Oudeland van Strijen, het Haringvliet en het Krammer-Volkerak wordt verwezen naar bijlage 4. In deze paragraaf wordt voor de habitattypen en soorten waarvoor deze vijf gebieden zijn aangewezen beschreven of er (mogelijk) sprake is van een relatie met het plangebied. Wanneer dat het geval is wordt dit in hoofdstuk 5 in meer detail beschreven. Op basis hiervan wordt bepaald of de bouw en het gebruik van Windpark Moerdijk mogelijk een effect heeft op het behalen van het desbetreffende instandhoudingsdoel, of dat het optreden van effecten op voorhand met zekerheid uitgesloten kan worden.

3.2.1 Beschermde habitattypen

De Natura 2000-gebieden Biesbosch, Haringvliet, Hollands Diep en het Krammer-Volkerak zijn (geheel of ten dele) aangewezen voor een aantal habitattypen (zie bijlage 4). Aangezien het geplande windpark buiten de begrenzing van voornoemde Natura 2000-gebieden ligt is er met zekerheid geen sprake van verlies van areaal van de beschermde habitattypen door ruimtebeslag. Daarnaast is er geen sprake van relevante emissie van schadelijke stoffen¹ naar lucht, water en/of bodem of van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren. Verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats in voornoemde Natura 2000-gebieden als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windpark Moerdijk zijn daarom op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

3.2.2 Soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn

De Natura 2000-gebieden Biesbosch, Haringvliet, Hollands Diep en het Krammer-Volkerak zijn (geheel of ten dele) aangewezen voor een aantal soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn (zie bijlage 4). Aangezien het geplande windpark buiten de begrenzing van voornoemde Natura 2000-gebieden ligt is er met zekerheid geen sprake van verlies van areaal leefgebied van de soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn door ruimtebeslag. Daarnaast is er geen sprake van relevante emissie van schadelijke stoffen¹ naar lucht, water en/of bodem of van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren en dus is er geen sprake van aantasting van leefgebied van voornoemde soorten. Verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied van soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn in voornoemde Natura 2000-gebieden als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windpark Moerdijk zijn daarom op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

3.2.3 Broedvogels

In de omgeving van het plangebied zijn de Natura 2000-gebieden Hollands Diep, Krammer-Volkerak, Haringvliet en Biesbosch aangewezen voor verschillende soorten broedvogels (bijlage 4). In deze paragraaf wordt afgebakend voor welke soorten uit welke Natura 2000-gebieden de mogelijke relatie met het plangebied in hoofdstuk 5 nader beschreven zal worden. Voor de overige soorten wordt in deze paragraaf onderbouwd waarom ze geen relatie hebben met het plangebied, zodat een effect van

¹ Weliswaar wordt in de aanlegfase gebruik gemaakt van vracht- en kraanwagens die stikstof kunnen uitstoten, maar vanwege de tijdelijkheid van de werkzaamheden en afstand tot Natura 2000-gebieden, is dergelijke emissie verwaarloosbaar.

² Zie uitspraak ABRS van 1 april 2009 in zaaknr. 200801465/1/R2 en de uitspraak ABRS van 29 december 2010 in zaaknr. 200908100/1.

³ Zie uitspraak van ABRS van 8 februari 2012 in zaaknr. 201100875/1/R2

⁴ In dit stadium is nog niets bekend over de toekomstige ligging van de wegen en opstelplaatsen die noodzakelijk zijn voor de aanleg en het onderhoud van Windpark Moerdijk. In de omgeving van de meest zuidelijke turbine aan de westzijde van het industrieterrein en in de omgeving van de turbines aan de zuidoostzijde van het industrieterrein liggen gebieden die behoren tot het NNN. Uitgangspunt in deze

de bouw en het gebruik van Windpark Moerdijk op voorhand met zekerheid uitgesloten kan worden.

Lepelaar

De Natura 2000-gebieden Hollands Diep en Krammer-Volkerak zijn aangewezen voor de **lepelaar** als broedvogel. In het Hollands Diep broeden lepelaars op de Sassenplaat, direct ten noorden van het plangebied. Het plangebied zelf biedt geen geschikt foerageergebied voor de lepelaar. Gezien de korte afstand tussen de broedlocatie en het plangebied en de relatief grote actieradius van de soort kan niet op voorhand uitgesloten worden dat deze vogels frequent over het plangebied vliegen. Dit is dan ook nader onderzocht en in hoofdstuk 5 beschreven.

De lepelaarkolonies in het Krammer-Volkerak bevinden zich op >10 kilometer afstand van het plangebied. De dichtstbijzijnde foerageergebieden voor lepelaars uit de kolonies in het Krammer-Volkerak bevinden zich op de Krammerse Slikken, op Hellegatsplaten, in het Grevelingenmeer en in de Oosterschelde. Deze lepelaars zullen dan ook hooguit incidenteel door Windpark Moerdijk vliegen en worden verder buiten beschouwing gelaten.

Aalscholver

Het Natura 2000-gebied Biesbosch is aangewezen voor de broedvogelsoort **aalscholver**. Deze vogels foerageren hoofdzakelijk in het Natura 2000-gebied. In het achterland van het plangebied zijn vrijwel geen gebieden aanwezig die kunnen functioneren als potentiële foerageer- en/of rustgebieden voor aalscholvers die broeden in de Biesbosch. Daarom maken aalscholvers uit de Biesbosch hooguit incidenteel gebruik van het luchtruim boven het plangebied. De soort wordt verder (als broedvogel) buiten beschouwing gelaten.

Roerdomp en porseleinhoen

Het Natura 2000-gebied Biesbosch is aangewezen voor de broedvogelsoorten **roerdomp en porseleinhoen**. Deze vogels zijn in het broedseizoen sterk gebonden aan de directe omgeving van het nest (van der Hut 2001, 2003) en komen niet in het plangebied van Windpark Moerdijk. De soorten worden verder buiten beschouwing gelaten.

Bruine kiekendief

De Natura 2000-gebieden Haringvliet, Krammer-Volkerak en Biesbosch zijn aangewezen voor de **bruine kiekendief** als broedvogel. De bruine kiekendief broedt in rietlanden en gorzen en foerageert in nabijgelegen gebieden met moeras en/of ruigte. Voor de bruine kiekendieven die in deze gebieden broeden geldt dat ze vaak binnen enkele kilometers van de nestlocaties ruim voldoende foerageermogelijkheden tot hun beschikking hebben. Deze bruine kiekendieven hebben geen relatie met het plangebied van Windpark Moerdijk. De bruine kiekendief wordt verder dan ook buiten beschouwing gelaten.

Steltlopers

De Natura 2000-gebieden Hollands Diep, Haringvliet en Krammer-Volkerak zijn aangewezen voor de **kluut**, **bontbekplevier** en/of **strandplevier** als broedvogel. Voor deze soorten geldt dat ze sterk gebonden zijn aan onbegroeide terreinen in de nabijheid van ondiepe getijdegebieden en/of natuurontwikkelingsgebieden in de nabijheid van deze Natura 2000-gebieden. Het plangebied biedt geen geschikt foerageer- of rusthabitat voor deze soorten. Gezien de afstand van deze Natura 2000-gebieden tot het plangebied en het ontbreken van geschikt habitat in het plangebied is een relatie van deze vogels met het plangebied op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Deze soorten worden verder dan ook buiten beschouwing gelaten.

Sterns

Het Haringvliet en het Krammer-Volkerak zijn als Natura 2000-gebied aangewezen voor de **grote stern**, **visdief** en/of **dwergstern** als broedvogel. De broedkolonies van deze soorten in deze gebieden liggen op grote afstand van het plangebied (>10 kilometer). De sterns foerageren hoofdzakelijk op het open water van het Natura 2000-gebied waarin ze broeden, of in omliggende waterbekkens. Het plangebied van Windpark Moerdijk biedt geen foerageergebied voor deze soorten. Gezien de afstand tussen de broedkolonies in voornoemde Natura 2000-gebieden en het plangebied is een relatie van deze sterns met het plangebied van Windpark Moerdijk op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Deze soorten worden verder buiten beschouwing gelaten.

Meeuwen

Het Krammer-Volkerak is als Natura 2000-gebied aangewezen voor de **kleine mantelmeeuw** als broedvogel. In het Krammer-Volkerak zijn diverse kolonies aanwezig van kleine mantelmeeuwen (Strucker *et al.* 2015). Kleine mantelmeeuwen foerageren tijdens het broedseizoen op zee, in agrarische en stedelijke gebieden en op vuilnisbelten. Door Bureau Waardenburg is met behulp van gezenderde meeuwen onderzoek verricht naar de foerageergebieden van kleine mantelmeeuwen van een broedkolonie op de Noordplaat in het Volkerakmeer (Gyimesi *et al.* 2011). Uit dit onderzoek is gebleken dat verreweg de meeste foerageergebieden zich binnendijs bevonden, met name in de provincie Noord-Brabant. De afvalstort van Bergen op Zoom is hier de belangrijkste locatie. Daarnaast werden landbouwgebieden in Noord-Brabant en zoetwatergebieden in de directe nabijheid van de kolonie het meest bezocht. Op basis van bovenstaande wordt geconcludeerd dat kleine mantelmeeuwen uit broedkolonies in het Krammer-Volkerak hooguit incidenteel over het plangebied van Windpark moerdijk zullen vliegen. De kleine mantelmeeuw wordt daarom verder buiten beschouwing gelaten.

De Natura 2000-gebieden Haringvliet en Krammervolkerak zijn aangewezen voor de **zwartkopmeeuw** als broedvogel. Zwartkopmeeuwen foerageren voornamelijk in binnendijkse agrarische gebieden. Het plangebied van Windpark Moerdijk biedt geen geschikt foerageergebied. Gezien de afstand tussen de kolonies in deze Natura 2000-gebieden en het plangebied van Windpark Moerdijk (>10 kilometer) zullen

zwartkopmeeuwen uit deze kolonies het plangebied hooguit incidenteel passeren. De zwartkopmeeuw wordt daarom verder buiten beschouwing gelaten.

Overige soorten

Het Haringvliet en de Biesbosch zijn als Natura 2000-gebied aangewezen voor de broedvogelsoorten **ijsvogel**, **blauwborst**, **snor** en/of **rietzanger**. Deze soorten hebben in het broedseizoen een beperkte actieradius en zijn sterk gebonden aan de Natura 2000-gebieden waarin zij broeden. Een effect van de bouw en het gebruik van Windpark Moerdijk op deze vogelsoorten kan dan ook op voorhand met zekerheid uitgesloten worden. Deze soorten worden verder buiten beschouwing gelaten.

Samenvatting

Van alle broedvogelsoorten waarvoor het Hollands Diep, het Haringvliet, het Krammer-Volkerak en/of de Biesbosch zijn aangewezen hebben alleen de **lepelaars** die broeden op de Sassenplaat in het **Hollands Diep** mogelijk een relatie met het plangebied van Windpark Moerdijk. Dit zal in hoofdstukken 5 en 6 nader beschouwd worden. De overige broedvogelsoorten worden zoals hiervoor beschreven verder buiten beschouwing gelaten.

3.2.4 Niet-broedvogels

In de ruime omgeving van het plangebied van Windpark Moerdijk zijn de Natura 200-gebieden Hollands Diep, Biesbosch, Oudeland van Strijen, Haringvliet en Krammer-Volkerak aangewezen voor verschillende soorten niet-broedvogels (bijlage 4). In deze paragraaf wordt afgebakend voor welke soorten, uit welke Natura 2000-gebieden de mogelijke relatie met het plangebied in hoofdstuk 5 nader beschreven zal worden. Voor de overige soorten wordt in deze paragraaf onderbouwd waarom ze geen relatie hebben met het plangebied, zodat een effect van de bouw en het gebruik van Windpark Moerdijk op voorhand met zekerheid uitgesloten kan worden.

Futen

De Natura 2000-gebieden Biesbosch, Haringvliet en Krammer-Volkerak zijn aangewezen voor de **fuut** en/of **kuifduiker** als niet-broedvogel. Beide soorten zijn strikt gebonden aan het open water en hebben vanwege de afwezigheid van potentieel foerageer- en rustgebied geen relatie met het plangebied van Windpark Moerdijk. Deze soorten worden verder buiten beschouwing gelaten.

Aalscholver, kleine zilverreiger, grote zilverreiger en lepelaar

De wateren binnen de Natura 2000-gebieden Hollands Diep, Haringvliet, Krammer-Volkerak en Biesbosch, die zijn aangewezen voor de soorten **aalscholver**, **kleine zilverreiger**, **grote zilverreiger** en/of **lepelaar**, vormen de belangrijkste foerageergebieden voor deze soorten. De platen en hoogwatervluchtplaatsen binnen de betreffende Natura 2000-gebieden functioneren op hun beurt als de belangrijkste rust- en slaapplekken. In het plangebied van Windpark Moerdijk en in het binnendijkse gebied ten zuiden daarvan, zijn vrijwel geen gebieden aanwezig die kunnen functioneren als potentiële foerageer- en/of rustgebieden voor aalscholver, kleine zilverreiger, grote zilverreiger en lepelaar. Op basis hiervan is de aanwezigheid

van belangrijke vliegroutes van deze soorten over het plangebied uit te sluiten. Deze soorten worden verder buiten beschouwing gelaten.

Zwanen en ganzen

De Natura 2000-gebieden Hollands Diep, Biesbosch, Krammer-Volkerak en Haringvliet zijn aangewezen voor de **kleine zwaan** en/of verschillende soorten **ganzen** (**kolgans, dwerggans, grauwe gans, brandgans, rotgans**). De zwanen en ganzen rusten over het algemeen op het open water in de Natura 2000-gebieden en foerageren frequent in het binnendijkse agrarische gebied buiten de Natura 2000-gebieden, waaronder de omgeving van het plangebied van Windpark Moerdijk. Voor deze soorten is in hoofdstuk 5 de aanwezigheid in en om het plangebied in meer detail beschreven, waarna tevens een inschatting is gemaakt van de herkomst (Natura 2000-gebieden) van de vogels die in de omgeving van het plangebied verblijven of over het plangebied vliegen. Het Natura 2000-gebied Oudeland van Strijen is aangewezen voor de kolgans, dwerggans en brandgans. Het gebied functioneert voor deze soorten in de eerste plaats als foerageergebied. De ganzen die in het Natura 2000-gebied Oudeland van Strijen foerageren, slapen in de directe omgeving van het Natura 2000-gebied op groot open water (waaronder het Haringvliet en het Hollands Diep). Dit alles speelt zich ten noorden van het plangebied voor Windpark Moerdijk af. Het plangebied van Windpark Moerdijk zelf biedt geen geschikt foerageer- of rustgebied voor ganzen. Op voorhand is dan ook uit te sluiten dat ganzen die in het Oudeland van Strijen foerageren een relatie hebben met het plangebied van Windpark Moerdijk. Daarnaast loopt er ook geen belangrijke vliegroute van of naar het Oudeland van Strijen over het plangebied. Een effect van de bouw en het gebruik van Windpark Moerdijk op het Natura 2000-gebied Oudeland van Strijen kan daarom op voorhand met zekerheid uitgesloten worden. Dit Natura 2000-gebied wordt verder buiten beschouwing gelaten.

Eenden, zaagbekken en meerkoet

De soorten **wintertaling, pijlstaart, slobend, tafeleend, kuifeend, toppereend, brilduiker, nonnetje, middelste zaagbek** en **grote zaagbek** zijn strikt gebonden aan het open water. Deze soorten hebben vanwege de afwezigheid van potentieel foerageer- en rustgebied geen relatie met het plangebied van Windpark Moerdijk en worden verder buiten beschouwing gelaten. De **bergeend, krakeend, smient, wilde eend** en **meerkoet** zijn niet strikt gebonden aan het open water, maar foerageren ook in het binnenland. De actieradius van deze soorten is kleiner dan die van ganzen, waardoor in het geval van Windpark Moerdijk alleen mogelijke vliegbewegingen uit het Hollands Diep over het plangebied van belang zijn. Het Hollands Diep is niet aangewezen voor de bergeend en de meerkoet. Deze soorten worden daarom verder buiten beschouwing gelaten. Voor de smient, krakeend en wilde eend is in hoofdstuk 5 de mogelijke relatie met het plangebied in meer detail beschreven.

Roofvogels

Het plangebied van Windpark Moerdijk biedt geen geschikt foerageer- of rustgebied voor de **zeearend**. De zeearenden die buiten het broedseizoen in Natura 2000-gebied de Biesbosch verblijven, foerageren en rusten hoofdzakelijk binnen het Natura 2000-

gebied zelf. Het achterland van het plangebied van Windpark Moerdijk biedt geen belangrijk foerageer- of rustgebied voor de zeearend, waardoor het optreden van frequente vliegbewegingen van de zeearend over Windpark Moerdijk uitgesloten kan worden. De soort wordt verder buiten beschouwing gelaten. Het plangebied van Windpark Moerdijk omvat geen open water dat kan functioneren als foerageergebied voor de **visarend**. De visarenden die buiten het broedseizoen in de Natura 2000-gebieden Biesbosch, Haringvliet en Krammer-Volkerak verblijven, foerageren en rusten hoofdzakelijk binnen deze gebieden. Het optreden van frequente vliegbewegingen door het plangebied kan uitgesloten worden. De soort wordt verder buiten beschouwing gelaten. Door de afwezigheid van binnendijkse waterrijke gebiedsdelen zijn voor de **slechtvalk** vrij lage concentraties aan potentiële prooidieren aanwezig in de omgeving van het plangebied. Frequent passages van het plangebied zijn dan ook uitgesloten. De slechtvalk wordt verder buiten beschouwing gelaten.

Steltlopers

De Natura 2000-gebieden Biesbosch, Haringvliet en Krammer-Volkerak zijn aangewezen voor de steltlopersoorten **kluut**, **goudplevier**, **kievit**, **bontbekplevier**, **grutto**, **tureluur** en/of **wulp**. Het plangebied van Windpark Moerdijk biedt geen geschikt foerageer- of rustgebied voor deze soorten. Gezien de grote afstand tussen de Natura 2000-gebieden en het plangebied en de afwezigheid van geschikt habitat in het plangebied, kan voor deze soorten uitgesloten worden dat ze een relatie hebben met het plangebied. Deze steltlopersoorten worden daarom verder buiten beschouwing gelaten.

Samenvatting

In tabel 3.1 is een overzicht weergegeven van de soorten niet-broedvogels uit Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied die mogelijk een relatie hebben met het plangebied. In deze rapportage zullen alleen deze soorten in relatie tot deze Natura 2000-gebieden verder in beschouwing genomen worden (zie hoofdstuk 5).

Tabel 3.1 Overzicht van de soorten niet-broedvogels uit nabijgelegen Natura 2000-gebieden die mogelijk een relatie hebben met het plangebied van Windpark Moerdijk. De mogelijke effecten van de bouw en het gebruik van Windpark Moerdijk op het behalen van de instandhoudingsdoelen van deze soorten in de desbetreffende Natura 2000-gebieden worden in deze rapportage bepaald en beoordeeld. HD = Hollands Diep, BB = Biesbosch, HV = Haringvliet, KV = Krammer-Volkerak.

Soort	Natura 2000-gebieden
kleine zwaan	BB, HV, KV
kolgans	HD, BB, HV
dwerggans	HV
grauwe gans	HD, BB, HV, KV
brandgans	HD, BB, HV, KV
rotgans	KV
krakeend	HD
smient	HD
wilde eend	HD

3.3 Het NNN in de omgeving van het plangebied

In de omgeving van het plangebied (figuur 2.1) zijn gebieden aanwezig die behoren tot het Natuurnetwerk Nederland (figuur 3.2). De natuurdoelen voor deze gebieden zijn gespecificeerd als beheertypen (figuur 3.3).



Figuur 3.2 Ligging van het Natuurnetwerk Nederland in de omgeving van het plangebied (bron: <http://kaartbank.brabant.nl>). Oranje en groen = Rijks- en provinciale EHS (NNN), rood is ecologische verbindingszone (EVZ).

3.3.1 Huidige situatie

Van de NNN-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn per deelgebied beschrijvingen opgesteld van de aanwezige natuur- en landschappelijke waarden (Provincie Noord-Brabant 2010). Onderstaande teksten over relevante gebieden in de omgeving van het plangebied zijn hieruit overgenomen.

Nieuwe Merwede, Amer, Hollandsch Diep, Krammer-Volkerak en Eendracht

Historische en actuele kenmerken en waarden

Buiten de reeds beschreven gebieden treft men langs de Nieuwe Merwede, Amer en het Hollandsch Diep veelal smalle oevers aan met natte ruigten, biesen-, riet- en zeggenvegetaties, wilgenstruwelen en schietwilgenbosjes. Bijzondere plantensoorten zijn moerasmelkdistel, moeraskruiskruid, groot springzaad en echt lepelblad. Langs het Krammer-Volkerak liggen ter hoogte van Heijningen nog een tweetal kleine schorrestanten. Door verzoeting zijn deze restanten reeds voor een belangrijk deel dichtgegroeid met ruigtekruiden en struiken. De Eendracht is in de jaren tachtig omgebouwd naar een kanaal (het Schelde-Rijnkanaal). De schorren langs de Eendracht zijn op Brabants grondgebied ingepolderd en omgezet naar landbouwgrond of loofbos (de Stelle). De oevers langs de Nieuwe Merwede, Amer, Hollandsch Diep en Krammer-Volkerak zijn broedgebied voor allerlei moeras- en struweelvogels.

Natuur- en landschapsdoelstellingen

De doelstellingen bestaan uit behoud van de huidige natuurwaarden in de ruigten, moerassen, struwelen en natuurbosjes. De wateren en oevers zullen tevens fungeren als ecologische verbindingzones. De Nieuwe Merwede, Amer, Hollandsch Diep, Krammer-Volkerak en Eendracht/Schelde-Rijnkanaal zijn multifunctionele wateren met scheepvaart, recreatie en natuur.

Bosgebiedjes tussen Moerdijk en Klundert

Historische en actuele kenmerken en waarden

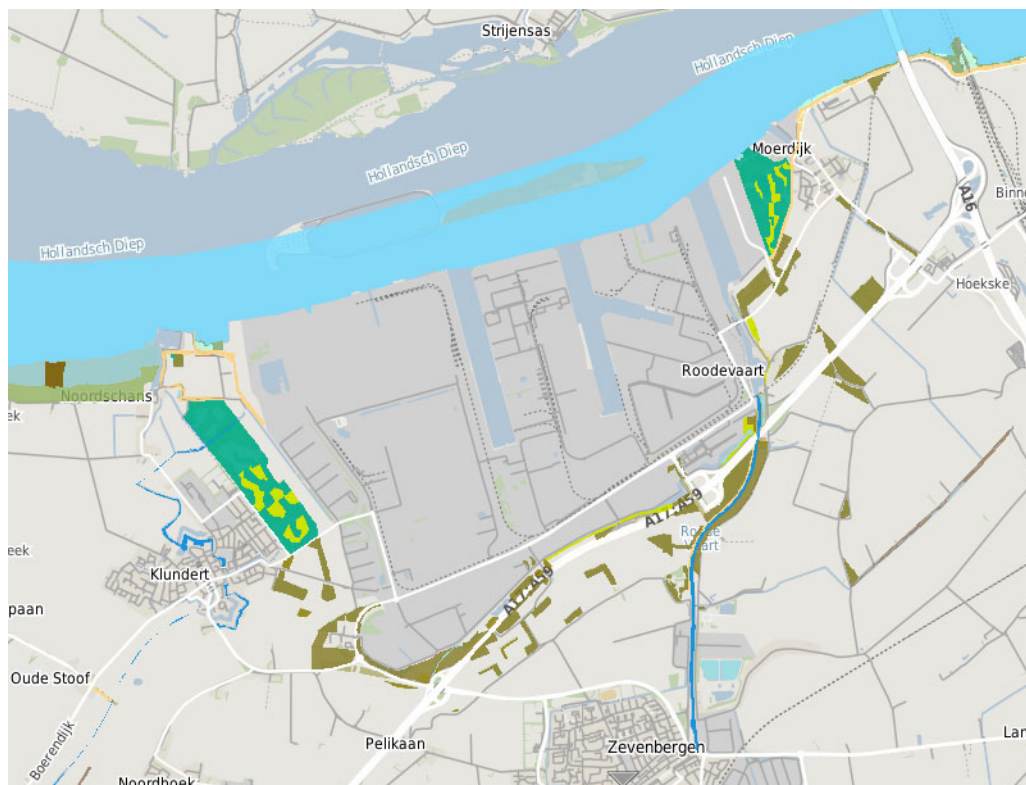
Tussen Moerdijk en Klundert liggen een aantal bosgebiedjes. De bosjes zijn veelal enkele tientallen jaren geleden aangelegd en bestaan onder andere uit populieren. In de bosgebiedjes nabij Moerdijk en Klundert liggen bovendien extensief beheerde graslandjes met onder andere moerasmelkdistel, moeraskruiskruid en echte heemst.

Natuur- en landschapsdoelstellingen

Het multifunctionele karakter van de bosjes zal gehandhaafd blijven en voor de graslanden wordt gestreefd naar een verdere ontwikkeling van droge tot vochtige, bloemrijke graslanden. De bosjes zullen door middel van ecologische verbindingzones met elkaar verbonden worden.

3.3.2 Beschrijving beheertypen

Aan de NNN-gebieden (fig. 3.3) zijn per deelgebied beheertypen toegekend op basis van de aanwezige en potentiële natuur- en landschappelijke waarden. Onderstaande beschrijvingen van de beheertypen in de omgeving van het plangebied zijn overgenomen van het Portaal Natuur en Landschap (<https://www.portaalnatuurenland-schap.nl>).



Figuur 3.3 Beheerkaart voor gebieden die behoren tot het Natuurnetwerk Nederland in de omgeving van het plangebied (bron: <http://kaartbank.brabant.nl>). Donkergroen = N14.03 Haagbeuken- en essenbos, lichtgroen = N12.02 Kruiden- en faunairijk grasland, groen/bruin = N16.02 Vochtig bos met productie, donkerblauw = N03.01 Beek en Bron, lichtblauw = N04.04 Afgesloten zeearm.

N03.01 Beek en bron

Het beheertype Beek en bron komt voor op de zand- en lössgronden van noord, oost en zuid Nederland en in de duinen. Het gaat om kleine stromende wateren met hun bronnen, zoals Regge, Dinkel, Berkel, Dommel, en Swalm, die uiteindelijk uitmonden in een rivier, in oost- en zuid Nederland, of op een (voormalig) estuarium (Drentse Aa, Boorne in noord Nederland). (Mee)stromende wateren zoals molenkolken, sprengen en opgeleide beken behoren eveneens tot dit type. Ieder bekenstelsel kent brongebieden, bovenlopen, een of twee middenlopen en een benedenloop. Bronnen en bovenlopen liggen vaak heel verspreid en hoog in het landschap en zijn vaak gedeeltelijk ge- of vergraven. Middenlopen liggen vaak wat dieper in laagten en trekken daardoor ook veel grondwater aan. De benedenlopen liggen in vlakke

veengebieden en overstromingsvlakten, ze kunnen zo breed worden dat ze lijken op kleine rivieren (Eem, Dieze, Reitdiep).

De meeste beken behoren tot de zogenaamde laaglandbeken daarnaast komen heuvellandbeken voor. De ecologische verschillen tussen beide type beken is groot door de variatie in bodem en de verschillen tussen rustig en turbulent water. Beken in de duinen, duinrellen, hebben vaak kenmerken van beide typen. Laaglandbeken zijn langzaam stromende, vaak vrij brede beken, met een regelmatige waterafvoer. Ze komen voor in vrij vlakke zandgebieden; het Drents plateau, de Achterhoek, de grote glaciële bekkens in midden Nederland en in grote delen van Noord-Brabant. Laaglandbeken ontsprongen vaak in hoogveen, heide of laagveen. Duidelijk herkenbare bronnen ontbreken vaak. In de laaglandbeken komen zeer rustige stukken voor, waar slib en zand afgezet wordt, plaatselijk komt wat grover zand of fijn grind voor.

De beken in reliëfrijke gebieden; zuid en midden Limburg en stuwwallen van midden Nederland, hebben vaak duidelijk herkenbare bronnen, stromen sneller, slijten wat dieper in en vormen makkelijker zandbanken. De bodems zijn zandig of vaak grindrijk, slib komt slechts plaatselijk voor.

Beken en bronnen zijn van groot belang voor waterranonkels, fonteinkruiden en sterrekroossoorten, platwormen, waterkevers, libellen, waterjuffers en kokerjuffers, rivierkreeft en een groot aantal vissen: beekforel, beekprik, elrits, serpeling, kwabaal (benedenloop), rivierdonderpad, zeebek, rivierprik, gestippelde alver en vlagzalm. De laaglandbeken met beekprik, zeebek, gaffellibel, begroeiingen met drijvende waterweegbree, waterranonkels of teer vederkruid zijn in internationaal opzicht belangrijk.

Vrijwel alle beken zijn door de mens vergraven. Beken zijn verlengt, verbreed, verdiept, gekanaliseerd en met elkaar verbonden om water versneld af te voeren. De meeste beken zijn in de benedenloop gestuwd en lozen op kanalen en vaarten met vaste peilen. De waterkwaliteit van het beekwater is meestal niet goed door vermesting of vervuiling. Voor vissen is het ongehinderd kunnen trekken van zee naar de paaiplassen in beken is van groot belang. Door afdamming en opstuwing is dit vaak niet goed mogelijk. Het recht trekken van beken en opstuwten verminderd ook de overlevingskansen voor libellen, haften, kokerjuffers en platwormen.

Herstel van de waterkwaliteit is echter mogelijk en is bij de heuvellandbeken ook al succesvol. Voor de laaglandbeken is de situatie echter beduidend minder rooskleurig. Door kanalisatie en vervuiling zijn de condities van dit type beken vrijwel nergens op orde. Vooral de kleinere, zwakgebufferde en voedselarme bovenlopen en duinrellen zijn vrijwel verdwenen.

N04.04 Aangesloten zeearm

Afgesloten zeearmen zijn kunstmatige wateren die vanaf 1930 ontstaan zijn door het afsluiten van getijdengebieden en estuaria. Het zijn grote meren, met aanvoer van zoet water uit rivieren of beken, die door te spuien het water lozen op zee. Alleen de Grevelingen bevat zout water en het Veerse meer is brak door een verbinding met de Oosterschelde. Er zijn geen natuurlijke equivalenten van deze grote meren te vinden. De geomorfologische processen die langs de kust voorkomen zijn niet meer aanwezig. De daarbij behorende landschapstructuren: geulen, kreken, ondiepten, platen en oeverlanden, zijn er nog wel.

De verschillen tussen de gebieden zijn groot. Ze verschillen in grootte, ouderdom en waterhuishouding. Het Lauwersmeer ontvangt bijvoorbeeld water uit de Friese en Groningse boezem, het Hollands diep water uit de Maas, de randmeren Zwarte Meer en Vossemeer vormen een verbinding tussen IJssel en IJsselmeer, enz.. De belangrijkste sturende factoren zijn peilbeheer en spuiregime. Het peilbeheer is vaak tegen de natuurlijke jaarlijkse fluctuaties in en op momenten van grote toevoer wordt maximaal gespuid. In diep water kan een koude sprong in het water aanwezig zijn waardoor de diepere lagen zuurstofarm zijn. Golfslag en stuwings van water kunnen zorgen voor stroming, transport van sediment en daarmee voor verschillen in vorm en begroeiing van de oevers. Deze kenmerken maken ieder gebied uniek.

N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland

Kruiden- en faunarijk grasland omvat graslanden die kruidenrijk zijn, maar niet tot de schraallanden, vochtig hooiland, zilt grasland en overstromingsgrasland of glanshaverhooiland behoren. De vegetatie kan behoren tot allerlei verbonden van graslandvegetaties; ondermeer kamgrasvegetaties of de meer algemene witbolgraslanden. Diverse soorten ruigte en struweel kunnen in dit grasland voorkomen. Het grasland wordt meestal extensief beweide of gehooide en niet of slechts licht bemest.

Het beheertype Kruiden- en faunarijk grasland kan voorkomen op diverse bodems van vochtig tot droog en heeft doorgaans een (matig) voedselrijk karakter. Kruiden- en faunarijk grasland komt in vrijwel alle landschapstypen voor. Toch is het areaal de laatste veertig jaar enorm afgenomen door de gangbare landbouwpraktijk: sterke bemesting gecombineerd met periodiek doodspuiten van de grasmat en opnieuw inzaaien met hoog productieve grasvariëteiten. De meeste overgebleven kruidenrijke graslanden liggen in overhoekjes van het agrarische gebied of komen voor in natuurgebieden. Daar kan kruidenrijk grasland een tijdelijk fase zijn als de benodigde abiotische omstandigheden voor schraallanden niet of nog niet gerealiseerd kunnen worden.

N14.03 Haagbeuken- en essenbos

Haagbeuken- en essenbos wordt gedomineerd door diverse boomsoorten zoals haagbeuk, gewone es, esdoorn en gladde iep. Het betreft rijke bossen op klei- of leemgrond en/of op bodems waar aanrijking plaatsvindt met basen door periodiek hoge grondwaterstanden buiten de invloed van beek of rivier. Vegetatiekundig

behoren de bossen tot het Haagbeukenverbond, Iepenrijke Eiken-Essenverbond en Verbond van Els en Es. De bijbehorende struwelen maken ook onderdeel uit van dit type. Het bostype is vaak rijk in structuur en kent een opvallende voorjaarsflora. Haagbeuken- en essenbos komt op verschillende bodemtypen voor met een basisch en vochtig tot vrij nat karakter.

Het meeste bos wat tot het beheertype behoort is aangeplant. Ook aangeplante wilgen- en populierenbossen in polders behoren hiertoe. De culturele oorsprong verradt zich bijvoorbeeld door sporen van voormalig hakhoutbeheer of aanplant in rijen. Haagbeuken- en essenbos omvat bijvoorbeeld de aangeplante bossen op kleibodems zoals in Flevoland, eiken-haagbeukenbossen op lemige zandgrond in (voornamelijk) het oosten van Nederland en de hellingbossen op lemige/kleiige kalkhellingen in Zuid-Limburg.

N16.02 Vochtig bos met productie

Vochtig bos met productie bestaat uit loofbossen die gedomineerd worden door diverse boomsoorten zoals populier, es, esdoorn, beuk, haagbeuk, eik, iep en els. Het is een grotendeels gesloten bos met een weelderige ondergroei. Dit bostype is de productievariant van delen van het haagbeuken- en essenbos en beek- en rivierbegeleidend bos.

Het komt voor op matig nat tot matig droge, vrij voedselrijke kleiige tot zandige bodems, waaronder overstromingsdelen van beken. Het bostype kan gevonden worden in het rivierengebied op oeverwallen en hoge uiterwaarden, lokaal op lemige zandgronden in het oosten, op kleibodems zoals in de Flevopolders maar ook in de kustgebieden, en lemige/kleiige kalkhellingen in Zuid-Limburg.

4 Materiaal en methoden

4.1 Bronmateriaal

Voor de beschrijving van het voorkomen en de verspreiding van vogels in de omgeving van de plangebieden is gebruik gemaakt van resultaten van diverse onderzoeken, namelijk:

- Onderzoek naar vliegbewegingen van ganzen in de omgeving van het plangebied, uitgevoerd door BEC in de winters van 2012/2013 en 2014/2015.
- Onderzoek naar vliegbewegingen van lepelaars van en naar de kolonie op de Sassenplaat, uitgevoerd door BEC in voorjaar/zomer 2015.
- Gegevens broedparen lepelaar Hollands Diep over de periode 2009-2013 (www.sovon.nl).
- Gegevens broedparen lepelaar Sassenplaat over de periode 2015 (informatie BEC).
- Gegevens foeragerende watervogels voor de Polders rond Fijnaart voor de periode '08/'09 t/m '12/'13 (www.sovon.nl).

Als achtergrondinformatie bij de bepaling en beoordeling van effecten is daarnaast gebruik gemaakt van de ecologische toetsen van eerdere initiatieven voor de bouw van een windpark op of nabij het industrieterrein van Moerdijk (Witte 2003, Korthorst *et al.* 2014, Fit *et al.* 2014). Ter aanvulling is gebruik gemaakt van diverse literatuurbronnen (zie hoofdstuk 8).

4.2 Bepaling van effecten op vogels

Realisatie en exploitatie van Windpark Moerdijk kan effect hebben op vogels die gedurende enige fase van hun levenscyclus in de omgeving van het plangebied verblijven. Daarmee kunnen de windturbines ook effect hebben op vogels die een deel van hun tijd in Natura 2000-gebieden doorbrengen (Biesbosch, Haringvliet, Hollands Diep en Krammer-Volkerak). De effectbeoordeling richt zich op vogelsoorten waarvoor deze gebieden als Natura 2000-gebied zijn aangewezen. Voorafgaande aan de bepaling van effecten is een overzicht gepresenteerd van het voorkomen van deze soorten in (de omgeving van) het plangebied (hoofdstuk 5).

In de effectbepaling zijn de volgende zaken opgenomen.

- Sterfte van vogels als gevolg van aanvaringen met de windturbines.
- Verstoring van foeragerende, rustende of vliegende vogels (barrièrewerking).

De aantallen aanvaringsslachtoffers en de mate van verstoring en barrièrewerking zijn waar nodig per soort gekwantificeerd. Zie bijlage 2 voor een algemeen overzicht van de effecten van windturbines op vogels.

4.2.1 Aanvaringsslachtoffers

Om voor specifieke vogelsoorten een voorspelling van het aantal aanvarings-slachtoffers per jaar te doen is gebruik gemaakt van het Flux-Collision Model (zie bijlage 3). In deze berekeningswijze wordt gebruik gemaakt van aanvaringskansen (kans dat een langsvliegende vogel sterft door botsing met een windturbine) die gebaseerd zijn op slachtofferonderzoeken in Nederland en België (Winkelman 1992a-c; Everaert *et al.* 2002; Everaert & Stienen 2006; Everaert 2008; Fijn *et al.* 2007; Krijgsveld *et al.* 2009; Verbeek *et al.* 2012). De windparken waarin deze slachtofferonderzoeken zijn uitgevoerd zijn de 'referentiewindparken' (zie bijlage 3). De aantallen slachtoffers uit deze studies zijn te vertalen naar nieuw geplande windparken, indien rekening gehouden wordt met de omvang van de windturbines (ashoogte, rotordiameter), configuratie van het windpark, locatie (landschapstype) en vogelaanbod (flux). Deze factoren zijn geformaliseerd in een berekeningswijze, die soort(groep)specifiek is en waarvoor kennis over het vogelaanbod (flux) noodzakelijk is (zie bijlage 3). Voor sommige soort(groep)en ontbreekt een aanvaringskans in de literatuur. Voor deze soort(groep)en is in de berekeningswijze een aanvaringskans aangehouden van een verwante soort(groep), of een algemene aanvaringskans die voor alle soorten samen is berekend (zie tabel 4.1).

Voor een klein aantal vogelsoorten waarvoor Biesbosch, Haringvliet, Hollands Diep en/of Krammer-Volkerak zijn aangewezen, is een soortspecifieke voorspelling van het aantal aanvaringsslachtoffers gedaan (zie hoofdstuk 6). Het betreft alleen de grauwe gans en de kolgans omdat deze soorten door middel van vliegbewegingen zowel een relatie met het plangebied, als met één of meerdere van de Natura 2000-gebieden kunnen hebben (zie verder hoofdstuk 5). De aannames met betrekking tot aanvaringskansen en uitwijking die voor deze soorten in de berekeningen zijn gehanteerd zijn weergegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1 Aanvaringskansen en percentage uitwijking (voor het gehele windpark) die voor grauwe gans en kolgans in de slachtofferberekeningen zijn gehanteerd. 1 = Verbeek et al. (2012).

Soort	aanvaringskansen (%)	uitwijking (%)
grauwe gans	0,001 ¹	70
kolgans	0,001 ¹	70

Aanvaringskansen

Voor de grauwe gans en de kolgans is een aanvaringskans gehanteerd die voor ganzen in het algemeen is vastgesteld in windpark Sabinapolder (Verbeek *et al.* 2012). Dat windpark (dat net als Windpark Moerdijk nabij een groot waterlichaam staat) wordt in de ochtend- en avondschemering gepasseerd door ganzen onderweg van en naar de slaapplekken op het open water.

Uitwijking

Voor de grauwe gans en kolgans is aangenomen dat 70% van de vogels uit zal wijken voor het windpark. Dit betreft nadrukkelijk een *worst case* benadering aangezien bij

bestaande windparken tot nu toe veel hogere uitwijkpercentages (80-98%) zijn gemeten voor een divers aantal soorten watervogels, waaronder ganzen (o.a. Plonczkier & Simms 2012, Dirksen *et al.* 2007, Fijn *et al.* 2007, Fernley *et al.* 2006, Poot *et al.* 2001, Tulp *et al.* 1999).

Flux

De flux is voor de grauwe gans en de kolgans gebaseerd op getelde aantallen vliegbewegingen van ganzen in de omgeving van de Zuidelijke Randweg (Data BEC 2013) en getelde aantallen vliegbewegingen van ganzen in de omgeving van de Westelijke Randweg (Data BEC 2014/2015). De vastgestelde aantallen zijn geëxtrapoleerd over de perioden (dagen, avonden) waarvoor geen veldgegevens beschikbaar zijn.

4.2.2 Verstoring van foeragerende en rustende vogels en barrièrewerking

Verstoring van vogels vindt zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase van het windpark plaats. De mate van verstoring is dan ook afzonderlijk voor zowel de aanlegfase als de gebruiksfase bepaald. In de gebruiksfase kan de aanwezigheid van windturbines een verstorende werking hebben op vogels in de vorm van geluid, beweging of aantasting van de openheid van het landschap. Ook de verhoogde menselijke activiteit nabij windturbines, bijvoorbeeld in verband met onderhoudswerkzaamheden, kan een verstorende werking hebben op vogels. Wanneer in deze rapportage over verstoring (in de gebruiksfase) wordt gesproken wordt de totale verstorende werking van windturbines op vogels bedoeld, die veroorzaakt wordt door de combinatie van voornoemde factoren.

De verstoringafstand van windturbines voor vogels verschilt tussen soortgroepen en varieert van enkele tientallen tot honderden meters (zie bijlage 2). In de soortspecifieke beoordeling van de verstoring is hier rekening mee gehouden en is gewerkt met een voor de desbetreffende soort toepasselijke verstoringafstand.

Voor het inschatten van de mate waarin barrièrewerking een probleem voor vogels vormt is gebruik gemaakt van literatuur en eigen waarnemingen in het gebied of elders (o.a. Smits *et al.* 2010; Beuker *et al.* 2009; Fijn *et al.* 2007). Op grond hiervan en informatie over de dimensies en locaties van de geplande windturbines is ingeschat of vogels het totale windpark zullen kruisen of omvliegen, en de mate waarin dat aannemelijk is.

4.3 Toelichting op het begrip significantie

In het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 moet beoordeeld worden of windturbines, op zichzelf of in samenhang met andere plannen en projecten in de omgeving, significant negatieve effecten kunnen hebben op de nabijgelegen Natura 2000-gebieden. In dit geval gaat het om de gebieden Biesbosch, Haringvliet, Hollands Diep en/of Krammer-Volkerak.

Voor de beoordeling van (al dan niet significante) effecten van plannen en projecten op deze Natura 2000-gebieden, is gebruik gemaakt van de door het Steunpunt Natura 2000 opgestelde leidraad (Steunpunt Natura 2000, 2010). Hierin staat verwoord wanneer gesproken moet worden van significante effecten. In de leidraad staat ook vermeld hoe kan worden omgegaan met het mogelijk onbedoeld veroorzaken van sterfte van vogels door windturbines. De basis hiervoor wordt gevormd door de wijze waarop Bureau Waardenburg ten aanzien van Windpark Scheerwolde het 1%-criterium van het ORNIS comité heeft toegepast. Volgens dit criterium moet iedere tol van minder dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie (gemiddelde waarde) als kleine hoeveelheid worden beschouwd (1%-mortaliteitsnorm). Bij Windpark Scheerwolde is deze 1%-mortaliteitsnorm niet gebruikt om het begrip 'significantie' uit te leggen. Wel is het gebruikt om een ordegrrootte van effecten aan te geven, waarbij zeker geen significante effecten op zullen treden, omdat de sterfte procentueel zeer laag is ten opzichte van de natuurlijke sterfte. Een veilige 'eerste zeef' dus. De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State achtte dit een acceptabele werkwijze².

Additionele sterfte die hoger is dan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte (in cumulatie met andere projecten) noodzaakt een aanvullende toetsing om te bepalen of het instandhoudingsdoel voor de desbetreffende soort in gevaar kan komen. Wanneer de additionele sterfte kleiner is dan de 1%-mortaliteitsnorm, kan het optreden van een significant negatief effect op voorhand met zekerheid uitgesloten worden.

Berekening 1%-mortaliteitsnorm

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

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

Voor de gegevens over de natuurlijke sterfte per soort is gebruik gemaakt van de website van de BTO (<http://www.bto.org/about-birds/birdfacts>). In de berekeningen is de natuurlijke sterfte van adulte vogels gebruikt, omdat hier meer over bekend is en omdat deze sterfte lager is dan die van juveniele vogels. Hierdoor valt de 1%-mortaliteitsnorm iets lager uit waardoor met zekerheid het *worst case* scenario is getoetst. Voor het Hollands Diep is als populatiegrootte voor de grauwe gans en kolkans uitgegaan van 5.250 vogels respectievelijk 2.970 vogels. Dit betreft het maximale aantal geteld in het Hollands Diep (op slaapplaatsen) in seizoen 2011/2012 (www.sovon.nl), van andere seizoenen zijn geen telgegevens van ganzen op slaapplaatsen in het Hollands Diep beschikbaar. Voor de Biesbosch is als

² Zie uitspraak ABRS van 1 april 2009 in zaaknr. 200801465/1/R2 en de uitspraak ABRS van 29 december 2010 in zaaknr. 200908100/1.

populatiegrootte voor de grauwe gans en kolgans uitgegaan van 11.716 vogels respectievelijk 27.895 vogels. Dit betreft het maximale aantal geteld in de Biesbosch (op slaapplaatsen) in seizoen 2012/2013 (www.sovon.nl), van andere seizoenen zijn geen telgegevens van ganzen op slaapplaatsen in de Biesbosch beschikbaar. Voor het Haringvliet is als populatiegrootte voor de grauwe gans uitgegaan van 1.637 vogels. Dit betreft het maximale aantal geteld in het Haringvliet (op slaapplaatsen) in seizoen 2011/2012 (www.sovon.nl), van andere seizoenen zijn geen telgegevens van ganzen op slaapplaatsen in het Haringvliet beschikbaar. Voor de kolgans in het Haringvliet is uitgegaan van een populatie van 1.900 vogels. Dit betreft het gemiddeld seizoensmaximum voor de seizoenen 2008/2009 t/m 2012/2013, afgeleid van de grafiek met maandgemiddelden op www.sovon.nl. Voor het Krammer-Volkerak is voor de grauwe gans uitgegaan van een populatie van 6.500 vogels. Dit betreft het gemiddeld seizoensmaximum voor de seizoenen 2008/2009 t/m 2012/2013, afgeleid van de grafiek met maandgemiddelden op www.sovon.nl. Dit is de meest recent beschikbare informatie over het slaapplaatsgebruik in de desbetreffende Natura 2000-gebieden.

5 Aanwezigheid van vogels in en om het plangebied

5.1 Aanwezigheid van vogels in het plangebied

Op basis van het aanwezige habitat (industrieterrein) voldoet het plangebied niet als potentieel foerageer- of rustgebied voor de soorten broedvogels en niet-broedvogels waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Dit beeld wordt bevestigd door de resultaten van het veldonderzoek dat ten behoeve van Windpark Moerdijk door BEC in het plangebied is uitgevoerd.

5.2 Aanwezigheid van vogels in de omgeving van het plangebied

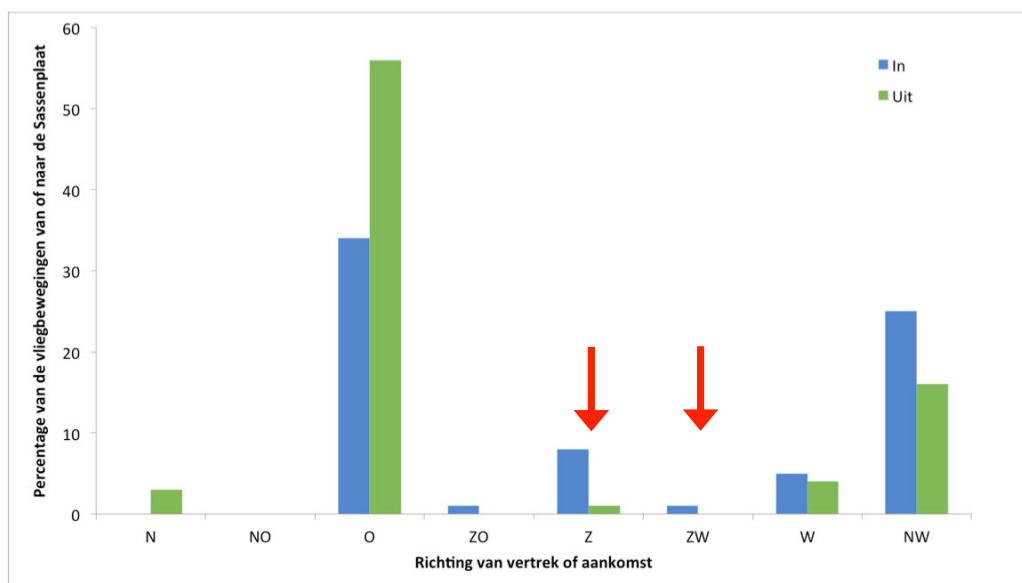
In de ruime omgeving van het plangebied komen enkele soorten vogels voor die een binding kunnen hebben met de Natura 2000-gebieden Biesbosch, Haringvliet, Hollands Diep en/of Krammer-Volkerak. Een aantal van deze soorten passeert mogelijk het plangebied onderweg van foerageer- en/of rustgebieden naar de betreffende Natura 2000-gebieden (en *vice versa*).

Broedvogels

Lepelaar - van de lepelaar bevindt zich een kolonie in Natura 2000-gebied Hollands Diep op de Sassenplaat (tabel 5.1). Deze kolonie ligt op een afstand van circa 2,5 kilometer ten noordoosten van het plangebied. De op de Sassenplaat broedende lepelaars foerageren met name in ondiepe wateren in de ruime omgeving. Om inzicht te krijgen of het plangebied frequent gepasseerd wordt door lepelaars vanuit de kolonie, heeft BEC verspreidt over 5 dagen in de periode juni/juli 2015 onderzoek gedaan naar de vliegrichtingen van in- en uitvliegende lepelaars op de Sassenplaat. Uit de resultaten van het veldonderzoek van BEC (figuur 5.1) valt af te leiden dat het hoogste aandeel vliegbewegingen van en naar de kolonie plaatsvindt in oostelijke (39% resp. 74%) en noordwestelijke richting (43% resp. 13%), dus niet in de richting van het geplande windpark. De meeste vliegbewegingen gingen in de richting van de Biesbosch en de APL-polder, waar veel lepelaars van de Sassenplaat foerageren (pers. med. R.J Buijs). Het plangebied bevindt zich in respectievelijk zuidelijke en zuidwestelijke richting. In deze richtingen vindt een relatief laag aandeel van het aantal vliegbewegingen plaats (ca. 6% van alle waargenomen vliegbewegingen). De flux (aantal vliegbewegingen per tijdseenheid) in de richting van windpark Moerdijk bedraagt in de ochtenduren in juni/juli gemiddeld 1 vliegbeweging per uur. Deze vogels vertrekken in zuidwestelijke of zuidelijke richting uit de broedkolonie en kunnen onderweg hoogte winnen om over het windpark heen te vliegen, of de ruimtes tussen de turbinelocaties benutten om veilig door het windpark te vliegen. Op basis van deze gegevens kan gesteld worden dat de lepelaars van de Sassenplaat hooguit incidenteel op risicohoogte door Windpark Moerdijk zullen vliegen.

Tabel 5.1 Aantal broedgevallen van lepelaar over de seizoenen 2009 – 2015 op de Sassenplaat. Bron: seizoenen 2009-2013 Sovon.nl (2015). Bron seizoen 2015 BEC (2015).

Soort	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Lepelaar	90	30	70	63	44	-	104



Figuur 5.1 Overzicht van de richting van aankomst (blauw) of vertrek (groen) van lepelaars in de broedkolonie op de Sassenplaat. De richtingen waarin het plangebied van Windpark Moerdijk ligt zijn met rode pijlen weergegeven. Bron: veldonderzoek BEC juni/juli 2015.

Niet-broedvogels

Kleine zwaan en ganzen – Het plangebied zelf biedt buiten het broedseizoen geen belangrijk foerageer- of rustgebied voor kleine zwanen of ganzen. Op de akkers in de omgeving van het industrieterrein van Moerdijk foerageren verschillende soorten ganzen en beperkte aantallen kleine zwanen (figuur 5.2 en tabel 5.1). Deze ganzen slapen op grote open wateren in de omgeving, waaronder het Hollands Diep en kunnen onderweg van slaappleats naar foerageergebied en *vice versa* het plangebied passeren.



Figuur 5.2 De rode lijn geeft de begrenzing van het gebied 'Polders rond Fijnaart' waarvoor gegevens van aantallen foeragerende watervogels beschikbaar zijn (www.sovon.nl, zie Tabel 5.1). Bron: Netwerk Ecologische Monitoring (Sovon, RWS, CBS).

Tabel 5.1 Aantallen foeragerende watervogels (seizoensgemiddelde) in de Polders rond Fijnaart (zie figuur 5.2). Bron: Netwerk Ecologische Monitoring (Sovon, RWS, CBS).

Soort	'08/'09	'09/'10	'10/'11	'11/'12	'12/'13
Brandgans	829	678	1.025	904	1.532
Grauwe gans	805	947	988	883	1.013
Kleine zwaan	0	1	1	1	0
Kolgans	344	815	681	556	552

Om inzicht te krijgen of het plangebied frequent gepasseerd wordt door soorten die foerageren op binnendijkse landbouwgronden, heeft BEC verspreid over 8 dagen in de periode januari 2013 tot en met december 2013 onderzoek gedaan naar de vliegbewegingen van ganzen door onder meer het zuidelijk deel van het plangebied. Daarnaast heeft BEC op 9 dagen in de periode december 2014 tot en met april 2015 onderzoek gedaan naar de vliegbewegingen van ganzen door het westelijk deel van het plangebied. Alleen de vogels met een vlieghoogte tussen 0 en ca. 200 meter zijn in het onderzoek betrokken.

Tijdens het onderzoek in 2013 en 2014/2015 zijn hoofdzakelijk vliegbewegingen van groepen grauwe ganzen en kolgans vastgesteld (Tabel 5.2 en 5.3). Van de overige passerende kwalificerende soorten ganzen en zwanen zijn alleen in 2015 (bij de Westelijke Randweg) enkele groepen overvliegende brandganzen en enkele overvliegende kleine zwanen vastgesteld (data BEC). Het plangebied wordt door deze soorten onregelmatig en hooguit in kleine aantallen gepasseerd. Van de rotgans en dwerggans zijn bij geen enkel veldbezoek vliegbewegingen over het plangebied

vastgesteld. Deze soorten foerageren ook niet in de omgeving van het plangebied (figuur 5.2). Voor de dwerggans en de rotgans kan een relatie met het plangebied van Windpark Moerdijk met zekerheid uitgesloten worden.

Tabel 5.2 Overzicht van de waargenomen aantallen overvliegende kleine zwanen en ganzen per veldbezoek in 2013. In 2013 is alleen het oostelijke deel van het plangebied langs de Zuidelijke randweg onderzocht. De weergegeven aantallen ganzen vlogen grofweg over het gebied tussen de twee turbinelocaties ten zuidoosten van het industrieterrein (zie figuren 2.2 en 2.3). Bron: BEC.

datum	grauwe gans	kolgans
31 januari 2013	78	1.200
13 februari 2013	382	428
15 maart 2013	25	455
7 april 2013	28	34
27 september 2013	120	0
2 oktober 2013	53	659
25 november 2013	17	377
10 december 2013	47	623

In 2014/2015 zijn tijdens 7 van de 9 veldbezoeken de vliegbewegingen ingetekend op kaart (bijlage 5). Hieruit blijkt dat de grauwe ganzen en kolganzen uit diverse richtingen over het plangebied vlogen. Er is geen sprake van een vaste vliegroute. In 2013 zijn de vliegrichtingen niet vastgelegd.

Tabel 5.3 Overzicht van de waargenomen aantallen overvliegende kleine zwanen en ganzen per veldbezoek in 2014/2015. In 2014/2015 is alleen het westelijke deel van het plangebied langs de Westelijke randweg onderzocht. De weergegeven aantallen vogels vlogen over de gehele westelijke randweg (zie ook bijlage 5). Bron: BEC.

datum	grauwe gans	kolgans	brandgans	kleine zwaan
23 december 2014	20	128	0	3
31 december 2014	112	382	85	0
16 januari 2015	44	689	0	3
26 januari 2015	17	0	0	0
9 februari 2015	88	357	35	0
25 februari 2015	49	22	0	0
11 maart 2015	3	0	0	0
15 april 2015	12	0	0	0
23 april 2015	2	0	30	0

Eenden – De smient, krakeend en wilde eend foerageren hoofdzakelijk in de donkerperiode. Het plangebied is voor deze soorten ongeschikt als foerageergebied omdat het grotendeels bestaat uit industrieel gebied dat omsloten is door bosschages en bomenrijen. De agrarische gebieden ten zuiden van industrieterrein Moerdijk liggen verder weg dan vergelijkbare agrarische gebieden in de nabijheid van het Hollands Diep. Hierdoor vinden vliegbewegingen van smient, krakeend en wilde eend over industrieterrein Moerdijk hooguit in lage dichtheden plaats.

6 Bepaling en beoordeling van effecten op beschermde gebieden

6.1 Effectbepaling

De volgende mogelijke effecten van het project worden in dit rapport beschreven en hieronder toegelicht. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen effecten tijdens de aanleg en effecten in de gebruiksfase:

- Sterfte van vogels door aanvaring met de windturbines gedurende de gebruiksfase.
- Verlies van areaal of leefgebied door ruimtebeslag gedurende de aanleg- en gebruiksfase.
- Verstoring en barrièrewerking door beweging, licht en geluid gedurende de aanleg- en gebruiksfase.

6.1.1 Sterfte van vogels

Broedvogels

De lepelaars die op de Sassenplaat broeden, foerageren hoofdzakelijk in gebieden die ten oosten en noordwesten van de Sassenplaat liggen (zie hoofdstuk 5). Er ligt geen belangrijke vliegroute van deze lepelaars over het plangebied van Windpark Moerdijk. Het optreden van meer dan incidentele sterfte voor deze soort kan daarom op voorhand met zekerheid uitgesloten worden.

Niet-broedvogels

Het plangebied wordt niet of nauwelijks gebruikt door niet-broedvogelsoorten afkomstig uit de Natura 2000-gebieden Hollands Diep, Biesbosch, Haringvliet en/of Krammer-Volkerak. Vliegbewegingen over het plangebied vinden alleen regelmatig plaats voor de aangewezen niet-broedvogelsoorten grauwe gans en kolgans (zie hoofdstuk 5). Deze vogels zijn hoofdzakelijk afkomstig uit het Natura 2000-gebied Hollands Diep. Op basis van een door Bureau Waardenburg ontwikkelde en gevalideerde methodiek voor het berekenen van aanvaringslachtoffers (bijlage 3, Flux-Collision Model) is voor de grauwe gans en de kolgans een voorspelling van het aantal aanvaringslachtoffers gedaan. Volgens de voorspelling vallen voor zowel grauwe gans als kolgans jaarlijks minder dan 1 aanvaringslachtoffer in Windpark Moerdijk. Het optreden van meer dan incidentele sterfte voor deze soorten kan daarom met zekerheid uitgesloten worden. Beide varianten zijn hierin niet onderscheidend.

Voor de kleine zwaan, andere soorten ganzen, smient, krakeend en wilde eend is het aantal vliegbewegingen over het plangebied dermate beperkt dat voor al deze soorten de sterfte in Windpark Moerdijk verwaarloosbaar zal zijn. Het optreden van meer dan incidentele sterfte voor deze soorten kan met zekerheid uitgesloten worden.

6.1.2 Verstoring, barrièrewerking en verlies leefgebied van vogels

Aanlegfase

De bouw van windturbines gaat gepaard met veel lokale activiteit. De versturende invloed op vogels die uitgaat van deze activiteiten moet minstens zo groot worden ingeschat als die van de aanwezigheid van de windturbines, maar bestrijkt een groter gebied. Daar staat tegenover dat het een tijdelijke verstoring betreft, die alleen optreedt in de periode waarin werkzaamheden worden uitgevoerd. De werkzaamheden vinden buiten de begrenzing van de omliggende Natura 2000-gebieden plaats en bovendien liggen de beoogde windturbines op ruim 1,5 kilometer afstand van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied (Hollands Diep). Op deze afstand vinden met zekerheid geen verstoringseffecten plaats (bijlage 2). Het plangebied wordt niet gebruikt als foerageer- of rustgebied door soorten niet-broedvogels die mogelijk een binding hebben met de omliggende Natura 2000-gebieden. Er is geen sprake van een afname van potentieel foerageergebied.

Gebruiksfase

Broedvogels

De op de Sassenplaat broedende lepelaar passeert het plangebied hooguit incidenteel en het plangebied zelf heeft geen betekenis voor de soort. De beoogde windturbines liggen bovendien op grote afstand (meer dan 2 kilometer) van de broedlocatie. De versturende werking van windturbines op broedvogels reikt tot hooguit 200 m (bijlage 2). Verstoring van lepelaars die broeden op de Sassenplaat is in de gebruiksfase van Windpark Moerdijk uitgesloten.

Niet-broedvogels

Tot op 400 m van de windturbines kan verstoring plaatsvinden van foeragerende ganzen en eenden (zie bijlage 2). Op basis van deze afstand is er voor Windpark Moerdijk geen overlap met de Natura 2000-gebieden Hollands Diep, Biesbosch, Haringvliet en/of Krammer-Volkerak. De versturende werking van de windturbines kan daarom niet reiken tot in deze Natura 2000-gebieden.

Het plangebied wordt niet gebruikt als foerageer- of rustgebied door soorten niet-broedvogels die mogelijk een binding hebben met de omliggende Natura 2000-gebieden. Er is geen sprake van een afname van potentieel foerageergebied.

Barrièrewerking - In algemene zin is er sprake van een effectieve barrière als vogels door een windparkopstelling hun voedsel- of rustgebied niet kunnen bereiken of dergelijke gebieden in belangrijke mate minder functioneel worden. In de geplande varianten is dit niet het geval. Binnen het windpark zijn voldoende mogelijkheden om uit te wijken (bijvoorbeeld tussen de opstelling langs de Westelijke Randweg en de windturbines langs de Zuidelijke Randweg) zonder dat dit tot grote energetische verliezen leidt. Hierdoor blijven foerageergebieden alsmede slaapplekken goed bereikbaar. Effecten op kwalificerende niet-broedvogels van barrièrewerking zijn daarom gedurende de gebruiksfase niet aanwezig.

6.2 Effectbeoordeling

Broedvogels

Er zijn geen belangrijke vaste vliegroutes van vogels tussen broedlocaties en foerageer- of rustgebieden over het plangebied. In de gebruiksfase van het windpark treedt hooguit incidentele sterfte op van broedvogelsoorten waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen.

De realisatie en exploitatie van Windpark Moerdijk veroorzaakt geen verstoring van broedvogelsoorten waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Ook is voor deze soorten geen sprake van het optreden van barrièrewerking.

Effecten op het behalen van instandhoudingsdoelen voor kwalificerende broedvogels van de Natura 2000-gebieden Hollands Diep, Biesbosch, Haringvliet en het Krammer-Volkerak zijn met zekerheid uit te sluiten.

Niet-broedvogels

Er zijn alleen regelmatig gebruikte vliegroutes over het plangebied van grauwe gans en kolgans. De ordegrootte van het aantal aanvaringsslachtoffers van grauwe gans en kolgans betreft minder dan 1 slachtoffer per jaar. Dit betreft incidentele sterfte (oftewel 'een verwaarloosbaar kleine kans op sterfte als gevolg van het project'³). In tabel 6.1 zijn voor de grauwe gans en de kolgans de 1%-mortaliteitsnormen weergegeven voor de Natura 2000-gebieden die voor deze soorten zijn aangewezen. De berekende sterfte (<1 exemplaar per jaar) ligt in alle gevallen (ver) onder deze 1%-mortaliteitsnormen, waarmee het effect op het behalen van de instandhoudingsdoelen van de desbetreffende Natura 2000-gebieden als verwaarloosbaar beschouwd kan worden.

Tabel 6.1 1%-mortaliteitsnormen van de grauwe gans en de kolgans voor de Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van Windpark Moerdijk die voor deze soorten zijn aangewezen. Het Krammer-Volkerak is niet aangewezen voor de kolgans. Zie §4.3 voor de toelichting bij de berekening van deze 1%-mortaliteitsnormen.

Natura 2000-gebied	1%-mortaliteitsnormen	
	grauwe gans	kolgans
Hollands Diep	9	8
Biesbosch	20	78
Haringvliet	3	5
Krammer-Volkerak	11	n.v.t.

De realisatie en exploitatie van Windpark Moerdijk veroorzaakt geen verstoring van niet-broedvogelsoorten waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Ook is voor deze soorten geen sprake van het optreden van barrièrewerking.

³ Zie uitspraak van ABRS van 8 februari 2012 in zaaknr. 201100875/1/R2

Effecten op het behalen van instandhoudingsdoelen voor kwalificerende niet-broedvogels van de Natura 2000-gebieden Hollands Diep, Biesbosch, Haringvliet en het Krammer-Volkerak zijn met zekerheid uit te sluiten.

6.3 Cumulatieve effecten

Uit voorgaande blijkt dat als gevolg van het geplande Windpark Moerdijk geen of hooguit verwaarloosbare effecten (in de vorm van verstoring, verslechtering is uitgesloten) zullen optreden op soorten waarvoor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen.

Het totaaleffect van Windpark Moerdijk op de populaties van de broedvogelsoorten en de niet-broedvogelsoorten waarvoor het Natura 2000-gebied Hollands Diep is aangewezen, is dusdanig klein dat het in cumulatie met de effecten van andere plannen of projecten in de omgeving (ongeacht de grootte van deze effecten), nooit de oorzaak kan zijn voor het optreden van significant verstorende effecten (inclusief sterfte).

7 Nee, tenzij-toets NNN

7.1 Wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN

De wezenlijke kenmerken en waarden zijn omschreven in het (concept) Natuurbeheerplan 2016 van de Provincie Noord-Brabant. De gebieden in de omgeving van het plangebied die aangewezen zijn als NNN zijn behandeld in §3.3.

7.2 Effecten op het NNN

Effecten op het functioneren van het NNN zijn uitgesloten⁴. De ingreep vindt plaats buiten gebieden die behoren tot het NNN. Geen van de beheertypen heeft specifiek betrekking op soorten die negatieve effecten kunnen ondervinden door externe werking door overdraai van de turbines. De wezenlijke waarden en kenmerken van gebieden die behoren tot het NNN worden niet aangetast.

Drie van de windturbines en bijbehorende infrastructuur (6 t/m 8 in variant 1 en 5 t/m 7 in variant 2) zijn mogelijk (deels) in een ecologische verbindingszone (EVZ) gepland. De betreffende EVZ betreft een grasberm en aangrenzende watergang. De (toekomstige) ontwikkeling van de EVZ wordt niet gefrustreerd door de aanwezigheid van de windturbines in de ze EVZ. Het bouwvlak van een windturbinevoet beslaat nooit de gehele breedte van de EVZ. Er blijft derhalve genoeg ruimte over voor de toekomstige ontwikkeling van de EVZ.

Van de geplande windturbines is turbine 6 (variant 1) of 5 (variant 2) gepland in de directe nabijheid van gebieden die behoren tot het NNN (ca. 30 meter). Een verplaatsing van deze turbinepositie richting het NNN kan leiden tot andere effecten dan in deze rapportage getoetst (o.a. ruimtebeslag in het NNN). Bij een eventuele wijziging van de positie van deze windturbine dient daar rekening mee gehouden te worden.

⁴ In dit stadium is nog niets bekend over de toekomstige ligging van de wegen en opstelplaatsen die noodzakelijk zijn voor de aanleg en het onderhoud van Windpark Moerdijk. In de omgeving van de meest zuidelijke turbine aan de westzijde van het industrieterrein en in de omgeving van de turbines aan de zuidoostzijde van het industrieterrein liggen gebieden die behoren tot het NNN. Uitgangspunt in deze beoordeling is dat er geen werkzaamheden plaatsvinden binnen de begrenzing van gebieden die behoren tot het NNN.

8 Conclusie

Natuurbeschermingswet 1998

De realisatie van Windpark Moerdijk heeft geen effecten op habitattypen of soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen. Ook zijn er veel soorten broedvogels en niet-broedvogels, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen, waarvoor het optreden van effecten op voorhand kan worden uitgesloten omdat deze soorten niet in het plangebied voorkomen. Voor de resterende broedvogelsoort lepelaar en niet-broedvogelsoorten (ganzen en eenden) uit het Natura 2000-gebied Hollands Diep is het totaaleffect van Windpark Moerdijk verwaarloosbaar klein. Significante verstoringen (inclusief sterfte) kunnen daarom, met zekerheid worden uitgesloten.

Natuurnetwerk Nederland

De turbinelocaties liggen buiten gebieden die onderdeel zijn van het NNN. Geen van de beheertypen in de NNN-gebieden in de omgeving van de turbinelocaties heeft specifiek betrekking op soorten die negatieve effecten kunnen ondervinden door externe werking door overdraai van de turbines. Effecten op het functioneren van het NNN zijn niet aan de orde⁵. De wezenlijke waarden en kenmerken worden niet aangetast.

Drie van de windturbines en bijbehorende infrastructuur (6 t/m 8 in variant 1 en 5 t/m 7 in variant 2) zijn mogelijk (deels) in een ecologische verbindingszone (EVZ) gepland. De (toekomstige) ontwikkeling van de EVZ wordt niet belemmerd door de aanwezigheid van de windturbines in de EVZ.

⁵ In dit stadium is nog weinig bekend over de toekomstige ligging van de wegen en opstelplaatsen die noodzakelijk zijn voor de aanleg en het onderhoud van Windpark Moerdijk. Uitgangspunt in deze beoordeling is dat er geen werkzaamheden plaatsvinden binnen de begrenzing van gebieden die behoren tot het NNN.

9 Literatuur

- Bach, L., K. Handke & F. Sinning, 1999. Einfluß von Windenergieanlagen auf die Verteilung von Brut- und Rastvögeln in Nordwest-Deutschland. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4. Blz. 107-119. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen. Bremen, Germany.
- Barclay, R. M. R., E. F. Baerwald & J. C. Gruver, 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie* 85(3): 381-387.
- Bergen, F., 2001. Untersuchungen zum Einfluss der Errichtung und des Betriebs von Windenergieanlagen auf Vögel im Binnenland. Dissertation. Ruhr Universität Bochum, Bochum.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Birdlife Europe, 2011. Meeting Europe's Renewable Energy Targets in Harmony with Nature. The RSPB, Sandy, UK.
- Dirksen, S., A.L. Spaans & J. Van der Winden, 2007. Collision risks for diving ducks at semi-offshore wind farms in freshwater lakes: A case study. In: M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer (eds). *Birds and wind farms. Risk Assessment and Mitigation*. Blz. 275. Quercus. Madrid, Spain.
- Drewitt, A.L. & R.H.W. Langston, 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148(1): 29-42.
- Everaert, J., K. Devos & E. Kuijken, 2002. Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport 2002.3. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- Everaert, J. & E. Stienen, 2006. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity and Conservation* 16: 3345-3359.
- Everaert, J. & E. Stienen, 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity and Conservation* 16: 3345-3359.
- Everaert, J., 2008. Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen. Onderzoeksresultaten, discussie en aanbevelingen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008 (rapportnr. INBO.R.2008.44). Insituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Fernley, J., S. Lowther & P. Whitfield, 2006. A review of goose collisions at operating wind farms and estimation of the goose avoidance rate. Natural Research Ltd, West oast Energy & Hyder Consulting.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijsen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbine testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en verstoring van foeragerende vogels. Rapport 07-094. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Fit, B.J.M., M. Korthorst & C. Schellingen. 2014. Verslechteringstoets Natuurbeschermingswet. Windpark industrieterrein Moerdijk. Anthea group, Almere.

- Grünkorn, T., A. Diederichs, B. Stahl, D. Dorte & G. Nehls, 2005. Entwicklung einer Methode zur Abschätzung des Kollisions Risikos von Vögeln an Windenergieanlagen. Regport for Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/wea/voegel_wea.pdf accessed 25-11-2010.
- Gyimesi, A. T.J. Boudewijn, M.J.M. Poot & R-J. Buijs, 2011. Habitat use, feeding ecology and breeding success of Lesser black-backed gulls in Lake Volkerak. Rapportnr. 10-234. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Hötter, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Hunt, W.G., R.E. Jackman, T.L. Hunt, D.E. Driscoll & L. Culp, 1998. A population study of golden eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area: population trend analysis 1994-1997. NREL/SR-500-26092, Subcontract No. XAT-6-16459-01. Predatory Bird Research Group University of California, Santa Cruz, California.
- van der Hut, R.M.G., 2001. Terreinkeus van de roerdomp in Nederlandse moerasgebieden. Rapportnr. 01-010. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- van der Hut, R.M.G., 2003. Terreinkeus van porseleinhoen, snor en baardman in Nederlandse moerasgebieden. Habitatmodellen ten behoeve van inrichting en beheer. Rapportnr. 02-157. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Janss, G., 2000. Bird Behavior In and Near a Wind Farm at Tarifa, Spain: Management Considerations. PNAWPPM-III. Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998. Blz. 110-114. LGL Ltd., Environmental Research Associates. King City, Ontario Canada.
- Kaatz, J., 2001. Zum Empfindlichkeit von singvögeln und Weißstorch gegenüber Windkraftanlagen. Voordracht op het symposium "Windenergie und Vögel – Ausmaß und Bewältigungen eines Konfliktes" op 29/30-11-2001 in Berlijn
- Kleijn, D., L. Lamers, R. van Kats, J. Roelofs & R. van 't Veer, 2009. Ecologische randvoorwaarden voor weidevogelsoorten in het broedseizoen. Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ede.
- Korthorst, M., B.J.M. Fit & C. Schelling. 2014. Natuurtoets Windpark Industrieterrein Moerdijk. Anthea group, Almere.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. *Ardea* 97(3): 357-366.
- Krijgsveld, K.L. & D. Beuker, 2009. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Rapport 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Kruckenberger, H. & J. Jaene, 1999. Zum Einfluss eines Windparks auf die Verteilung weidender Blässgänse im Rheinland (Landkreis Leer, Niedersachsen). *Natur und Landschaft*(74): 420-424.
- Lahaije, A., 2013. Impact permanente Crisis- en Herstelwet. Wijzigingen belangrijk voor natuur. Toets 02: 22-26.

- Langston, R.H.W. & J.D. Pullan, 2003. Windfarms and birds: an analysis of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. RSPB/BirdLife report. BirdLife / Council of Europe, Strasbourg.
- Larsen, J.K. & M. Guillemette, 2007. Effects of wind turbines on flight behaviour of wintering common eiders: implications for habitat use and collision risk. *Journal of Applied Ecology* 44: 516-522.
- Lekuona, J.M., 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de navarra durante un ciclo anual. Gobierno de Navarra, En Pamplona.
- Madsen, J. & D. Boertmann, 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. *Landscape ecology* 23(9): 1007-1011.
- Martin, G.R., 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153(2): 239-254.
- May, R., P.H. Hoel, R. Langston, E.L. Dahl, K. Bevanger, O. Reitan, T. Nygård, H.C. Pedersen, E. Røskoft & B.G. Stokke, 2010. Collision risk in white-tailed eagles. Modelling collision risk using vantage point observations in Smøla wind-power plant. NINA, Trondheim
- Ministerie van I&M, 2012. Besluit van 28 augustus 2012, houdende wijziging van het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening en van het Besluit ruimtelijke ordening in verband met de toevoeging van enkele onderwerpen van nationaal ruimtelijk belang, Stb 388 (2012).
- Ministerie van LNV, 2005a. Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998. Ministerie van LNV, Den Haag.
- Ministerie van LNV & IPO, 2007. Spelregels EHS. Ministerie van LNV/IPO, Den Haag.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, R.H.W. Langston, I.P. Bainbridge & R. Bullman, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied Ecology* 46: 1323-1331.
- Percival, S.M., 2005. Birds and wind farms - what are the real issues? *British Birds* 98: 194-204.
- Petersen, B.S. & H. Nøhr, 1989. Konsekvenser for fuglelivet ved etableringen af mindre vindmøller. Ornitho Consult, Copenhagen, Denmark.
- Pettersson, J., 2005. The impact of offshore wind farms on bird life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999 – 2003. Swedish Energy Agency, Lund University.
- Plonczkier, P. & I.C. Simms, 2012. Radar monitoring of migrating pink-footed geese: behavioural responses to offshore wind farm development. *Journal of Applied Ecology* 49: 1187-1194.
- Poot, M.J.M., I. Tulp, L.M.J. van den Bergh, H. Schekkerman & J. van der Winden, 2001. Effect van mist-situaties op vogelvlieggedrag bij het windpark Eemmeer. Zijn er aanwijzingen voor verhoogde aanvaringsrisico's? Rapport 01-072. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Provincie Noord-Brabant. 2010. Natuurgebieden Noord-Brabant. Beschrijving van de ecologische waarden en kenmerken per gebied. Bijlage bij het Natuurbeheerplan Noord-Brabant. Provincie Noord-Brabant.
- Provincie Noord-Brabant. 2014. Ontwerp Natuurbeheerplan 2016. Vastgesteld door Gedeputeerde Staten, december 2014. Provincie Noord-Brabant.
- Provincie Noord-Brabant. 2014. Verordening ruimte 2014 (geconsolideerde versie 18-03-2014). Provincie Noord-Brabant.

- Reichenbach, M. & H. Steinborn, 2006. Windkraft, Vögel, Lebensräume – Ergebnisse einer fünfjährigen BACI-Studie zum Einfluss von Windkraft- anlagen und Habitatparametern auf Wiesenvögel. Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen 32: 243-259.
- 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.
- Schreiber, M., 1993. Windkraftanlagen und Watvogel-Rastplätze, Störungen und Rastplatzwahl von Brachvogel und Goldregenpfeifer. Natur und Landschaft(25): 133-139.
- Sinning, F., 1999. Ergebnisse von Brut- und Rastvogeluntersuchungen im Bereich des Jade-Windparks und DEWI-Testfeldes in Wilhelmshaven. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4. Blz. 61-69. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen. Bremen, Germany.
- Smits, R.R., J.C. Hartman, A. Gyimesi, M.P. Collier & H.A.M. Prinsen, 2010. Vliegbevingen van lepelaars, steltlopers en nachtzwaluwen in het zoekgebied van hoogspanningsverbinding ZW380. Radaronderzoek rond het oostelijke deel van de Oosterschelde en de Brabantse Wal in het zomerhalfjaar van 2010. Rapport 10-169. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Steunpunt Natura 2000 (2010). Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. versie 27 mei 2010. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.
- Steunpunt Natura 2000 (2007). Toepassing begrippenkader Natuurbeschermingswet 1998. Intern werkdokument voor opstellers beheerplannen Natura 2000 en vergunningverleners Nb-wet. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.
- Steunpunt Natura 2000 (2008). Aanvulling op 'Toepassing begrippenkader Nb-wet '98' • Bestaand gebruik • Externe Werking. Intern werkdokument voor opstellers beheerplannen Natura 2000 en vergunningverleners Nb-wet. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.
- Still, D., B. Little & S. Lawrence, 1996. The effect of wind turbines on the bird population at blyth harbour. ETSU W/13/00394/REP. ETSU
- Strucker, R.C.W., F.A. Arts & M.S.J. Hoekstein, 2015. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2014. RWS Waterdienst BM 15.07. RWS Waterdienst, Vlissingen.
- Thelander, C.G., K.S. Smallwood & L. Rugge, 2003. Bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Pass Wind Resource Area. National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado, USA.
- Tulp, I., H. Schekkerman, J.K. Larsen, J. van der Winden, R.J.W. van de Haterd, P.W. van Horssen, S. Dirksen & A.L. Spaans, 1999. Nocturnal flight activity of sea ducks near the wind park Tunø Knob in the Kattegat. Rapport 99.64. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers. Rapport 11-189. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Walter, G. & H. Brux, 1999. Ergebnisse eines dreijährigen Brut- und Rastvogelmonitorings (1995 - 1997) im Einzugsbereich von zwei Windparks im Landkreis Cuxhaven. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 4. Blz. 81 – 106. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen. Bremen, Germany.

- Winkelman, J.E., 1992a. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992b. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 2. Nachtelijke aanvaringskansen. RIN-rapp. 92/3. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992c. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 4. Verstoring. RIN-rapp. 92/5. IBN-DLO, Arnhem.
- Witte, R.H. 2003. Beoordeling van mogelijke effecten voor vogels, overige fauna en flora van de plaatsing van windturbines op het SNCM-terrein bij Moerdijk. Rapportnr. 02-155. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- www.wetten.nl.
- omgevingsvergunning.vrom.nl/
- www.vrom.nl/pagina.html?id=3410 (nota ruimte)

Bijlage 1 Wettelijk kader

1.1 Inleiding

In deze bijlage worden de wettelijke kaders voor ecologische beoordelingen van ruimtelijke ingrepen en andere handelingen beschreven. In de natuurbeschermingswetgeving wordt een onderscheid gemaakt tussen soortenbescherming en gebiedsbescherming. De soortenbescherming is in Nederland verankerd in de Flora- en faunawet (hier niet behandeld), de gebiedsbescherming in de Natuurbeschermingswet 1998 (§ 1.2). Met deze wetten geeft Nederland invulling aan de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen. De Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) bepaalt de procedures bij ruimtelijke ingrepen (§ 1.3). De regels voor de Natuurnetwerk Nederland / Ecologische Hoofdstructuur zijn opgenomen in het Barro (§ 1.4).

1.2 Natuurbeschermingswet 1998

De Natuurbeschermingswet 1998 (kortweg: Nbwet) heeft tot doel het beschermen en instandhouden van bijzondere gebieden in Nederland. De belangrijkste zijn Natura 2000-gebieden en beschermde natuurmonumenten.

Beheerplan

Beheerplan van Natura 2000-gebieden

Artikel 19a lid 1: Gedeputeerde staten stellen voor een gebied een beheerplan vast waarin wordt beschreven welke instandhoudingsmaatregelen getroffen dienen te worden en op welke wijze. Tevens kan het beheerplan beschrijven welke handelingen en ontwikkelingen in het gebied en daarbuiten het bereiken van de instandhoudingsdoelstelling niet in gevaar brengen, mede gelet op de instandhoudingsmaatregelen die worden getroffen.

lid 3: Tot de inhoud van een beheerplan behoren ten minste

- a. een beschrijving van de beoogde resultaten met het oog op het behoud of herstel van natuurlijke habitats en populaties van wilde dier- en plantensoorten in een gunstige staat van instandhouding in het aangewezen gebied mede in samenhang met het bestaande gebruik in dat gebied en, voor zover relevant voor het bereiken van de instandhoudingsdoelstelling, daarbuiten
- b. een overzicht op hoofdlijnen van de noodzakelijke maatregelen met het oog op de onder a bedoelde resultaten.

lid 10: Voor zover er in een beheerplan projecten worden opgenomen die niet direct verband houden met of nodig zijn voor het beheer van een Natura 2000-gebied maar die afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kunnen hebben voor het desbetreffende gebied, wordt het beheerplan eerst vastgesteld nadat gedeputeerde staten een passende beoordeling hebben gemaakt van de gevolgen voor het gebied, waarbij rekening wordt gehouden met de instandhoudingsdoelstelling van dat gebied, en is voldaan aan de voorwaarden, genoemd in de artikelen 19g en 19h.

Habitattoets voor activiteiten in of nabij Natura 2000-gebieden

In de habitattoets dient onderzocht te worden of een activiteit, gelet op de instandhoudingsdoelstellingen, negatieve effecten voor een Natura 2000-gebied kan hebben en

zo ja of deze gevolgen significant kunnen zijn. In beginsel dient dit plaats te vinden door middel van een passende beoordeling. Om procedurele redenen kan er voor worden gekozen om een oriëntatiefase – soms ook wel ‘voortoets’ genoemd – te doorlopen. De inhoudelijke studie is in grote lijnen identiek. De oriëntatiefase kan leiden tot de conclusie dat een passende beoordeling noodzakelijk is als significante effecten niet op voorhand kunnen worden uitgesloten. In de passende beoordeling kan aanvullend onderzoek uitgevoerd worden, er kunnen in de passende beoordeling ook mitigerende maatregelen opgenomen worden die er voor zorgen dat significante effecten met zekerheid zijn uit te sluiten.

In een ‘oriëntatiefase’ of ‘passende beoordeling’ worden de effecten apart en in samenhang met die van andere plannen en projecten (‘cumulatieve effecten’) beoordeeld. In de oriëntatiefase dient de beoordeling plaats te vinden zonder de mitigerende maatregelen mee te wegen, al kan het zinvol zijn de mitigatiemogelijkheden vast in beeld te brengen.

De toetsen kunnen de volgende uitkomsten hebben.

- Er treden met zekerheid *geen effecten* op; er is geen vergunning op grond van de NBwet nodig en evenmin aanvullende maatregelen. Wel wordt aanbevolen de conclusies van dit onderzoek aan het bevoegd gezag voor te leggen.
- *Significant negatieve effecten kunnen niet worden uitgesloten*. Voor activiteiten die (mogelijk) een significant hebben is een vergunning nodig, die kan worden aangevraagd op basis van een “passende beoordeling” en na het doorlopen van de ADC-toets (zie Bijlage 1). Vooroverleg met het bevoegd gezag is noodzakelijk.
- Er zijn (mogelijk) *wel effecten, maar die zijn beperkt en zeker niet significant*, bepaalt het bevoegd gezag of er vergunning nodig is. In de vergunningsvoorschriften kunnen maatregelen worden opgelegd om negatieve effecten te verminderen of te voorkomen. Deze maatregelen zijn niet nodig om significante effecten te voorkomen.

Het verdient altijd aanbeveling de uitkomsten van de toets met het bevoegd gezag te bespreken.

Als significante effecten niet kunnen worden uitgesloten mag een vergunning alleen worden verleend als er voldaan is aan alle drie onderstaande ADC-criteria:

- Er zijn geen geschikte Alternatieven.
- Er is sprake van Dwingende redenen van groot openbaar belang, waaronder redenen van sociale en economische aard.
- Er is voorzien in exacte en tijdige Compensatie.

Habitattoets: de toetsing van projecten en plannen volgens de Nbwet (verkort)

Artikel 19d, lid1: Het is verboden zonder vergunning (...) projecten te realiseren of andere handelingen te verrichten die gelet op de instandhoudingsdoelstelling (...) de kwaliteit van de natuurlijke habitats en de habitats van soorten in een Natura 2000-gebied kunnen verslechteren of een significant verstorend effect kunnen hebben op de soorten waarvoor het gebied is aangewezen. Zodanige projecten of andere handelingen zijn in ieder geval projecten of handelingen die de natuurlijke kenmerken van het desbetreffende gebied kunnen aantasten.

Artikel 19e: [Het bevoegd gezag] houdt bij het verlenen van een vergunning rekening

- a. met de gevolgen die een project of andere handeling, waarop de vergunningaanvraag betrekking heeft, gelet op de instandhoudingsdoelstelling, kan hebben voor een Natura 2000-gebied;
- b. met een vastgesteld beheerplan, en
- c. vereisten op economisch, sociaal en cultureel gebied, alsmede regionale en lokale bijzonderheden.

Artikel 19f, lid1: Voor projecten die niet direct verband houden met of nodig zijn voor het beheer van een Natura 2000-gebied maar die afzonderlijk of in combinatie met andere projecten of plannen significante gevolgen kunnen hebben voor het desbetreffende gebied, maakt de initiatiefnemer een passende beoordeling van de gevolgen voor het gebied waarbij rekening wordt gehouden met de instandhoudingsdoelstelling van dat gebied.

Artikel 19g, lid 1: Indien een passende beoordeling is voorgeschreven kan een vergunning slechts worden verleend indien [het bevoegd gezag] zich op grond van de passende beoordeling ervan heeft verzekerd dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet zullen worden aangetast.

lid 2: Bij ontstentenis van alternatieve oplossingen voor een project kan [het bevoegd gezag] ten aanzien van Natura 2000-gebieden waar geen prioritair type natuurlijke habitat of prioritaire soort voorkomt, een vergunning voor het realiseren van het desbetreffende project slechts verlenen om dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard.

lid 3: Ten aanzien van Natura 2000-gebieden waar een prioritair type natuurlijke habitat of een prioritaire soort voorkomt, kan [het bevoegd gezag] bij ontstentenis van alternatieve oplossingen voor een project of andere handeling een vergunning slechts verlenen:

- a. op argumenten die verband houden met de menselijke gezondheid, de openbare veiligheid of voor het milieu wezenlijke gunstige effecten of
- b. na advies van de Commissie van de Europese Gemeenschappen om andere dwingende redenen van groot openbaar belang.

Artikel 19h, lid 1: Indien een vergunning om dwingende redenen van groot openbaar belang wordt verleend voor projecten, waarvan niet met zekerheid vaststaat dat die de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet aantasten, verbindt [het bevoegd gezag] aan die vergunning in ieder geval het voorschrift inhoudende de verplichting compenserende maatregelen te treffen.

N.B. Het bevoegd gezag is meestal gedeputeerde staten van plaats waar het project plaatsvindt, maar soms is dat de minister van EZ.

Artikel 19j, lid1: Een bestuursorgaan houdt bij het nemen van een besluit tot het vaststellen van een plan dat, gelet op de instandhoudingsdoelstelling voor een Natura 2000-gebied, de kwaliteit van de natuurlijke habitats en de habitats van soorten in dat gebied kan verslechteren of een significant verstorend effect kan hebben op de soorten waarvoor het gebied is aangewezen rekening

- a. met de gevolgen die het plan kan hebben voor het gebied, en
- b. met het voor dat gebied vastgestelde beheerplan.

lid 2: Voor plannen, die niet direct verband houden met of nodig zijn voor het beheer van een Natura 2000-gebied, maar die afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kunnen hebben voor het desbetreffende gebied, maakt het bestuursorgaan een passende beoordeling van de gevolgen voor het gebied waarbij rekening wordt gehouden met de instandhoudingsdoelstelling.

Cumulatieve effecten

In het onderzoek naar cumulatieve effecten, wordt het effect van het onderhavige plan of project in combinatie met andere ingrepen in beeld gebracht. Met andere woorden: in een studie naar de cumulatieve effecten dienen *alle* activiteiten (bestaand gebruik, nieuwe projecten) en plannen te worden betrokken, die op dezelfde instandhoudingsdoelstellingen negatieve effecten kunnen hebben als het eigen project/plan. Het doet daarbij in beginsel niet ter zake of er een verband is tussen het eigen project/plan en de andere projecten en plannen, of dat de effecten tijdelijk zijn of (naar verwachting) slechts beperkt van omvang zijn.

Significantie

Van significante effecten kan sprake zijn als ten gevolge van menselijk handelen het verwezenlijken van de instandhoudingsdoelen sterk wordt bemoeilijkt of onmogelijk wordt gemaakt. Dat is in ieder geval zo, als het oppervlak van een habitatype of een leefgebied of de kwaliteit van habitatype of leefgebied of de omvang van een populatie lager wordt dan genoemd in de instandhoudingsdoelen in het aanwijzingsbesluit. In de Leidraad bepaling Significantie wordt het begrip 'significante gevolgen' toegelicht.⁶

Externe werking

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

Bestaand gebruik

Bestaand gebruik volgens de Nbwet is gebruik dat op 31 maart 2010 bekend is, of redelijkerwijs bekend had kunnen zijn bij het bevoegd gezag. Bestaand gebruik dat zeker geen significante gevolgen voor een Natura 2000-gebied heeft, kan zonder vergunning worden voortgezet. Als significante effecten niet kunnen worden uitgesloten is een vergunning nodig.

Artikel 19d, lid 2: Het verbod, bedoeld in het eerste lid, is niet van toepassing op het realiseren van projecten of het verrichten van andere handelingen, waaronder bestaand gebruik, alsmede de wijzigingen daarvan, overeenkomstig een beheerplan.

lid 4: Het verbod, bedoeld in het eerste lid, is niet van toepassing op bestaand gebruik, behoudens indien dat gebruik een project is dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied maar dat afzonderlijk of in combinatie met andere projecten of plannen significante gevolgen kan hebben voor het desbetreffende Natura 2000-gebied.

Beschermde natuurmonumenten

Het is niet toegestaan (zonder vergunning) handelingen te verrichten die het natuurschoon of de natuurwetenschappelijke waarde van beschermde natuurmonumenten aantasten. De toetsing voor beschermde natuurmonumenten is tamelijk licht. Er hoeft

⁶ Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. Publicatie Steunpunt Natura 2000, versie 27 mei 2010.

bijvoorbeeld geen sprake te zijn van een (dwingende) reden van groot openbaar belang, er is geen verplichte alternatievenafweging en geen compensatieplicht. Dit lichte toetsingskader is ook van toepassing op de zogenaamde “oude doelen”, de doelen op het gebied van natuurschoon en natuurwetenschappelijke betekenis van (voormalige) staats- en beschermde natuurmonumenten, die zijn opgegaan in de nieuwe Natura 2000-gebieden.

Zorgplicht

Artikel 19I legt aan iedereen een zorgplicht voor beschermde natuurgebieden op. Deze zorg houdt in ieder geval in dat ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat een handeling nadelige gevolgen heeft, verplicht is die handeling achterwege te laten of, als dat redelijkerwijs niet kan worden gevergd, eventuele gevolgen zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken. De nadelige handelingen hebben betrekking op de instandhoudingsdoelen in het geval van een Natura 2000-gebied en op de wezenlijke kenmerken in het geval van een beschermd natuurmonument.

1.3 Wabo en omgevingsvergunning

De Wabo voegt een groot aantal (circa 25) vergunningen, ontheffingen en andere toestemmingen samen tot één omgevingsvergunning. De omgevingsvergunning is nodig voor het uitvoeren van ruimtelijke ingrepen, zoals sloop, bouw, aanleg en gebruik, als die een plaatsgebonden karakter hebben en dat van invloed kunnen zijn op de “fysieke leefomgeving”. Dit omvat alle fysieke waarden in de leefomgeving, zoals milieu, natuur, landschappelijke en cultuurhistorische waarden.

Als hoofdregel kent de Wabo het bevoegd gezag toe aan B&W van de gemeente waar het project (in hoofdzaak) zal worden uitgevoerd. Voor projecten van provinciaal belang kunnen GS het bevoegd gezag zijn, voor projecten van nationaal belang een minister.

De ontheffing Flora- en faunawet en de vergunning Natuurbeschermingswet 1998, die voor een ruimtelijke ingreep nodig kunnen zijn, kunnen worden “aangehaakt” bij de omgevingsvergunning. Dat wil zeggen dat bij een aanvraag voor een omgevingsvergunning ook een toetsing aan Ffwet en/of Nbwet moet worden gevoegd. De aanvraag wordt dan aan het bevoegde gezag (Ffwet: minister van EZ; Nbwet: Gedeputeerde Staten of minister van EZ) voorgelegd. Die zal dan toestemming geven in de vorm van een Verklaring van geen bedenkingen (Vvgb). De inhoudelijke toetsing zal niet veranderen.

Op aanvragen voor een omgevingsvergunning, die mede betrekking hebben op Flora- en faunawet en/of Natuurbeschermingswet 1998 is de uitgebreide voorbereidingsprocedure van toepassing.

Overigens kan een ontheffing Ffwet of vergunning Nbwet ook los van de omgevingsvergunning worden aangevraagd. Dat dient dan wel te gebeuren vóórdat de omgevingsvergunning wordt aangevraagd.

1.4 Natuurnetwerk Nederland en Barro

Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen EHS) heeft als doel om van de bestaande en nieuwe natuur een goed functionerend netwerk te maken. Het ruimtelijk beleid voor de NNN is gericht op 'behoud, herstel en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden' van de NNN. Op plannen, projecten of handelingen binnen de NNN is het 'nee, tenzij'-regime van toepassing. Vanaf 1 oktober 2012 is het nee, tenzij-regime vastgelegd in het Besluit algemene regelingen ruimtelijke ordening, kortweg Barro.

Het Barro bepaalt dat provincies de (begrenzing van de) NNN moeten vastleggen in een provinciale verordening. In die verordening worden regels gesteld omtrent de inhoud van en de toelichting bij bestemmingsplannen in het belang van de realisatie, bescherming, instandhouding en verdere ontwikkeling van de beoogde natuurkwaliteit van de NNN

De provincies moeten de wezenlijke kenmerken en waarden van de NNN vastleggen. De wezenlijke kenmerken en waarden zijn de huidige en potentiële waarden, gebaseerd op de natuurdoelen voor het gebied. De natuurdoelen worden vaak per perceel in natuurdoeltypen of beheertypen vastgelegd.

Het Barro bepaalt in art. 2.10.4 de voorwaarden waaronder plannen kunnen worden toegestaan, die (per saldo) leiden tot een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden, of een significante vermindering van de oppervlakte of de samenhang van de NNN:

- er is sprake van een groot openbaar belang (waaronder in ieder geval worden gerekend: de veiligheid, de hoofdinfrastructuur, de drinkwatervoorziening, de plaatsing van installaties voor de opwekking van elektriciteit met behulp van windenergie of de plaatsing van installaties voor de winning, opslag of transport van aardgas),
- er zijn geen reële andere mogelijkheden, en
- de negatieve effecten worden waar mogelijk beperkt en de overblijvende effecten worden gecompenseerd.

De begrenzing kan alleen worden gewijzigd voor zover op basis van een ecologische onderbouwing is vastgesteld dat:

1. de wijziging leidt tot een verbetering van de samenhang van de NNN of tot een betere inpassing van de NNN in de planologische omgeving, en
2. ten minste de kwalitatieve en kwantitatieve doelstellingen van de NNN in het desbetreffende gebied worden behouden; of
3. ten behoeve van een kleinschalige ontwikkeling voor zover:
 - de aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden en van de samenhang van de NNN als gevolg van de ontwikkeling beperkt is;
 - de voorgenomen wijziging leidt tot een kwalitatieve of kwantitatieve versterking van de NNN in het desbetreffende gebied;
 - de voorgenomen wijziging ertoe niet leidt dat de oppervlakte van de NNN afneemt;

- de voorgenomen wijziging zorgvuldig is onderbouwd, waarbij blijkend uit de bij het bestemmingsplan behorende toelichting in ieder geval alternatieven zijn afgewogen, en
- maatregelen worden genomen die een goede landschappelijke en natuurlijke inpassing borgen.

In principe wordt de eventuele compensatieopgave buiten de NNN gerealiseerd. De compensatie hoeft niet in de nabijheid van de ingreep plaats te vinden en hoeft ook niet in hetzelfde natuurtype te worden uitgevoerd. Het gaat erom dat de positieve ecologische effecten van realisatie van de compensatie op de NNN (in natuurkwaliteit, oppervlakte of ruimtelijke samenhang) gelijkwaardig zijn aan de negatieve effecten van de ingreep in de NNN. Realisatie van de compensatie in de NNN is mogelijk, bijvoorbeeld als dat kan leiden tot een versnelling van de realisatie van de NNN. Voorwaarde daarbij is dat er door middel van een herbegrenzing tegelijkertijd voor wordt gezorgd dat de omvang van de NNN niet afneemt.

Bijlage 2 Vogels en windturbines

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.

2.1 Aanvaringen

Vogels kunnen met de rotors, mast of het zog achter de windturbine in aanraking komen en gewond raken of sterven. Het aantal aanvaringen is afhankelijk van het aanvaringsrisico en de intensiteit van vliegbewegingen.

Aanvaringsrisico

Het aanvaringsrisico is de kans op aanvaring met een turbine voor een vogel die door een windpark vliegt. Dit aspect is minder onderzocht dan het aantal slachtoffers zelf, maar over het algemeen geldt dat de locatie en de configuratie van het windpark (omvang, hoogte, tussenruimte), kenmerken van het omringende landschap, de zichtomstandigheden en het gedrag en de morfologie van de vogelsoort bepalend zijn voor het aanvaringsrisico. Turbines die als lijn zijn opgesteld dwars op de overheersende vliegrichting zijn qua aanvaringsrisico het ongunstigst. Winkelman (1992a) heeft een gemiddeld aanvaringsrisico geschat voor alle passages (dag en nacht) van alle vogels (niet soortspecifiek) van 0,02%. Voor nachttactieve soorten is dit geschat op 0,17%. Krijgsveld *et al.* (2009) vonden voor drie windparken in Nederland een gemiddeld aanvaringsrisico voor nachttactieve soorten van 0,14% (niet soortspecifiek). Recente onderzoeken tonen aan dat bij sommige soorten de aanvaringsrisico's overdag identiek aan de nacht kunnen zijn (Thelander *et al.* 2003; Grünkorn *et al.* 2005; Krijgsveld *et al.* 2009; Krijgsveld & Beuker 2009). Dit geldt ook voor vogels die lokaal verblijven. Lokale vogels zijn op zoek naar voedsel en mogelijk meer gefocust op de grond onder ze dan op de omgeving die voor hen ligt (Krijgsveld *et al.* 2009; Martin 2011). Waarschijnlijk worden hierdoor op sommige locaties relatief veel meeuwen, sterns en roofvogels onder de slachtoffers gevonden (Everaert *et al.* 2002; Thelander *et al.* 2003). Daarentegen worden ganzen en steltlopers relatief weinig als slachtoffer gevonden, waarschijnlijk vanwege hun sterke uitwijkgedrag (Fijn *et al.* 2007; Winkelman *et al.* 2008; Krijgsveld & Beuker 2009). Terwijl lokale vogels vaak laag, op windturbinehoogte vliegen, hebben vogels tijdens de seizoenstrek een kleiner aanvaringsrisico, omdat ze dan meestal op grote hoogtes boven de turbines vliegen.

Vliegintensiteit

Het aantal slachtoffers is sterk afhankelijk van het aantal vliegbewegingen, en kan dus per locatie sterk variëren. Dat wil zeggen dat het aantal vogels dat tegen een windturbine botst buiten een vogelrijk gebied aanzienlijk kleiner is dan het geval is bij een gebied met veel vogelvliegbewegingen. Zo kunnen tijdens de seizoenstrek, wanneer een groot aantal vogels zich verplaatst, relatief veel slachtoffers vallen,

ondanks dat het aanvaringsrisico voor trekkende vogels kleiner is (zie hieronder). Anderzijds passeren lokale vogels een windpark soms meerdere malen per dag en daardoor worden veel lokale vogels slachtoffer.

Aantal aanvaringen

Het gedocumenteerde gemiddelde aantal aanvaringsslachtoffers ligt tussen 3,7 en 58 vogelslachtoffers/turbine/jaar, met een maximum van 125 (Winkelman 1989, 1992a; Still *et al.* 1996; Everaert *et al.* 2002; Thelander *et al.* 2003; Everaert & Stienen 2007). Dit betreft studies waarin is gecorrigeerd voor zoektechnische factoren, waaronder zoekefficiëntie van de waarnemers en verdwijnen van slachtoffers door predatie. In vergelijking met het verkeer of met hoogspanningslijnen, vallen bij windturbines relatief weinig slachtoffers. Onderzoek bij windparken met moderne grote windturbines ($\geq 1,5$ MW) heeft aangetoond dat de slachtofferaantallen vergelijkbaar zijn met de aantallen bij kleinere turbines (Everaert 2003; Barclay *et al.* 2007; Krijgsveld *et al.* 2009). Dit betekent dat met de toename van het rotoroppervlak (tot 5 keer zo groot), het aantal aanvaringen per turbine niet per se toeneemt⁷. Grotere turbines staan verder van elkaar en de rotors draaien hoger, waardoor vogels makkelijker tussendoor en onderdoor kunnen vliegen, zoals in bovengenoemde studies het geval was.

Effecten op populatieniveau

Er zijn tot nu toe weinig aanwijzingen dat verliezen door aanvaringen met windturbines een algemeen effect hebben op populatieniveau (Krijgsveld *et al.* 2009; Krijgsveld & Beuker 2009). Er zijn wel aanwijzingen voor populatie-effecten bij langzaam reproducerende soorten, wanneer die in grotere aantallen als aanvaringsslachtoffer vallen. Voorbeelden hiervan zijn zeevogels (Stienen *et al.* 2007) en grote roofvogels zoals gieren (Janss 2000; Lekuona 2001) en arenden (Hunt *et al.* 1998; Thelander *et al.* 2003; May *et al.* 2010). In het algemeen, effecten op populatieniveau kunnen verwacht worden wanneer een windpark gesitueerd is op een plek met veel vliegbewegingen van soorten die kwetsbaar zijn in de zin van aanvaringsrisico, zoals in bovengenoemde studies het geval was.

2.2 Verstoring

Verstoringsreacties kunnen zich uiten in verschillende verschijningsvormen zoals een verandering in locatiekeuze, fysiologie en gedrag. Bijvoorbeeld, door de aanwezigheid (het geluid en de beweging) van een draaiende windturbine, of door de verhoogde menselijke aanwezigheid (doorgaans voor onderhoud), kan een bepaald gebied rond

⁷ Voorheen leek er op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in Nederland en België een positief lineair verband te bestaan tussen het rotoroppervlak van windturbines en het aantal slachtoffers per turbine. In windparkbeoordelingen werd vaak een voorspelling van het aantal slachtoffers gedaan op basis van een formule afgeleid uit dit verband (Route 1). Nu op basis van nieuwe onderzoeksresultaten is gebleken dat er geen direct verband bestaat tussen het rotoroppervlak en het aantal slachtoffers per turbine wordt deze rekenmethode (Route 1) niet meer toegepast en wordt, gebruik makend van de meest recente kennis uit slachtofferonderzoeken in Nederland en België, op een meer kwalitatieve manier een voorspelling van het aantal aanvaringsslachtoffers gedaan.

de windturbine c.q. het windpark in lagere dichtheden worden benut, of in zijn geheel verloren gaan als habitat. Verstoring kan ook de reproductie en overleving beïnvloeden met uiteindelijk veranderingen in populatieomvang tot gevolg. Ondanks het feit dat verstoring in potentie een groot effect op de draagkracht van een habitat kan hebben, is relatief weinig onderzoek naar dit effect gedaan.

Factoren die een rol spelen bij effecten

De afstand (de zogenoemde verstoringsafstand), en de mate waarin vogels verstoord worden, verschilt per soort, seizoen, locatie en functie van het gebied voor de vogels en omvang van het windpark. Verder geldt dat in de meeste gevallen niet alle vogels binnen de beschreven verstoringsafstanden verdwijnen, maar dat de aantallen lager zijn in vergelijking met soortgelijke gebieden zonder de verstoringsbron. Voor de meeste soorten wordt aangenomen dat buiten het broedseizoen de verstoringsafstand toeneemt met de omvang van het windpark. Voor ganzen, smient, kievit en goudplevier is deze relatie statistisch significant (Hötter *et al.* 2006). Sommige studies tonen aan dat vogels gewend kunnen raken aan windturbines (Kruckenberg & Jaene 1999; Madsen & Boertmann 2008), terwijl bij andere juist een afname in vogeldichtheden met tijd is geconstateerd (Hötter *et al.* 2006). Grotere, langzaam draaiende turbines zouden, doordat ze rustiger lijken, een minder verstoringseffect kunnen hebben. Ze zijn echter veel groter, hetgeen even goed tot meer verstoring kan leiden. Een studie bij 1 MW turbines duidde in ieder geval niet op een verstoring die wezenlijk anders was dan bij kleine turbines (Schekkerman *et al.* 2003). Volgens recente gegevens kan tijdens de installatieperiode meer verstoring optreden dan tijdens de operatiefase (Birdlife Europe 2011).

Broedvogels

Bij broedvogels zijn minder aanwijzingen voor verstoringseffecten dan bij rustende of foeragerende niet-broedvogels, maar mogelijk zijn vogels ook meer gehecht aan hun broedgebieden dan aan hun rust- of foerageergebieden, vooral als ze al legsels of niet-vliegvlugge kuikens hebben. Bij broedvogels wordt in de regel een ordegrootte van 100 tot 200 m aangehouden waarbinnen verstoringseffecten kunnen optreden. De verrichte studies hebben vaak het nadeel dat de onderzoeksperiode waarin de windturbines operationeel waren, slechts een korte tijdsperiode besloeg (zie Winkelman *et al.* 2008).

Voor broedende zangvogels zijn tot nu toe geen of slechts geringe verstoringseffecten vastgesteld, waarbij de verstoringsafstanden veelal minder dan 50 m bedroegen (Sinning 1999; Walter & Brux 1999; Reichenbach *et al.* 2000; Bergen 2001; Kaatz 2001). Vogelsoorten die in open landschappen broeden, zoals akker-, wad- en weidevogels, kunnen gevoeliger zijn voor opgaande structuren die de openheid beperken (Kleijn *et al.* 2009). Bijvoorbeeld, de dichtheid van broedende kieviten was in een langlopende studie tot 100 m afstand van de turbines significant lager dan in controlegebieden. Mogelijk vermijden ook wulpen de windturbines al over een afstand van 800 m, en watersnippen over 400 m. Anderzijds worden bij veel soorten geen vergelijkbare effecten gevonden, en meestal wordt ook geen afname in broedsucces

beschreven. Bij veldleeuweriken, één van de best onderzochte soorten, werd bij 16 studies maar één keer een significant verstoringseffect tot 200 m gevonden (Reichenbach & Steinborn 2006; Pearce-Higgins *et al.* 2009).

Foeragerende vogels buiten het broedseizoen

Voor vogels buiten de broedperiode zijn in meerdere studies verstoringseffecten van windturbines vastgesteld. Als maximum verstoringssafstand van windturbines op niet-broedende vogels wordt over het algemeen 600 m gebruikt, maar de afstand is sterk soort afhankelijk (Langston & Pullan 2003; Drewitt & Langston 2006; Birdlife Europe 2011). Gebaseerd op studies in Nederland, Denemarken en Duitsland, lijkt de gemiddelde verstoringssafstand bijvoorbeeld voor ganzen op 200-400 m te liggen en voor zwanen op ongeveer 500-600 m, terwijl voor kleinere watervogels, zoals meerkoeten, dezelfde afstand ongeveer 150 m bedraagt (Petersen & Nøhr 1989; Winkelman 1989; Kruckenberg & Jaene 1999; Fijn *et al.* 2007). Onder vogels van agrarische gebieden (o.a. zaadeters, kraaiachtigen en leeuweriken) lijkt buiten het broedseizoen alleen de verspreiding van fazanten beïnvloed te worden door windturbines (Devereux *et al.* 2008).

Verder lijkt de omvang van het effect ook afhankelijk te zijn van het voedselaanbod. Bijvoorbeeld, voor brandganzen en kleine zwanen is vastgesteld dat beide soorten een grotere afstand tot de windturbines aanhouden aan het begin van de winter, wanneer meer voedsel beschikbaar is, dan aan het eind van de winter. Ook is aangetoond dat een relatief grotere verplaatsing van vogels kan optreden als in de directe omgeving alternatieve foerageergebieden aanwezig zijn. Bijvoorbeeld, ongeveer 75% van de kieviten vermeed een graslandpolder na de plaatsing van vier windturbines en verbleef op een nieuw gecreëerd natuurgebied enkele kilometers verder (Percival 2005; Fijn *et al.* 2007; Beuker & Lensink 2010).

Rustende vogels buiten het broedseizoen

Bij het windpark in de Noordoostpolder werd voor rustende vogels op het open water van het IJsselmeer een negatief effect van de turbines op de verspreiding vastgesteld tot 150 m van de windturbines voor kuifeend, tafeleend, brilduiker en tot 300 m van de windturbines voor wilde eend (Winkelman 1989). Ook op het gebruik van hoogwatervluchtplaatsen (hvp's) door wadvogels (zoals kieviten, goudplevieren, zilverplevieren, wulpen en bonte strandloper) hebben windturbines een negatief effect. Voor de meeste soorten bedraagt de gemiddelde verstoringssafstand rond 100 m (Winkelman 1992c; Bach *et al.* 1999), maar bepaalde soorten lijken meer verstoringreacties te vertonen. Bijvoorbeeld, circa 90% van de wulpen vermijdt windturbines over een afstand van 400 m en 90% van de goudplevier over 325 m (Schreiber 1993; Hötter *et al.* 2006).

2.3 Barrièrewerking

Bij nadering van een windpark passen vrijwel alle vogels hun vliegroutes aan: ofwel door het gehele park, ofwel door individuele turbines te vermijden. Door dit gedrag

vermindert de kans op een aanvaring. De reacties zijn afhankelijk van het type windturbines en de omvang van het windpark, en verschillen ook binnen een soort en tussen soorten. Als het park in een groot cluster of in een lange lijn is gevormd, kan het een barrière in een vliegroute worden. Dit zou kunnen leiden tot het onbereikbaar of onbruikbaar worden van rust- of foerageergebieden. Verder treedt een verhoogd energieverbruik en tijdverlies op door het uitwijkgedrag.

In Nederland zijn parken doorgaans beperkt tot tientallen turbines, waardoor barrièrewerking meestal niet optreedt (Krijgsveld *et al.* 2009). Niettemin, bepaalde soorten, zoals eenden, ganzen en zwanen, vertonen zo'n sterk uitwijkgedrag, dat windparken bestaand uit een klein aantal windturbines al een barrière zouden kunnen vormen tussen slaapplekken en foerageerlocaties. Hier moet vooral ook rekening gehouden worden met ander bestaande infrastructuur in de omgeving die bijdraagt aan de cumulatieve effecten van barrièrewerking (Poot *et al.* 2001; Krijgsveld *et al.* 2003; Dirksen *et al.* 2007).

Bij onderzoeken in het buitenland zijn ook voorbeelden van uitwijkgedrag door vogels vastgesteld. Zo passeerden kraanvogels op 700-1.000 m afstand een windpark en de vliegformaties die hierdoor uiteenvielen, werden na 1.500 m van het windpark weer hersteld (Von Brauneis 2000). Ook eider-, kuif- en tafeleenden veranderden hun vliegroutes om windparken te vermijden. Bij eidereenden gebeurde dit op afstanden tot 1-2 km van het windpark (Tulp *et al.* 1999; Pettersson 2005; Larsen & Guillemette 2007).

Om barrièrewerking te minimaliseren moeten windparken zo ontworpen worden dat lange lijnopstellingen van turbines voorkomen worden of op bepaalde afstanden met openingen onderbroken worden.

Bijlage 3 Flux-Collision Model

Het Flux-Collision Model voor de berekening van soortspecifieke aantallen vogelslachtoffers bij windturbines

versie 30 september 2013

Jonne Kleyheeg-Hartman, Karen Krijgsveld & Sjoerd Dirksen

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

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

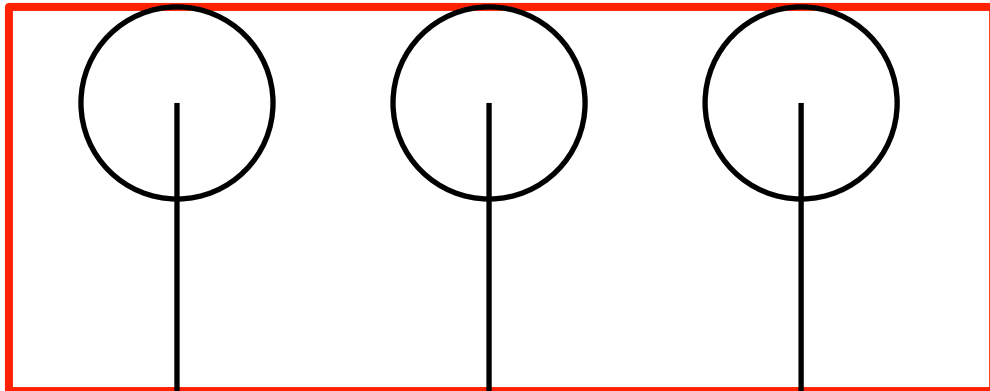
$$c2 = b * h * (1-a_macro) * h_cor * (r/r_ref) * (e/e_ref) * p_cor * p2$$

Waarin:

c2	=	aantal slachtoffers in het windpark
b	=	vogelflux
h	=	fractie vogels die op turbinehoogte vliegt (tussen grond en tiphoogte)
a_macro	=	fractie vogels die om of over het windpark heen vliegt
h_cor	=	correctie voor het verschil in de hoogteverdeling van de flux tussen het te beoordelen windpark en het referentiewindpark
r	=	percentage van het verticale vlak dat bedekt wordt door de rotor (berekend voor 1 turbine)
r_ref	=	percentage van het verticale vlak dat bedekt wordt door de rotor in het referentiewindpark (berekend voor 1 turbine)
e	=	gemiddeld aantal turbines dat per passage van het windpark gepasseerd wordt
e_ref	=	gemiddeld aantal turbines dat per passage van het referentiewindpark gepasseerd wordt
p_cor	=	correctie van de aanvaringskans voor het verschil in het formaat van de rotor (en daaraan gerelateerde rotorsnelheid en breedte van de rotorbladen) tussen het referentiewindpark en het te beoordelen windpark
p2	=	aanvaringskans

b, h en a_macro

De factoren b , h en a_{macro} bepalen samen de vogelflux door het windpark. De vogelflux (b) betreft het totaal aantal vogels dat in een bepaalde tijdsperiode (jaar, maand, dag) over de locatie van het (geplande) windpark vliegt. Afhankelijk van de manier waarop de flux (b) is gemeten of ingeschat, wordt gebruik gemaakt van de factoren h en a_{macro} om de totale flux op een bepaalde locatie naar beneden bij te stellen tot de flux die daadwerkelijk door het verticale vlak van het windpark vliegt (figuur 1). Als de flux van vogels (b) tot op grote hoogte boven het windpark bekend is, kan met de factor h aangegeven worden welke fractie van deze flux op turbinehoogte passeert. Turbinehoogte is in dit geval gedefinieerd als het gebied tussen het maaiveld op 0 m hoogte en tiphoogte (figuur 1). Vaak is de vogelflux bepaald in een (nul)situatie zonder windturbines. In een situatie met windturbines zal over het algemeen een deel van de flux uitwijken voor de turbines door om of over het windpark heen te vliegen. De fractie van de flux die op deze manier uitwijkt voor het windpark wordt aangegeven met de factor a_{macro} . De factoren h en a_{macro} betreffen dus altijd getallen tussen 0 en 1. In sommige gevallen heeft de flux (b) al specifiek betrekking op het verticale vlak van het windpark en is in dit getal ook al rekening gehouden met uitwijking. In dat geval kan voor h 1 en voor a_{macro} 0 ingevuld worden.



Figuur 1 Abstracte weergave van een lijnopstelling van 3 windturbines. Het verticale vlak waardoor de flux, bepaald door de factoren b , h en a_{macro} , ingevuld moet worden is weergegeven als een rode rechthoek. De flux moet op deze manier ingevuld worden omdat ook de aanvaringskansen in de referentiewindparken (min of meer) bepaald zijn op basis van de flux door dit vlak.

h_cor

De factor a_{macro} omvat geen uitwijking onder de rotoren door, want deze uitwijking is al verwerkt in de aanvaringskansen omdat deze berekend is op basis van de vogelflux door het totale verticale vlak van het referentiewindpark. Wanneer echter de hoogteverdeling van de flux door het te beoordelen windpark sterk afwijkt van de hoogteverdeling van de flux door het referentiewindpark kan het nodig zijn om hiervoor te corrigeren.

In windparken met kleine turbines (waaronder sommige referentiewindparken) is de flux over het algemeen evenredig over het verticale vlak van het windpark verdeeld (rode vlak in figuur 1). In windparken met grotere turbines (waar bijvoorbeeld veel vliegbewegingen van lokale vogels plaatsvinden) kan het echter zo zijn dat relatief meer vogels onder de rotoren door vliegen dan door het vlak waar de rotoren in draaien. Wanneer er in het te beoordelen windpark relatief gezien meer vogels onder de rotoren door vliegen en daarbij geen risico lopen op een aanvaring met de windturbines, zal de aanvaringskans die in het referentiewindpark (waar de flux evenredig over het verticale vlak verdeeld was) is vastgesteld te hoog zijn en dus omlaag gecorrigeerd moeten worden. Wanneer de hoogteverdeling van de flux niet wezenlijk verschilt tussen het te beoordelen windpark en het referentiewindpark dient voor h_{cor} 1 ingevuld te worden.

Indien van toepassing wordt h_{cor} berekend volgens de volgende formule:

$$h_{cor} = (f - ((f_o / h_o) - (f_r / rd)) * h_o) / f$$

Waarin:

f = totale flux door het verticale vlak (rode vlak in figuur 1), oftewel het getal dat

volgt uit de formule $b * h * (1 - a_{macro})$

f_o = flux door het vlak onder de rotoren

f_r = flux door het vlak waarin de rotoren draaien

h_o = afstand van grond tot laagste punt rotortip (m) (=ashoogte – rotorstraal)

rd = rotordiameter (m)

Indien de hoogteverdeling van de flux in het veld is vastgesteld kunnen deze gegevens gebruikt worden om f_o en f_r te bepalen. Wanneer deze gegevens niet beschikbaar zijn kan het percentage van de vogelflux door het vlak onder de rotoren evenals het percentage van de vogelflux door het vlak waarin de rotoren draaien ingeschat worden op basis van *expert judgement*, gebruik makend van kennis van het plangebied en kennis van het gedrag van de betreffende soort(groep).

r en r_ref

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

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

e en e_ref

Het aantal turbines dat een vogel tijdens een passage van het windpark gemiddeld passeert is afhankelijk van de configuratie van het windpark en de hoofdvliegrichting van de vogels door het windpark. De aanname voor e_{ref} is gekoppeld aan de manier waarop de flux (b) is bepaald. Bij het bepalen van deze flux is namelijk al nagedacht over de manier waarop vogels door het windpark vliegen (hoe ziet het

verticale vlak van het windpark eruit, rode vlak figuur 1). Voor een lijnopstelling wordt er vaak van uitgegaan dat de flux dwars door het windpark gaat (hoofdvliegrichting haaks op de lijnopstelling). In het geval van een lijnopstelling wordt dan ook over het algemeen aangenomen dat vogels één windturbine passeren, tenzij er duidelijke aanwijzingen zijn dat dit niet het geval is.

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

p_{cor}

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

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

Waarin:

O	=	rotoroppervlak van de windturbines van het te beoordelen windpark (m ²)
O _{ref}	=	rotoroppervlak van de windturbines van het referentiewindpark (m ²)

p₂

Deze factor betreft de aanvaringskans die voor de betreffende soort(groep) is vastgesteld in een referentiewindpark. De keuze voor een aanvaringskans is afhankelijk van de betreffende soort(groep) en de locatie, configuratie en afmetingen van het te beoordelen windpark. De keuze voor de aanvaringskans wordt dan ook in de rapportage onderbouwd.

Bijlage 4 Instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebieden

- Biesbosch
- Haringvliet
- Hollands Diep
- Krammer-Volkerak
- Oudeland van Strijen

bron: <http://www.synbiosys.alterra.nl/>

Essentie tabel Natura 2000-gebied 112, Biesbosch

Kernopgaven

3.05	Kwaliteitsverbetering zoetwatergetijdengebied	Kwaliteitsverbetering zoetwatergetijdengebied t.b.v. vochtige alluviale bossen (zachthoutbossen) *H91EO_A, ruigten en zomen (harig wilgenroosje) H6430_B, slikkige rivieroever H3270, lint H1103 (inclusief paalplaats), noordse woelmuis *H1340, tonghaarmuis H1387 en bever H1337.
3.08	Rietmoeras	Kwaliteitsverbetering en uitbreiding rietmoeras met de daarbij behorende broedvogels (roerdomp A021, grote karekiet A236), aangevuld met noordse woelmuis *H1340.
3.09	Vochtige graslanden	Herstel glanshaver- en vossenaarthooilanden (grote vossenaart) H6510_B en blauwgraslanden H6410.
3.13	Droge graslanden	Kwaliteitsverbetering en uitbreiding van stroomdalgraslanden *H6120, glanshaver- en vossenaarthooilanden (glanshaver) H6510_A.

Instandhoudingsdoelstellingen

Habitattypen	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	Kernopgaven
H3260B	Beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden)	-	=	=			
H3270	Slikkige rivieroever	-	>	>			3.05, <i>W</i>
H6120	Stroomdalgraslanden	--	>	=			3.13.
H6430A	Ruigten en zomen (moeraspflaai)	+	=	=			3.05, <i>W</i>
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	-	>	=			3.13.
H6510A	Glanshaver- en vossenaarthooilanden (glanshaver)	-	=	>			3.09, <i>W</i>
H6510B	Glanshaver- en vossenaarthooilanden (grote vossenaart)	--	>	=			3.05, <i>W</i>
H91EOA	*Vochtige alluviale bossen (zachthoutbossen)	-	=(<)	>			3.05, <i>W</i>
H91EOB	*Vochtige alluviale bossen (essen-hepenbossen)	--	>	>			
Habitatssoorten							
H1095	Zeeprk	-	=	=	>		
H1099	Riverprk	-	=	=	>		
H1102	Elt	--	=	=	>		
H1103	Lint	--	=	=	>		3.05, <i>W</i>

H1106	Zalm	--	==	==	==	>						
H1134	Bittervoorn	-	-	==	==	==						
H1145	Grote modderkruiper	-	==	==	==	==						
H1149	Kleine modderkruiper	+	==	==	==	==						
H1163	Rivierdonderpad	-	==	==	==	==						
H1318	Meer/leemuis	-	==	==	==	==						
H1337	Bever	-	==	==	==	==			3.05. <i>W</i>			
H1340	*Noordse woelmuis	--	>	>	>	>			3.05. <i>W</i>	3.08. <i>W</i>		
H1387	Tonghaarmuis	-	>	>	>	>			3.05. <i>W</i>			
Broedvogels												
A017	Aalscholver	+	==	==	==			310				
A021	Roerdomp	--	>	>	>			10	3.08. <i>W</i>			
A081	Bruine kiekendief	+	==	==	==			30				
A119	Porseleinhoen	--	>	>	>			9				
A229	Ijsvogel	+	==	==	==			20				
A272	Blauwborst	+	==	==	==			1300				
A292	Snor	--	==	==	==			130				
A295	Rietzanger	-	==	==	==			260				
Niet-broedvogels												
A005	Fuut	-	==	==	==			450				
A017	Aalscholver	+	==	==	==			330				
A027	Grote Zilverreiger	+	==	==	==			10 foer/ 60				
A034	Lepelaar	+	==	==	==			10				
A037	Kleine Zwaan	-	==	==	==			10				
A041	Kolgans	+	==	==	==			1800 foer/ 34200 slaap				
A043	Grauwe Gans	+	==	==	==			2300				
A045	Brandgans	+	==	==	==			870 foer/ 4900 slaap				
A050	Smient	+	==	==	==			3300				
A051	Krakeend	+	==	==	==			1300				
A052	Wintertaling	-	==	==	==			1100				
A053	Wilde eend	+	==	==	==			4000				
A054	Pijlstaart	-	==	==	==			70				
A056	Slobeend	+	==	==	==			270				
A059	Tafeleend	--	==	==	==			130				
A061	Kuifeend	-	==	==	==			3800				

A068	Nommetje	-	=	=	20				
A070	Grote Zaaibek	--	=	=	30				
A075	Zeearend	+	=	=	2				
A094	Visarend	-	=	=	6				
A125	Meerkooi	-	=	=	3100				
A156	Gruito	--	=	=	60				

Legenda

W

- Kernopgave met wateropgave
- Sense of urgency; beheeropgave
- Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
- Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig; + gunstig)
- Behoudsdoelstelling
- Verbeer- of uitbreidingsdoelstelling
- Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

>

SVI landelijk

=

>

=(<)

deze tabel is gebaseerd op het definitief aanwijzingsbesluit
Gebruik deze essentietabel in combinatie met de leeswijzer

Essentiële tabel Natura 2000-gebied 109, Haringvliet

Kernopgaven

Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Noordzee, Waddenzee en Delta)

Behoud of herstel ruimtelijke samenhang diep water, kreken, geulen, ondiep water, platen, kweklers of schorren, stranden en bijbehorende sedimentatie- en erosieprocessen. Behoud openheid, rust en donkerte. Voor vogels betekent dit voldoende rust en ruimte om te foerageren en voldoende rustige hoogwaterinrichtplaatsen op korte afstand van foerageergebieden in het intergetijdengebied.

1.06 Herstel zout-invloed Haringvliet

Herstel zout invloed in Haringvliet, vooral voor trekvisser, zoals zeeprik H1095, elft H1102 en zalm H1106, en mede voor brakke variant van ruitgen en zomen (harig wilgenroosje) H6430_B en schorren en zilte graslanden (buitendijks) H1330_A.

1.13 Voortplantingshabitat

Behoud ongestoorde rustplaatsen en optimaal voortplantingshabitat (waaronder embryonale duinen H2110) voor bontbekplever A137, strandplever A138, kuut A132, grote stern A191 en dwergstern A195, visdief A193 en grijze zeehond H1364.

1.14 Leeftgebied noordse woelmuis

Behoud van geïsoleerde eilanden als leeftgebied voor noordse woelmuis *H1340 (onbereikbaar voor concurrenten).

1.17 Broedgelegenheid en foerageergebied

Behoud habitat broedvogels als grote stern A191 en dwergstern A195, visdief A193, lepelaar A034, foerageergebied voor ganzen.

Instandhoudingsdoelstellingen

Habitattypen	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	Kernopgaven
H3270	-	>	=				
H6430B	-	>	=				1.06.W
H91E0A	-	=	>				
Habitatsoorten							
H1095	-	=	>	>			1.06.W
H1099	-	=	>	>			
H1102	--	=	>	>			1.06.W
H1103	--	=	>	>			1.06.W
H1106	--	=	>	>			1.06.W
H1134	-	=	=	=			
H1163	-	=	=	=			
H1340	--	>	>	>			1.14

Broedvogels									
A081	Brune kiekendief	+	=	=		20			
A132	Kluut	-	=	=		2000*	1.13		
A137	Bontbekplevier	-	=	=		105	1.13		
A138	Strandplevier	--	=	=		220*	1.13		
A176	Zwartkopneeuw	+	=	=		400*			
A191	Grote stern	--	=	=		6200*	1.13	1.17	
A193	Visdief	-	=	=		6500*	1.13	1.17	
A195	Dwergstern	--	=	=		300*	1.13	1.17	
A272	Blauwborst	+	=	=		410			
A295	Rietzanger	-	=	=		420			
Niet-broedvogels									
A005	Fuut	-	=	=		160			
A017	Aalscholver	+	=	=		240			
A026	Kleine zilverreiger	+	=	=		3			
A034	Lepelaar	+	=	=		160			
A037	Kleine Zwaan	-	=	=		behoud			
A041	Kolgans	+	=	=		400	1.17		
A042	Dwerggans	--	=	=		20	1.17		
A043	Grauwe Gans	+	=	=		6600	1.17		
A045	Brandgans	+	=	=		14800	1.17		
A048	Bergeend	+	=	=		820			
A050	Sniert	+	=	=		8900			
A051	Kraakeend	+	=	=		860			
A052	Wintertaling	-	=	=		770			
A053	Wilde eend	+	=	=		6100			
A054	Pijlstaart	-	=	=		30			
A056	Slobeend	+	=	=		90			
A061	Kuifeend	-	=	=		3600			
A062	Topperreend	--	=	=		120			
A094	Visarend	+	=	=		3			
A103	Slechtvalk	+	=	=		8			
A125	Meekoet	-	=	=		2300			
A132	Kluut	-	=	=		160	1.13		
A140	Goudplevier	--	=	=		1600			
A142	Kievit	-	=	=		3700			

A156	Gruto	-	=	=	290			
A160	Wulp	+	=	=	210			

deze tabel is gebaseerd op het definitief aanwijzingsbesluit
Gebruik deze essentietabel in combinatie met de leeswijzer

Legenda

W

- Kernopgave met wateropgave
- Sense of urgency; beheeropgave
- Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
- Landelijke Staat van Instandhouding (-= zeer ongunstig; - matig ongunstig; + gunstig)
- Behoudsdoelstelling
- Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
- Onwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering
- =(<)
- >
- =
- SVI landelijk

Essentie tabel Natura 2000-gebied 1.11. Hollands Diep

Kernopgaven	
3.01	Trekvisseren
3.03	Open water
3.05	Kwaliteitsverbetering zoetwatergetijdengebied

Geen barrières in de trekroute zalm H1106, zeeprik H1095, rivierprik H1099 en eift H1102.

Foerageergebied en uitwijkmogelijkheid bij vorst voor soorten als kulleend A061.

Kwaliteitsverbetering zoetwatergetijdengebied t.b.v. vochtige alluviale bossen (zachthoutoobossen)
*H91E0_A, ruigten en zomen (harig wilgenroosje) H6430_B, silkkige rieroeveren H3270, flint H1103
(inclusief paalplaats), noordse woelmuis *H1340, tonghaalmuis H1387 en bever H1337.

Instandhoudingsdoelstellingen		SVI	Doelst.	Doelst.	Doelst.	Draagkracht	Draagkracht	Kernopgaven	
Habitattypen		Landelijk	Opp.vl.	Kwal.	Pop.	aantal vogels	aantal paren		
H3270	Silkkige rieroeveren	-	==	==				3.05.W	
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	-	==	==				3.05.W	
H91E0A	*Vochtige alluviale bossen (zachthoutoobossen)	-	==	==				3.05.W	
Habitatsoorten									
H1095	Zeeprik	-	==	==	>			3.01.W	
H1099	Rivierprik	-	==	==	>			3.01.W	
H1102	Eift	--	==	==	>			3.01.W	
H1103	Flint	--	==	==				3.05.W	
H1106	Zalm	--	==	==	>			3.01.W	
H1337	Bever		==	==	==				
H1340	*Noordse woelmuis	--	>	>	>			3.05.W	
Broedvogels									
A034	Lepelaar		==	==			40		
A132	Kluut		==	==			2000*		
Niet-broedvogels									
A034	Lepelaar	+	==	==		4			
A041	Kolgans	+	==	==		660			
A043	Grauwe Gans	+	==	==		1200			
A045	Brandgans	+	==	==		160			
A050	Smert	+	==	==		540			

A051	Krakeend		+	=	=	230			
A053	Wilde eend		+	=	=	1900			
A061	Kuifeend		-	=	=	1300	3.03	<i>W</i>	

Legenda

W

Kernopgave met wateropgave

Sense of urgency: beheeropgave

Sense of urgency opgave m.d.t. watercondities

SVI landelijk

=

>

=(<)

deze tabel is gebaseerd op het definitief aanwijzingsbesluit

Gebruik deze essentietabel in combinatie met de leeswijzer

Landelijke Staat van Instandhouding (-= zeer ongunstig; - matig ongunstig; + gunstig)

Behoudsdoelstelling

Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling

Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

Essentietabel Natura 2000-gebied 114. Krammer-Volkerak

Kernopgaven

Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Noordzee, Waddenzee en Delta)

Behoud of herstel ruimtelijke samenhang diep water, kreken, geulen, ondiep water, platen, kwelders of schorren, stranden en bijbehorende sedimentatie- en erosieprocessen. Behoud openheid, rust en donkerte. Voor vogels betekent dit voldoende rust en ruimte om te foerageren en voldoende rustige hoogwatervluchtplaatsen op korte afstand van foerageergebieden in het intergetijdengebied.

1.13 Voortplantingshabitat

Behoud ongespoorde rusplaatsen en optimaal voortplantingshabitat (waaronder embryonale dunen H2110) voor bombekplevier A137, strandplevier A138, kuult A132, grote stern A191 en dwergstern A195, visdief A193 en grijze zeehond H1364.

1.17 Broedgelegenheid en foerageergebied

Behoud habitat broedvogels als grote stern A191 en dwergstern A195, visdief A193, lepelaar A034, foerageergebied voor ganzen.

Instandhoudingsdoelstellingen

Habitattypen	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	Kernopgaven
H1310A	-	>	>				
H1310A	-	geen	geen				
H1310B	+	>	>				
H1310B	+	geen	geen				
H1330A	-	>	>				
H1330A	-	geen	geen				
H2190B	-	=(<)	=				
H2190B	-	>	=				
H6430B	-	=(<)	=				
H6430B	-	>	=				
H91E0A	-	=(<)	=(<)				
H91E0A	-	>	>				
H91E0B	-	=(<)	=(<)				
H91E0B	-	>	>				

Habitatsoorten									
H1340		*Noordse woelmuis	-	>	=				
H1340		*Noordse woelmuis	-	=	=	>			
Broedvogels									
A034	Lepeelaar		+	=	=		30	1.17, <i>W</i>	
A081	Bruine Klekendief		+	=	=		10		
A132	Kluut		-	=	=		2000*	1.13	
A137	Bontbekplevier		-	=	=		100*	1.13	
A138	Strandplevier		-	=	=		220*	1.13	
A176	Zwartkopmeeuw		+	=	=		400*		
A183	Kleine Mantelmeeuw		+	=	=		810		
A193	Visdief		-	=	=		6500*	1.13	1.17, <i>W</i>
A195	Dwergstern		-	=	=		300*	1.13	1.17, <i>W</i>
Niet-broedvogels									
A005	Fuut		-	=	=		1100		
A007	Kuifduiker		+	=	=		2		
A017	Aalscholver		+	= (<)	=		490		
A034	Lepeelaar		+	=	=		40		
A037	Kleine Zwaan		-	=	=		5		
A043	Grauwe Gans		+	=	=		2100 foer/ 12720 slaap	1.17, <i>W</i>	
A045	Brandgans		+	=	=		1100	1.17, <i>W</i>	
A046	Rogans		-	=	=		160		
A048	Bergeend		+	=	=		1200	1.17, <i>W</i>	
A050	Smient		+	=	=		2500		
A051	Krakeend		+	=	=		480		
A052	Wintertaling		-	=	=		670		
A053	Wilde eend		+	=	=		5300		
A054	Pijlstaart		-	=	=		180		
A056	Slobeend		+	=	=		310		
A059	Tateleend		-	=	=		130		
A061	Kuifeend		-	=	=		4000		
A067	Brilduiker		+	=	=		640		
A069	Middelste Zaagbek		+	=	=		20		
A094	Visarend		+	=	=		2		
A103	Siechvaik		+	=	=		5		

A125	Meerkoet	-	=	=	1300			
A132	Kluut	-	=	=	430	1.13		
A137	Bontekplevier	+	=	=	40	1.13		
A156	Gruito	--	=	=	140			
A162	Tureluur	-	=	=	60			

Legenda

W

- Kernopgave met wateropgave
- Sense of urgency: beheeropgave
- Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
- Landelijke Staat van Instandhouding (-= zeer ongunstig; - matig ongunstig; + gunstig)
- SVI landelijk
- = Behoudsdoelstelling
- > Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
- =(<) Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

deze tabel is gebaseerd op het ontwerp-aanwijzingsbesluit
Gebruik deze essentietabel in combinatie met de leeswijzer

Essentiële tabel Natura 2000-gebied 110. Oudeland van Strijen

Kernopgaven

Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)
Behoud en herstel van samenhang tussen slaapplaatsen en foerageergebieden in het bijzonder voor grasevende watervogels en meervleermuis (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeeaarden en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaiek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradient watertypen (inclusief brak) met name in het deellandschapen Laagveen.

4.07 Plas-dras situaties

Plas-dras situaties voor smienten A050 en broedvogels zoals kempfaan A151, porseleinhoen A119 en watersnip A153 en noordse woelmuis *H1340.

Instandhoudingsdoelstellingen		SVI Landelijk		Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	Kernopgaven	
Niet-broedvogels										
A041	Kolgans			+	=	=	1500			
A042	Dwerggans			--	=	=	30			
A045	Brandgans			+	=	=	1500			
A050	Smient			+	=	=	1100		4.07	

Legenda

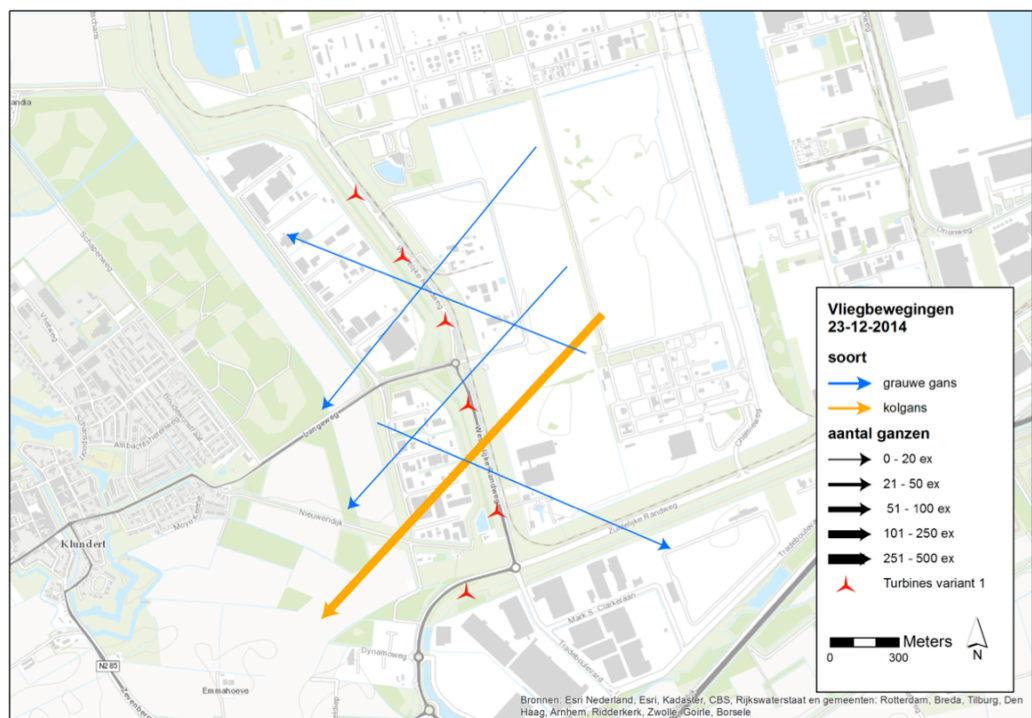
W

- Kernopgave met wateropgave
- Sense of urgency: beheeropgave
- Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
- Landelijke Staat van Instandhouding (-: zeer ongunstig; - matig ongunstig; + gunstig)
- Behoudsdoelstelling
- Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
- Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

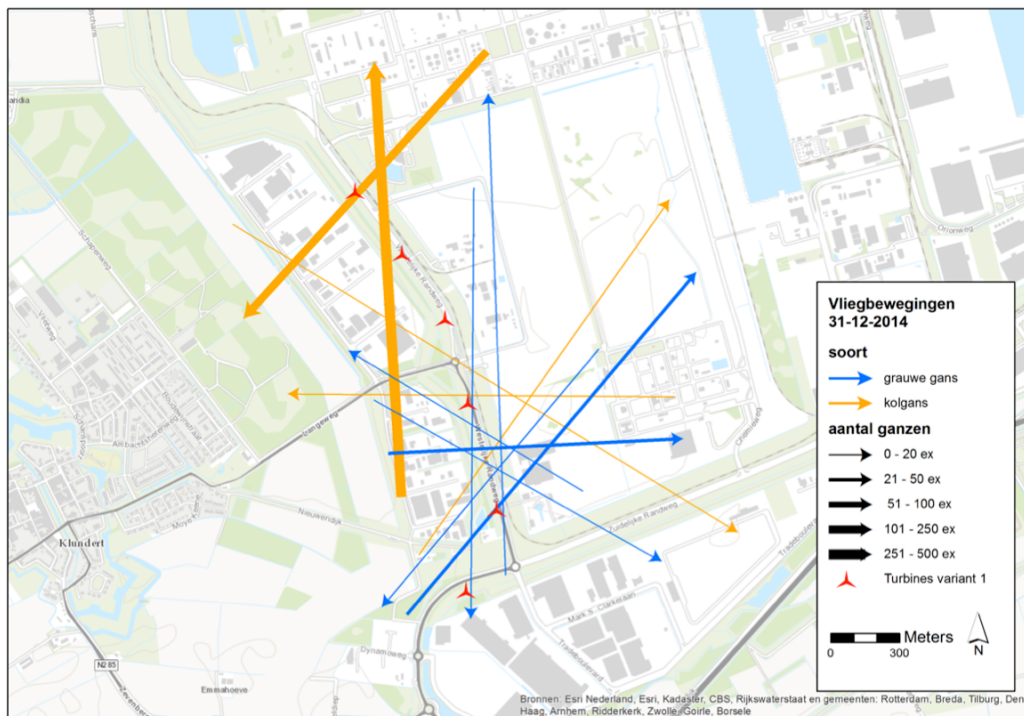
deze tabel is gebaseerd op het definitief aanwijzingsbesluit
Gebruik deze essentiële tabel in combinatie met de leeswijzer

Bijlage 5 Vliegbewegingen ganzen

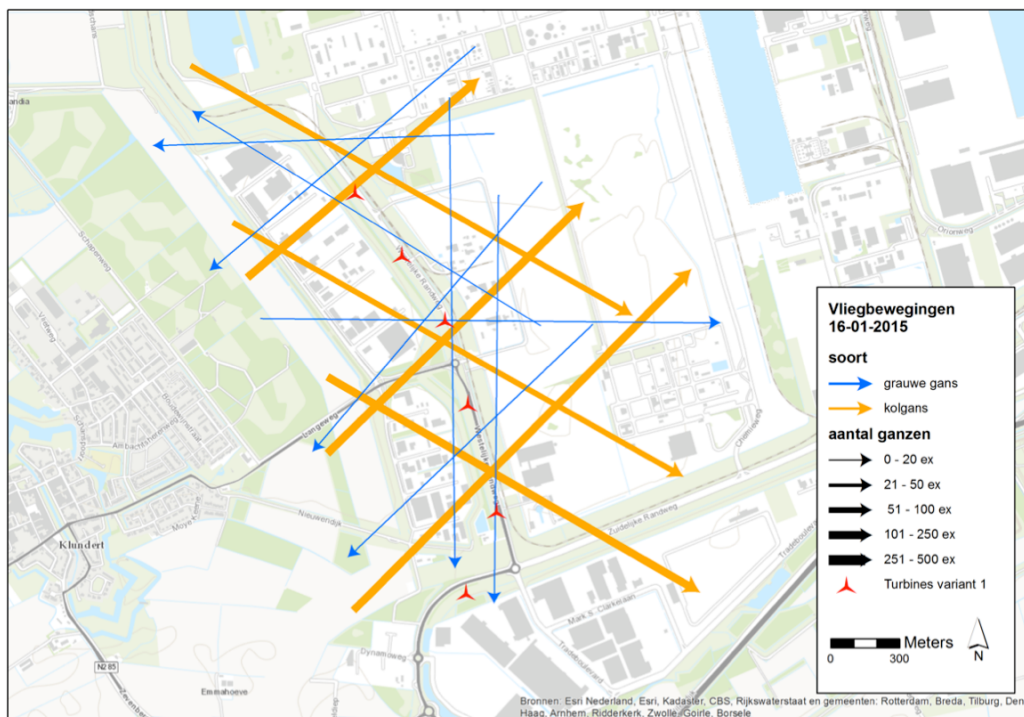
Bij zeven van de tien veldbezoeken in de winter van 2014/2015 heeft BEC de vliegbewegingen van ganzen over de Westelijke Randweg ingetekend op kaarten. Deze kaarten zijn hieronder (per telling) weergegeven. Alleen de vliegbewegingen van de grauwe gans en de kolgans zijn in de kaarten opgenomen. Vliegbewegingen van andere soorten zijn incidenteel. BEC heeft geen kaarten beschikbaar gesteld voor de tweede telling in maart 2015 en de twee tellingen in april 2015. Tijdens deze tellingen zijn echter ook zeer weinig vliegbewegingen van ganzen vastgesteld. In 2013 heeft BEC de vliegbewegingen van ganzen over de Zuidelijke Randweg gemonitord. Deze gegevens zijn echter niet vastgelegd op kaart.



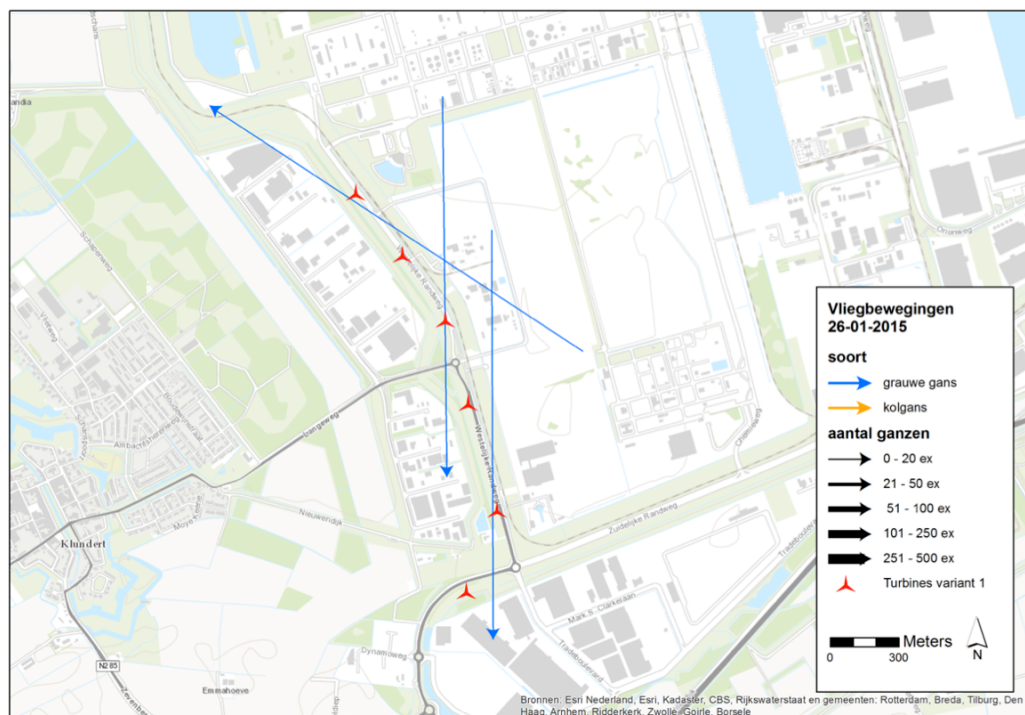
Figuur B5.1 Vliegbewegingen van grauwe ganzen en kolgans over de Westelijke Randweg vastgesteld op 23 december 2014. Bron: BEC.



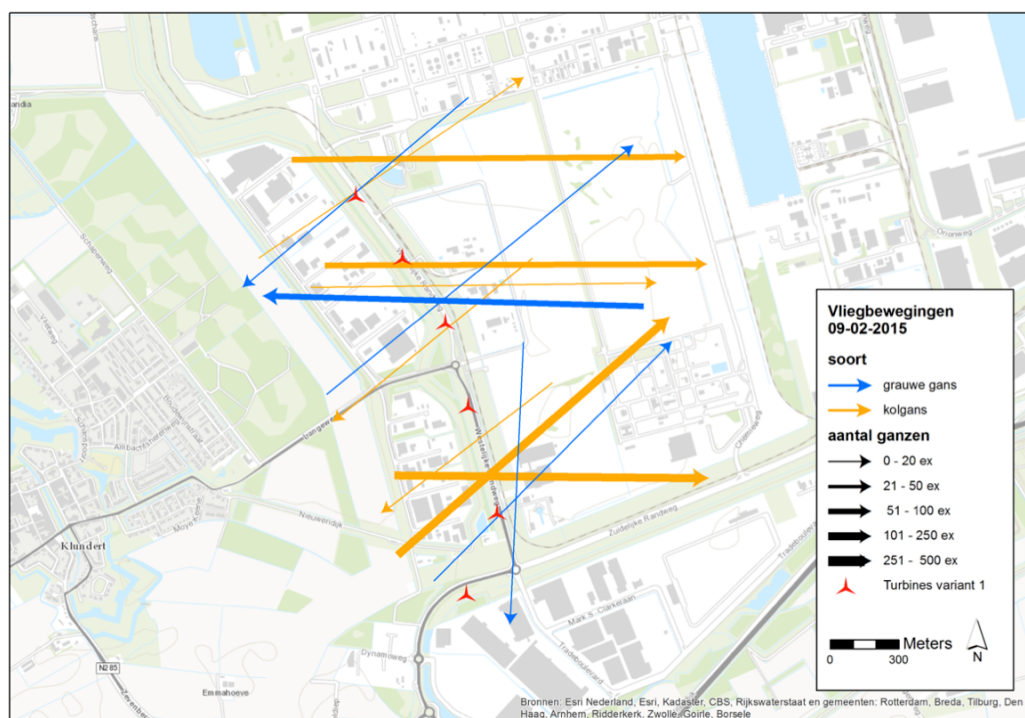
Figuur B5.2 Vliegbewegingen van grauwe ganzen en kolgans over de Westelijke Randweg vastgesteld op 31 december 2014. Bron: BEC.



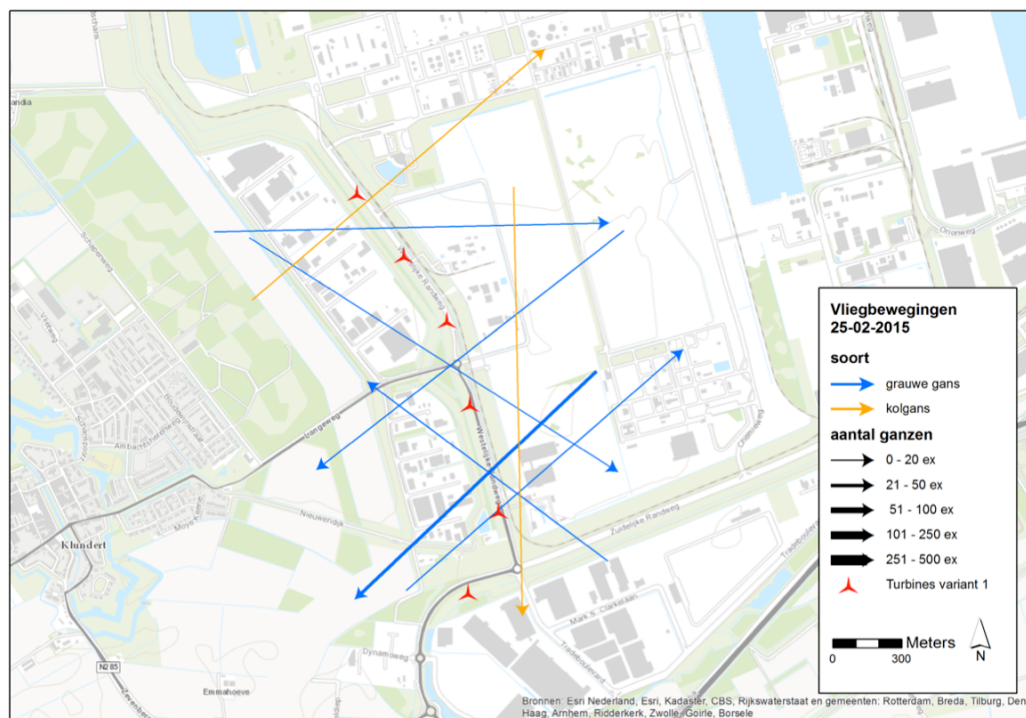
Figuur B5.3 Vliegbewegingen van grauwe ganzen en kolgans over de Westelijke Randweg vastgesteld op 16 januari 2015. Bron: BEC.



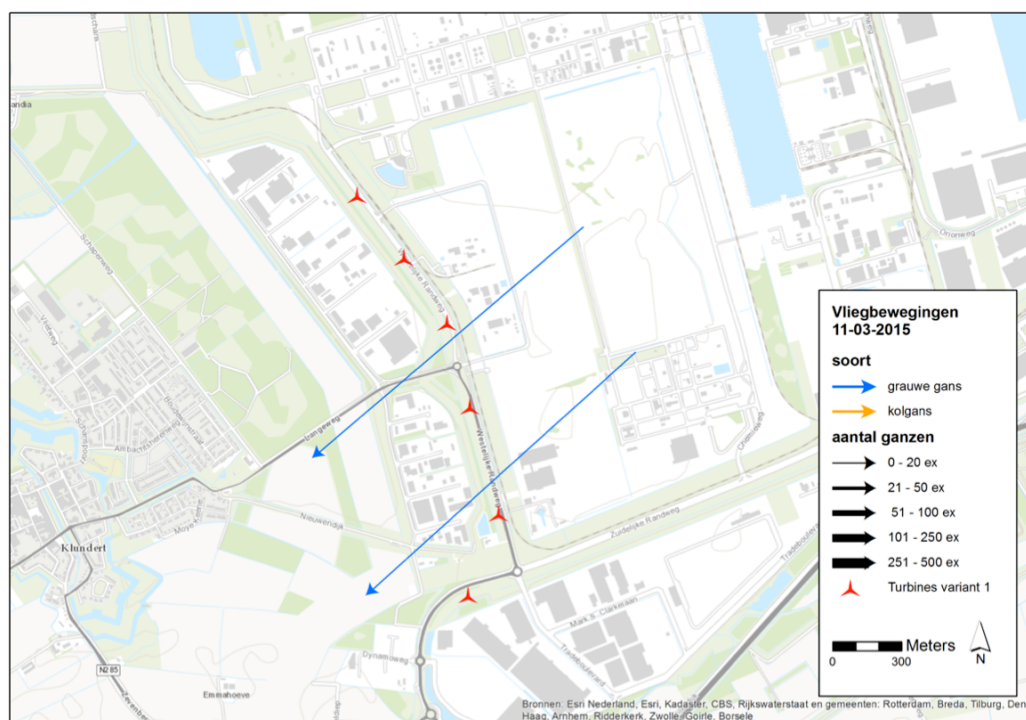
Figuur B5.4 Vliegbewegingen van grauwe ganzen en kolganzen over de Westelijke Randweg vastgesteld op 26 januari 2015. Bron: BEC.



Figuur B5.5 Vliegbewegingen van grauwe ganzen en kolganzen over de Westelijke Randweg vastgesteld op 9 februari 2015. Bron: BEC.



Figuur B5.6 Vliegbewegingen van grauwe ganzen en kolganzen over de Westelijke Randweg vastgesteld op 25 februari 2015. Bron: BEC.



Figuur B5.7 Vliegbewegingen van grauwe ganzen en kolganzen over de Westelijke Randweg vastgesteld op 11 maart 2015. Bron: BEC.



Bureau Waardenburg bv
Onderzoek en advies voor ecologie en landschap
Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849
E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl