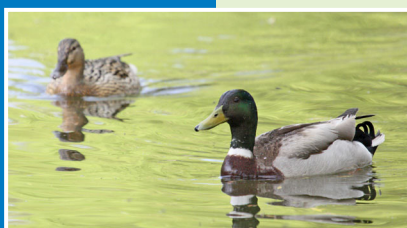
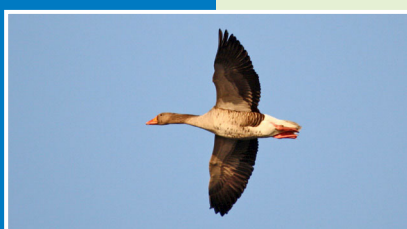


Oriëntatiefase Windpark Noord-Beveland

Toetsing in het kader van de
Natuurbeschermingswet 1998



R.G. Verbeek
J.C. Kleyheeg-Hartman



Bureau Waardenburg bv
Ecologie & landschap

Oriëntatiefase Windpark Noord-Beveland

Toetsing in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998

ing. R.G. Verbeek, J.C. Kleyheeg-Hartman MSc.

Status uitgave: eindrapport

Rapportnummer: 15-136
Projectnummer: 15-281
Datum uitgave: 3 augustus 2015
Foto's omslag: Groot: bestaand windpark in Jacoba Rippolder, Dirk van Straalen
Klein boven: grauwe gans, Mark Collier
Klein midden: wilde eend, Mark Collier
Klein onder: visdief, Martin Poot
Projectleider: J.C. Kleyheeg-Hartman MSc
Naam en adres opdrachtgever: Camperwind B.V.
Kreekpad 12, 4485 AZ Kats
Referentie opdrachtgever: E-mail dhr. J. Withagen d.d. 10 juni 2015
Akkoord voor uitgave: drs. H.A.M. Prinsen



Paraaf:

Graag citeren als: Verbeek, R.G. & J.C. Kleyheeg-Hartman, 2015. Oriëntatiefase Windpark Noord-Beveland. Toetsing in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Bureau Waardenburg Rapportnr. 15-136. Bureau Waardenburg, Culemborg.

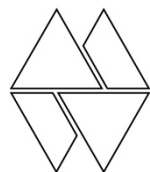
Trefwoorden: Natuurbeschermingswet, Noord-Beveland, Zeeland, Delta, Windpark Noord-Beveland, Jacoba Rippolder

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 / Camperwind 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

Camperwind B.V. is voornemens om in de Jacoba Rippolder Windpark Noord-Beveland te realiseren. Deze ingreep kan effecten hebben op beschermde natuurgebieden (Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten).

Camperwind B.V. heeft Bureau Waardenburg opdracht verstrekt om de effecten op beschermde natuurwaarden in beeld te brengen en aan te geven op welke wijze eventuele 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).

Aan de totstandkoming van voorliggend rapport werkten mee:

J.C. Kleyheeg-Hartman	projectleiding, rapportage
R.G. Verbeek	rapportage

Een eerdere versie van dit rapport is van commentaar voorzien door Hein Prinsen. Genoemde personen zijn door opleiding, werkervaring en zelfstudie gekwalificeerd voor de door hun uitgevoerde werkzaamheden. Het project is uitgevoerd volgens het kwaliteitshandboek van Bureau Waardenburg. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg is ISO gecertificeerd.

Vanuit de opdrachtgever werd de opdracht begeleid door de heer J. Withagen. Wij danken hem voor de prettige samenwerking.

Inhoud

Voorwoord	3
Inhoud	5
1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding en doel.....	7
1.2 Aanpak toetsing Natuurbeschermingswet 1998	7
2 Ingrep en plangebied.....	9
2.1 Het plangebied	9
2.2 De ingreep	10
3 Plangebied en Natura 2000-gebieden	11
3.1 Gebieden in de omgeving	11
3.2 Afbakening effectbepaling en -beoordeling	11
3.2.1 Habitattypen en soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn	12
3.2.2 Broedvogels en niet-broedvogels	12
3.2.3 Beschermde Natuurmonumenten	12
3.3 Voorkomen van vogels in de Natura 2000-gebieden	13
3.3.1 Oosterschelde.....	13
3.3.2 Veerse Meer.....	14
3.3.3 Voordelta	14
4 Materiaal en methoden.....	15
4.1 Bronmateriaal	15
4.2 Bepaling van effecten op vogels	16
4.2.1 Aanvaringslachtoffers	16
4.2.2 Verstoring van foeragerende en rustende vogels en barrièrewerking ...	18
4.3 Toelichting op het begrip significantie	19
5 Aanwezigheid van vogels in en om het plangebied	21
5.1 Aanwezigheid van vogels in het plangebied	21
5.2 Aanwezigheid van vogels in de omgeving van het plangebied	22
6 Bepaling en beoordeling van effecten op beschermde gebieden	25
6.1 Effectbepaling	25
6.1.1 Sterfte van vogels	25
6.1.2 Verstoring, barrièrewerking en verlies leefgebied van vogels.....	26
6.2 Effectbeoordeling	27

6.3	Cumulatieve effecten.....	28
7	Literatuur.....	29
Bijlage 1	Wettelijk kader Nbwet.....	35
Bijlage 2	Vogels en windturbines.....	39
2.1	Aanvaringen.....	39
2.2	Verstoring.....	40
2.3	Barrièrewerking.....	42
Bijlage 3	Flux-Collision Model.....	45
Bijlage 4	Instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebieden.....	49
4.1	Oosterschelde.....	49
4.1.1	Gebiedsbeschrijving.....	49
4.1.2	Instandhoudingsdoelen.....	49
4.2	Veerse Meer.....	51
4.2.1	Gebiedsbeschrijving.....	51
4.2.2	Instandhoudingsdoelen.....	52
4.3	Voordelta.....	53
4.3.1	Gebiedsbeschrijving.....	53
4.3.2	Instandhoudingsdoelen.....	53

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Camperwind B.V. is voornemens om in de Jacoba Rippolder Windpark Noord-Beveland (kortweg: het windpark) te realiseren. Deze ingreep kan effecten hebben op door de Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet) beschermde natuurgebieden.

In het rapport wordt verslag gedaan van de bepaling van de effecten op beschermde natuurgebieden (Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten) en indien nodig, mogelijkheden voor mitigatie van de effecten.

Het doel is te bepalen of de ingreep kan leiden tot effecten op gebieden die beschermd zijn in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Als dat het geval is, wordt bepaald onder welke voorwaarden vergunning 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 omgeving van de Natura 2000-gebieden Oosterschelde, Voordelta, Veerse Meer en Manteling van Walcheren. 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.

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 significant 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?
- Welke maatregelen kunnen worden genomen om eventuele effecten te vermijden of te verminderen? Hoe effectief zijn deze mitigerende maatregelen?
- Wat zijn de effecten van het plan/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. 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 (indien significante effecten niet uitgesloten kunnen worden) 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.* Het bevoegd gezag bepaalt of een vergunning nodig is. In de vergunningvoorschriften 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. 19 februari 2008 (Voordelta), 23 december 2009 (Oosterschelde), 30 december 2010 (Veerse Meer) en 15 juli 2013 (Manteling van Walcheren). Voor de Voordelta zijn op 17 februari 2010 en 6 januari 2014 tevens twee wijzigingsbesluiten gepubliceerd. Voor het Veerse Meer is het wijzigingsbesluit met betrekking tot het vervallen van complementaire doelen van toepassing (d.d. 30 juli 2012).

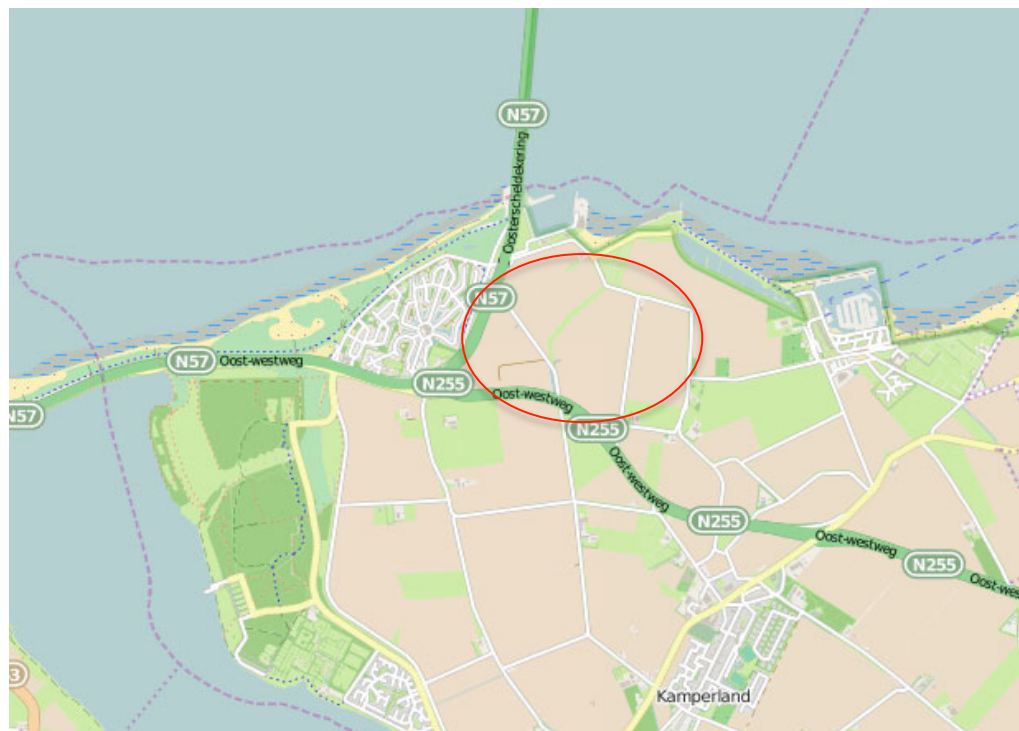
2 Ingreep en plangebied

2.1 Het plangebied

Het plangebied is gelegen in de Jacoba Rippolder op Noord-Beveland. Het beoogde windturbinepark zelf ligt tussen N255 en de N57 naar de Oosterscheldekering en wordt doorsneden door enkele polderwegen en een dijkweg (zie figuur 2.1 voor de globale ligging van het windpark). In de directe omgeving van de Jacoba Rippolder liggen de grote wateren de Oosterschelde, de Voordelta en het Veerse Meer.

Ten noorden van het beoogde park ligt de Jacobahaven waar reeds een windpark met drie windturbines van E-Connection operationeel is.

De polder bestaat voornamelijk uit vrij grootschalig agrarisch gebied met een open karakter. Er vindt voornamelijk akkerbouw plaats. Opgaande elementen zijn aanwezig in de vorm van singels langs wegen en rond de boerderijen die verspreid in het landbouwgebied liggen.



Figuur 2.1 Ligging plangebied (rood omcirkeld) Windpark Noord-Beveland in de Jacoba Rippolder (ondergrond: Data by OpenStreetMap.org contributors under CC BY-SA 2.0 license).

2.2 De ingreep

De ingreep betreft de bouw van vier windturbines in de Jacoba Rippolder op Noord-Beveland. Ten behoeve van de realisatie van deze vier windturbines zullen de bestaande vijf windturbines verwijderd worden (figuur 2.2). De nieuwe windturbines hebben een ashoogte van 90-100 meter, een rotordiameter van 110-120 meter en een maximale tiphoogte van 150 meter. Het opgesteld vermogen bedraagt 3–3,5 MW per windturbine. Om zo goed mogelijk de volledige *range* in effecten in beeld te brengen worden volgende twee varianten getoetst:

Variant 1: ashoogte 90 meter, rotordiameter 120 meter (tiphoogte 150 meter).

Variant 2: ashoogte 95 meter, rotordiameter 110 meter (tiphoogte 150 meter).

De bestaande windturbines zijn van het type Nordex N90, met een ashoogte van 80 meter, een rotordiameter van 90 meter en een opgesteld vermogen van 2,5 MW per windturbine. De bouw van het windpark is gepland voor 2017.

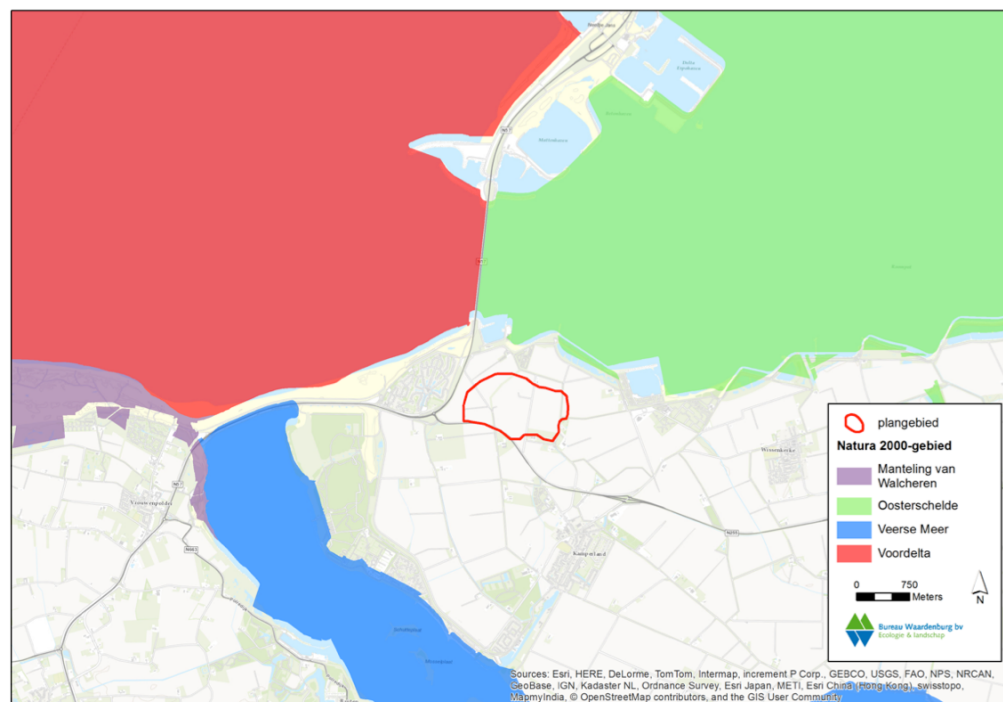


Figuur 2.2 Opstelling Windpark Noord-Beveland. De huidige turbines zijn in grijs weergegeven, de nieuwe turbines in rood. In blauw zijn de huidige turbines op de Jacobahaven weergegeven (ondergrond: Data by OpenStreetMap.org contributors under CC BY-SA 2.0 license).

3 Plangebied en Natura 2000-gebieden

3.1 Gebieden in de omgeving

Het plangebied ligt nabij de Natura 2000-gebieden Oosterschelde, Manteling van Walcheren, Voordelta en Veerse Meer. De grens van de Oosterschelde ligt 1 km ten noorden van het plangebied, de Voordelta ligt op een kleine 1 km afstand ten noordwesten van het plangebied, het Veerse Meer op ruim 2,5 km ten zuiden van het plangebied en de Manteling van Walcheren ligt 4 km ten westen van het plangebied. De Oosterschelde en de Voordelta zijn aangewezen onder de Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn. De Manteling van Walcheren is alleen aangewezen onder de Habitatrichtlijn en het Veerse Meer is alleen onder de Vogelrichtlijn aangewezen.



Figuur 3.1 Ligging van het plangebied en Natura 2000-gebieden.

In de ruime omgeving van het plangebied liggen geen Beschermden Natuurmonumenten buiten de begrenzing van de hiervoor genoemde Natura 2000-gebieden.

3.2 Afbakening effectbepaling en -beoordeling

Voor een volledig overzicht van de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden Oosterschelde, Veerse Meer en Voordelta verwijzen we naar bijlage 4. Voor een overzicht van de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied de Manteling van Walcheren verwijzen we naar het definitieve aanwijzingsbesluit d.d. 15 juli 2013. In deze paragraaf wordt voor de habitattypen en soorten waarvoor deze vier gebieden

zijn aangewezen beschreven of er (mogelijk) sprake is van een relatie met het plangebied. Op basis daarvan wordt bepaald of de ingreep mogelijk een effect heeft op het behalen van de desbetreffende instandhoudingsdoelstelling, of dat het optreden van effecten op voorhand met zekerheid uitgesloten kan worden.

3.2.1 Habitattypen en soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn

Oosterschelde, Voordelta en Manteling van Walcheren

De Oosterschelde, de Voordelta en de Manteling van Walcheren zijn aangewezen voor verschillende habitattypen en soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn. Deze habitattypen en soorten zijn uitsluitend gebonden aan de Natura 2000-gebieden en hebben geen relatie met het plangebied van Windpark Noord-Beveland. Effecten op de habitattypen en soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn waarvoor de Oosterschelde, de Voordelta en/of de Manteling van Walcheren zijn aangewezen zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten, omdat de effecten (§ 6.1) niet tot in deze Natura 2000-gebieden reiken. De habitattypen en soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn waarvoor deze gebieden zijn aangewezen worden verder in deze rapportage dan ook buiten beschouwing gelaten. Aangezien het Natura 2000-gebied Manteling van Walcheren alleen in het kader van de Habitatrichtlijn is aangewezen, betekent dit tevens dat dit Natura 2000-gebied in dit rapport verder in zijn geheel buiten beschouwing wordt gelaten.

3.2.2 Broedvogels en niet-broedvogels

Oosterschelde, Veerse Meer en Voordelta

Van de Natura 2000-gebieden Oosterschelde, Veerse Meer en Voordelta zijn de kwalificerende soorten niet-broedvogels en broedvogels die (mogelijk) een relatie hebben met het plangebied in het rapport behandeld (zie hoofdstuk 5). Het plangebied bestaat uit open agrarisch gebied, met weinig opgaande begroeiing en/of open water. Vogelsoorten die niet broeden, foerageren of rusten in agrarisch gebied hebben dan ook geen relatie met het plangebied. Er lopen geen belangrijke vaste vliegroutes van vogels tussen foerageergebieden en rustgebieden over het plangebied (zie ook hoofdstuk 5). Dit alles in ogenschouw nemend geldt voor de Voordelta dat van de niet-broedvogelsoorten waarvoor het gebied is aangewezen, alleen de grauwe gans mogelijk een relatie heeft met het plangebied. De andere soorten waarvoor het gebied is aangewezen worden in het rapport dan ook verder buiten beschouwing gelaten. Voor het Veerse Meer en de Oosterschelde hebben enkele soorten zwanen, ganzen, eenden en steltlopers waarvoor de gebieden zijn aangewezen mogelijk een relatie met het plangebied. De overige soorten broedvogels en niet-broedvogels waarvoor deze gebieden zijn aangewezen hebben geen relatie met het plangebied en zijn dan ook verder buiten beschouwing gelaten.

3.2.3 Beschermd Natuurmonumenten

Naast de Natura 2000-gebieden vallen ook Beschermd Natuurmonumenten onder de Nbwet. In de omgeving van het plangebied gaat het alleen om Beschermd

Natuurmonumenten binnen de begrenzing van Natura 2000-gebieden. In de 'oude' aanwijzingsbesluiten van Staats- en Beschermd Natuurmonumenten worden de oude 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 Beschermd 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). De Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn allemaal definitief aangewezen. 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.

3.3 Voorkomen van vogels in de Natura 2000-gebieden

In deze paragraaf wordt het voorkomen van de broedvogels en niet-broedvogels, waarvoor de Oosterschelde, het Veerse Meer en de Voordelta zijn aangewezen, binnen de desbetreffende Natura 2000-gebieden besproken. In bijlage 4 zijn alle instandhoudingsdoelen van deze Natura 2000-gebieden opgenomen. Voor de toetsing van de effecten van de ingreep is vooral het voorkomen van vogels in (de nabijheid van) het plangebied van belang. In hoofdstuk 5 is aangegeven wat de betekenis van het plangebied is voor vogels waarvoor de Oosterschelde, het Veerse Meer en/of de Voordelta als Natura 2000-gebied zijn aangewezen.

3.3.1 Oosterschelde

Broedvogels

De schorren, dijken en binnendijkse inlagen zijn de belangrijkste broedgebieden van broedvogels waarvoor de Oosterschelde is aangewezen. Dit betreft met name de schorren langs de zuidkust van Schouwen-Duiveland en op Neeltje Jans (Strucker *et al.* 2015).

Niet-broedvogels

De zandplaten en schorren vormen de belangrijkste foerageergebieden voor niet-broedvogels in de Oosterschelde, zoals bijvoorbeeld de Roggenplaat en de Zak van Zuid-Beveland. Gedurende hoogwater overtijen steltlopers op binnen- en buitendijks gelegen hoogwatervluchtplaatsen (hvp's). Er liggen vele tientallen hvp's in en langs de Oosterschelde. De binnendijkse inlagen, natte graslanden maar ook de droogvallende slikken zijn foerageergebieden voor vooral ganzen en eenden.

3.3.2 Veerse Meer

Broedvogels

De Middelplaten zijn de belangrijkste broedgebieden van broedvogels waarvoor het Veerse Meer is aangewezen. Het foerageergebied van aalscholver (open water), lepelaar (ondiep water en sloten) en kleine mantelmeeuw (akkers, graslanden) ligt zowel binnen als buiten het Veerse Meer.

Niet-broedvogels

Een groot deel van het Veerse Meer is belangrijk voor niet-broedvogels, met name het open water rond de verschillende platen. De platen zelf zijn ook van belang voor steltlopers. Centraal en in het oosten van het Veerse Meer liggen hoogwater-vluchtplaatsen die door steltlopers uit de ruime omgeving gebruikt worden (figuur 5.1).

3.3.3 Voordelta

Niet-broedvogels

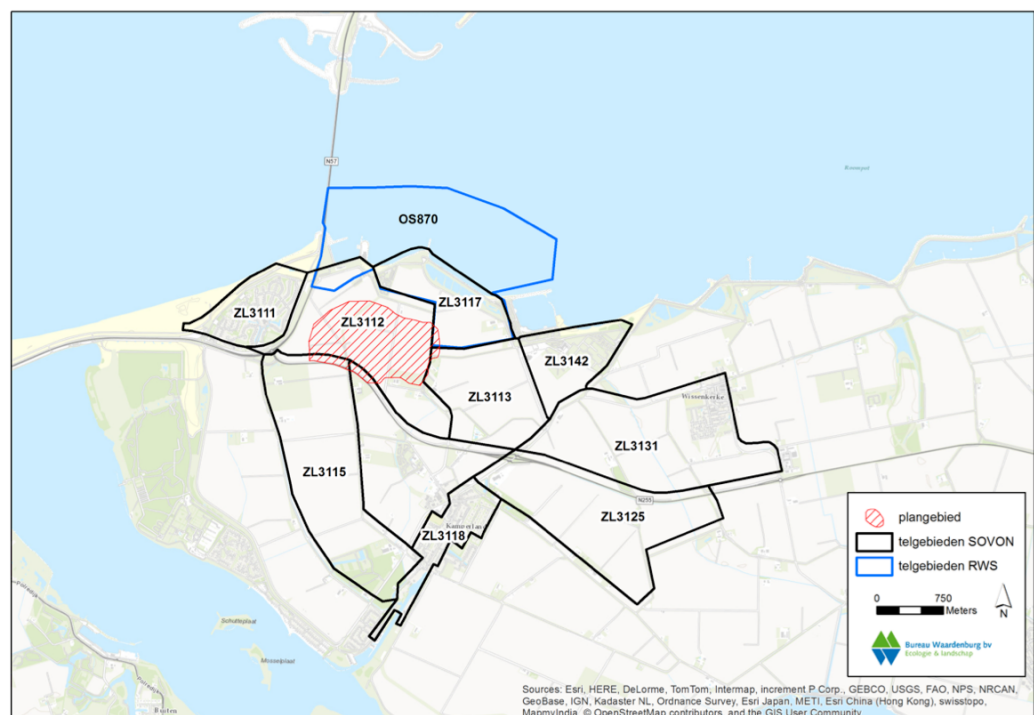
Naast ondiepe kustwateren bestaat de Voordelta uit zandplaten en stranden. Concentraties futen, duikers en zee-eenden zijn o.a. aanwezig bij de Brouwersdam. Diverse soorten steltlopers en eenden, zoals de scholekster en de kraakeend, gebruiken ondiepe delen, zandplaten en slikken, zoals de Slikken van Voorne, als rust- en foerageergebied. Grote sterns en visdieven die in de omgeving van de Voordelta broeden, foerageren in de ondiepe delen van het gebied. In de Voordelta zijn enkele rustgebieden voor vogels en zeehonden aangewezen. In deze rustgebieden gelden beperkingen voor o.a. visserij en recreatie. De Hinderplaat is het rustgebied dat het dichtst bij het plangebied ligt.

4 Materiaal en methoden

4.1 Bronmateriaal

Voor de beschrijving van het voorkomen en de verspreiding van vogels langs de kust van Noord-Beveland is gebruik gemaakt van de meest recent beschikbare watervogel-telgegevens voor de periode 2009/2010 – 2012/2013 (bron: Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening 2015). Voor het plangebied en directe omgeving (binnendijkse gebieden westelijk deel Noord-Beveland) is gebruik gemaakt van de meest recent beschikbare vogelgegevens van het NDFF/Sovon voor de periode 2008/2009 – 2011/2012. Zie figuur 4.1 voor een overzicht van de (tel)gebieden waarvan gegevens beschikbaar waren. Van sommige telgebieden zijn maar een aantal waarnemingen beschikbaar. Van andere telgebieden zijn de data meer compleet. Met name telgebied ZL3112 is belangrijk voor de beschrijving van het voorkomen van vogels in het plangebied. Van dit gebied zijn zowel gegevens van midwintertellingen (maange-middelde januari) als van reguliere watervogeltellingen beschikbaar (seizoens-gemiddelde).

Als achtergrondinformatie bij de bepaling en beoordeling van effecten is daarnaast gebruik gemaakt van de natuurtoets voor het bestaande windpark in het plangebied (Poot 2005; Prinsen *et al.* 2002). Ter aanvulling is gebruik gemaakt van diverse literatuurbronnen (zie hoofdstuk 7).



Figuur 4.1 Ligging van de (water)vogelgebieden, waarvan de de meest recent beschikbare vogelgegevens zijn verkregen (Bron: Rijkswaterstaat 2015; NDFF/Sovon 2015).

4.2 Bepaling van effecten op vogels

Realisatie en exploitatie van de windturbines in de Jacoba Rippolder op Noord-Beveland 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 (Oosterschelde, Veerse Meer). De effectbeoordeling richt zich op vogelsoorten waarvoor de Oosterschelde, het Veerse Meer en/of de Voordelta 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 aanvaringslachtoffers 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 Aanvaringslachtoffers

Om voor specifieke vogelsoorten een voorspelling van het aantal aanvaringslachtoffers 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 een windturbine) die gebaseerd zijn op slachtofferonderzoeken in Nederland en België (Winkelman 1992a-c; Everaert *et al.* 2002; Everaert & Stienen 2006; Fijn *et al.* 2007; Everaert 2008; 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 de Oosterschelde, het Veerse Meer en/of de Voordelta zijn aangewezen, is een soortspecifieke voorspelling van het aantal aanvaringslachtoffers gedaan (zie hoofdstuk 3). Het betreft alleen de goudplevier, grauwe gans en wilde eend, omdat deze soorten 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. Ook de kleine zwanen die zo nu en dan met kleine aantallen in (de omgeving van) het plangebied verblijven kunnen tevens een relatie hebben met het Veerse Meer of de Oosterschelde. Beide gebieden zijn ook voor deze soort aangewezen. De aantallen kleine zwanen in de omgeving van het plangebied zijn echter zo klein dat van deze soort nooit meer dan incidentele sterfte in het windpark op zal treden (zie hoofdstuk 5).

Aanvaringskans

Voor de wilde eend en de goudplevier zijn bij wijze van *worst case* scenario nachtelijke aanvaringskansen gehanteerd. Dit is *worst case* omdat de aanvaringskans 's nachts hoger is dan overdag omdat de turbines dan minder goed zichtbaar zijn. Voor de grauwe gans is een aanvaringskans gehanteerd die voor ganzen in het algemeen is vastgesteld in windpark Sabinapolder. Dat windpark (dat net als Windpark Noord-Beveland 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 steltlopers zijn weinig onderzoeksresultaten met betrekking tot uitwijkpercentages beschikbaar. In Offshore Windpark Egmond aan Zee (OWEZ) is voor steltlopers een uitwijkpercentage van 28% vastgesteld (Krijgsveld *et al.* 2011). In het geval van de goudplevier moet niet alleen gecorrigeerd worden voor vogels die om het windpark heen vliegen, maar ook voor vogels die tussen het windpark en de Oosterschelde foerageren (dus ten noorden van het windpark). Deze vogels passeren onderweg van de rustplaatsen in de Oosterschelde naar de foerageergebieden het windpark niet. Voor goudplevieren is in de berekening daarom een uitwijkpercentage van 50% aangenomen. Voor de grauwe gans en de wilde eend 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 (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).

*Tabel 4.1 Aanvaringskansen en percentage uitwijking (voor het gehele windpark) die voor goudplevier, grauwe gans en wilde eend in de slachtofferberekeningen zijn gehanteerd. ¹ = Winkelman (1992a), ² = Verbeek *et al.* (2012).*

Soort	aanvaringskans (%)	uitwijking (%)
goudplevier	0,13 ¹	50
grauwe gans	0,001 ²	70
wilde eend	0,09 ¹	70

Flux

Goudplevier - De flux is gebaseerd op de aantallen op de hoogwatervluchtplaatsen ten noorden van het plangebied zoals geteld door Rijkswaterstaat. Uit deze gegevens blijkt dat recent (2009 t/m 2012) alleen in augustus en/of september goudplevieren ten

noorden van het plangebied verblijven, met maximaal een kleine 200 exemplaren. In de berekening is bij wijze van *worst case* scenario aangenomen dat in de maanden augustus en september dagelijks 200 exemplaren van de Oosterschelde naar het binnenland vliegen en *vice versa*. In andere maanden is de soort niet of nauwelijks aanwezig (www.sovon.nl, Rijkswaterstaat 2015).

Grauwe gans - De flux is gebaseerd op getelde aantallen aanwezige vogels in de Jacoba Rippolder en in het gebied ten zuiden van het plangebied (NDFF 2015; zie ook figuur 4.1). Dit gaat om een maximaal seizoensgemiddelde van 27 exemplaren voor de Jacoba Rippolder en 25 exemplaren voor het gebied ten zuiden van het plangebied (zie ook hoofdstuk 5). De vogels ten zuiden van het plangebied zijn in de berekening meegenomen, omdat in akkerbouwgebieden grauwe ganzen sterk gestuurd worden door de beschikbaarheid van oogstresten en daarom ook kunnen foerageren in gebieden die op grotere afstand van de slaappleatsen liggen. In theorie zouden dit dus vogels kunnen zijn die in de Oosterschelde slapen en die onderweg naar de foerageergebieden in het zuiden van Noord-Beveland het windpark passeren. Hiermee is met zekerheid het *worst case* scenario gehanteerd. Het is namelijk waarschijnlijker dat tenminste een deel van de ganzen die ten zuiden van het plangebied foerageren ook ten zuiden van het plangebied slapen. In de berekening is aangenomen dat de grauwe ganzen het gehele jaar aanwezig zijn en ieder etmaal van de rustplaatsen naar het plangebied vliegen en *vice versa*.

Wilde eend - De flux is gebaseerd op de overdag aanwezige aantallen in de Oosterschelde (ter hoogte van het plangebied) (Rijkswaterstaat 2015). Dit gaat voor de seizoenen '09/'10 t/m '12/'13 om een seizoensgemiddelde van 158 exemplaren (zie ook hoofdstuk 5). In de berekening is aangenomen dat de helft van de wilde eenden die overdag langs de kust rusten 's nachts naar binnendijs gelegen foerageergebieden vliegen (en *vice versa*) en daarbij het beoogde windpark kruisen. Voor eventueel aanwezige vogels zuidelijk van het plangebied is aangenomen dat deze geen binding hebben met het Natura 2000-gebied Oosterschelde, maar met het (voor deze vogels dichterbij gelegen) Veerse Meer. Deze vogels zullen het windpark niet passeren.

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 versturende 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 versturende werking hebben op vogels. Wanneer in deze rapportage over verstoring (in de gebruiksfase) wordt gesproken wordt de totale versturende werking van windturbines op vogels bedoeld, die veroorzaakt wordt door de combinatie van voornoemde factoren.

De verstoringsafstand 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 verstoringsafstand.

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 het gebied Oosterschelde.

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 orde grootte van effecten aan te geven, waarbij zeker geen significante effecten op zullen treden, omdat de sterfte procentueel zeer laag is ten opzichte van de natuurlijke sterfte. Een veilige 'eerste zeef' dus. De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State achtte dit een acceptabele werkwijze¹.

Additionele sterfte die hoger is dan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte leidt niet per definitie tot een significant negatief effect op populaties. Wanneer de additionele sterfte kleiner is dan de 1%-mortaliteitsnorm, kan het optreden van een significant negatief effect op voorhand met zekerheid uitgesloten worden. Als de additionele sterfte hoger is dan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte dient nader uitgezocht te worden of de voorspelde sterfte een effect heeft op de populatie en daarmee op het

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

behalen van de betreffende instandhoudingsdoelstelling. Alleen in dat geval is sprake van een significant negatief effect.

De 1%-mortaliteitsnorm wordt als volgt berekend:

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

In de berekeningen is de sterfte van adulte vogels gebruikt, omdat hier meer over bekend is en omdat deze sterfte lager is dan die van juveniele vogels. Hierdoor valt de 1%-mortaliteitsnorm iets lager uit waardoor met zekerheid het *worst case* scenario is getoetst.

5 Aanwezigheid van vogels in en om het plangebied

5.1 Aanwezigheid van vogels in het plangebied

In het plangebied en omgeving komen enkele soorten watervogels voor die een binding kunnen hebben met de Natura 2000-gebieden Oosterschelde, Veerse Meer en/of Voordelta. In het plangebied zelf komen jaarrond kleine aantallen grauwe ganzen voor en in het winterhalfjaar soms ook kleine zwanen (tabel 5.1). Van andere soorten watervogels dan ganzen en zwanen zijn geen recente telgegevens voorhanden. Aangenomen kan worden dat de wilde eend die overdag in de Oosterschelde rust, 's nachts op oogstresten in het plangebied en omgeving foerageert (Meininger 2009). De overdag rustende goudplevieren in de inlagen langs de kust van Noord-Beveland foerageren bij laagwater op droogvallend slik. Het is echter ook mogelijk dat overdag en 's nachts in binnendijkse gebieden zoals het plangebied gefoerageerd wordt. Dit kan in het plangebied om enkele honderden exemplaren tot maximaal 600 exemplaren gaan (Poot 2005). Ook Kievieten kunnen 's nachts in binnendijkse gebieden foerageren. De aantallen daarvan liggen echter veel lager (Poot 2005).

Tabel 5.1 Seizoensgemiddelden ganzen en zwanen seizoenen 2008/2009 – 2011/12 in telvak ZL3112 (figuur 4.1). Een seizoen loopt van juli t/m juni. - = geen gegevens. Bron: NDFF 2015.

Soort	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012
Grauwe gans	6	-	27	-
Kleine zwaan	-	0	0	10

Andere soorten niet-broedvogels afkomstig uit de Oosterschelde, het Veerse Meer of de Voordelta (zie bijlage 4) zullen het plangebied niet op regelmatige basis gebruiken. Het plangebied bestaat uit akkers met een zeer beperkte omvang aan open water en biedt voor deze soorten daarom geen geschikt foerageergebied. Het plangebied wordt ook niet gebruikt als hoogwatervluchtplaats (figuur 5.1).

Het ligt niet voor de hand dat het plangebied geregeld wordt gebruikt door foeragerende kleine mantelmeeuwen afkomstig uit broedkolonies in het Veerse Meer. Deze vogels kunnen in een zeer ruime omgeving foerageren (tot op tientallen kilometersafstand van het broedgebied; Meininger 2009). De akkers in het plangebied vormen maar een klein deel van het beschikbare foerageergebied. Ook de broedvogels lepelaar en aalscholver zullen niet of nauwelijks in het plangebied foerageren omdat het plangebied voor deze soorten nauwelijks foerageermogelijkheden biedt (nauwelijks open water aanwezig).

5.2 Aanwezigheid van vogels in de omgeving van het plangebied

Binnendijkse foerageergebieden niet-broedvogels

In de landbouwgebieden tussen het Veerse Meer en het plangebied komen ook enkele soorten watervogels voor die een binding kunnen hebben met de Natura 2000-gebieden Oosterschelde, Veerse Meer of Voordelta. Het gaat om kleine aantallen van grauwe gans, kolgans en kleine zwaan (tabel 5.2). Ook de toendrarietgans maakt gebruik van het gebied ten zuiden van het plangebied als foerageergebied. De omliggende Natura 2000-gebieden zijn echter niet aangewezen voor deze soort.

Van andere soorten watervogels dan ganzen en zwanen zijn geen telgegevens voorhanden. Alleen de wilde eend, goudplevier en kleine aantallen van Kievit kunnen ten zuiden van het plangebied verwacht worden (§ 5.1). Voor andere soorten, zoals smient, vormen akkers geen geschikt foerageergebied. Van goudplevieren, ganzen, kleine zwanen en wilde eenden ten zuiden van het plangebied wordt aangenomen dat deze geen binding hebben met het Natura 2000-gebied Oosterschelde, maar met het Veerse Meer, omdat dit gebied dichtbij deze foerageergebieden ligt. Deze vogels zullen onderweg van hoogwatervluchtplaats of slaapplek naar foerageergebied het windpark niet passeren en zijn daarom verder buiten beschouwing gelaten.

Tabel 5.2 Maandgemiddelde ganzen en zwanen seizoenen 2004/2005 – 2008/2009 in telvak ZL3115 (figuur 4.1). Bron: NDFP 2015.

Soort	Aantal	Periode
Grauwe gans	25	november
Toendrarietgans	125	november
Kolgans	5	november
Kleine zwaan	3	november

Op de akkers rond Wissenkerke (3 kilometer ten oosten van het plangebied) komen kleine aantallen grauwe gans, kolgans, brandgans en rotgans voor. De aantallen liggen in de wintermaanden gemiddeld op enkele tientallen exemplaren.

Hoogwatervluchtplaatsen niet-broedvogels

In de Oosterschelde liggen langs de gehele noordkust van Noord-Beveland hoogwatervluchtplaatsen (hvp's) van steltlopers, zo ook ter hoogte van het plangebied (figuur 5.1). Gedurende hoogwater wordt de kust van Noord-Beveland ter hoogte van het plangebied gebruikt door gemiddeld enkele of enkele tientallen exemplaren van scholekster, steenloper, kluut, rosse grutto, tureluur, wulp, zwarte ruiter, goudplevier en Kievit (tabel 5.3). De hoogste aantallen van deze steltlopers zijn op de hvp's aanwezig in de periode juli tot en met maart. Bij laagwater foerageren deze steltlopers op de buitendijks drooggevallen slikken.



Figuur 5.1 Hoogwatervluchtplaatsen (hvp's) van steltlopers in de Oosterschelde en Veerse Meer. Regelmatig gebruikt (cirkel), onregelmatig (vierkant), speciale omstandigheden (driehoek). De groene pijlen geven de hvp's weer van vogels uit de Oosterschelde die in het Veerse Meer overtijen. Paarse ster = plangebied. Afbeelding afkomstig uit Berrevoet et al. (2002).

De binnendijkse inlagen worden door een aantal soorten niet-broedvogels als rust- en foerageergebied gebruikt. Het gaat om gemiddeld enkele honderden exemplaren van grauwe gans, smient en wilde eend en enkele tientallen exemplaren van kievit, meerkoet, slobbeend en wintertaling. Andere soorten komen onregelmatig of in kleinere aantallen voor (gegevens RWS).

In het Veerse Meer liggen twee regelmatig gebruikte hvp's (figuur 5.1). Deze hvp's kunnen ook door vogels afkomstig uit de Oosterschelde gebruikt worden (Meininger 2009). Vooral de Roggenplaat en de Neeltje-Jans plaat zijn belangrijke foerageergebieden bij laagwater. Vogels die overtijen in het Veerse Meer vliegen enkele kilometers oostelijk van het plangebied om de hvp's te bereiken. Het plangebied ligt niet op een veelgebruikte route tussen foerageergebieden in de Oosterschelde en hvp's in het Veerse Meer (Berrevoet et al. 2002).

Broedvogels

Langs de noordkust van Noord-Beveland broeden jaarlijks enkele paren van de bontbekplevier. De bontbekplevier foerageert in de directe omgeving van de broedlocaties (tot op een afstand van 3 km; Van der Hut et al. 2007) langs de kust en andere natte, slikkige gebieden. Het plangebied biedt geen geschikt foerageergebied voor de bontbekplevier.

In de Inlaag 's Gravenhoek is jaarlijks een kolonie van de visdief (266 paren in 2014) aanwezig (Strucker *et al.* 2015). De visdieven foerageren gedurende de broedtijd tot op circa 10 km van de kolonie, vooral in de Oosterschelde en in beperkte mate in de Voordelta (Meininger 2009). Het plangebied heeft niet of nauwelijks betekenis voor de visdief door het grotendeels ontbreken van oppervlaktewater.

Tabel 5.3 Seizoensgemiddelden niet-broedvogels seizoenen 2009-2010 tot en met 2012-2013 van telvak OS870 in de Oosterschelde ter hoogte van het plangebied. Een seizoen loopt van juli t/m juni. Gegevens afkomstig van Rijkswaterstaat (2015).

Soort	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	gemiddelde 09/10 - 12/13
Aalscholver	6	4	5	4	5
Bergeend	11	9	8	5	8
Bontbekplevier	0	0	0	0	0
Brandgans	0	0	0	0	0
Brilduiker	0	0	0	0	0
Dodaars	0	0	0	1	0
Fuut	1	1	1	1	1
Goudplevier	0	8	2	32	10
Grauwe gans	156	256	218	107	184
Groenpootruiter	0	0	0	0	0
Kievit	25	9	40	28	26
Kleine zilverreiger	0	0	0	0	0
Kluut	0	1	0	0	0
Krakeend	5	8	6	3	6
Lepelaar	0	0	0	1	0
Meerkoet	20	13	19	7	15
Middelste zaagbek	2	1	1	3	2
Pijlstaart	0	0	0	0	0
Rosse grutto	0	0	0	4	1
Rotgans	4	0	1	3	2
Scholekster	45	34	23	30	33
Slobeend	5	13	9	14	10
Smient	342	345	264	138	272
Steenloper	1	0	1	1	1
Tureluur	6	8	5	11	7
Wilde eend	180	120	181	152	158
Wintertaling	9	16	37	32	23
Wulp	8	7	16	8	10
Zilverplevier	0	1	0	0	0
Zwarte ruiter	0	1	0	1	1

6 Bepaling en beoordeling van effecten op beschermde gebieden

6.1 Effectbepaling

De volgende mogelijke effecten van het plan/project worden in dit rapport beschreven en hieronder toegelicht. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen effecten tijdens de aanleg en effecten in 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.
- Sterfte van vogels door aanvaring met de windturbines gedurende de gebruiksfase.

Effecten als gevolg van de volgende factoren zijn op voorhand uitgesloten.

- Achteruitgang van kwaliteit van het habitat of leefgebied ten gevolge van de emissie van schadelijke stoffen naar lucht, water en/of bodem: gedurende de aanlegfase wordt een beperkte hoeveelheid materieel ingezet, die bovendien tijdelijk is.
- Achteruitgang van kwaliteit van het habitat of leefgebied ten gevolge van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren: zover hydrologische veranderingen optreden, zijn de gevolgen zeer lokaal van aard en hebben geen invloed op in de omgeving liggende Natura 2000-gebieden.

6.1.1 Sterfte van vogels

Broedvogels

Het plangebied wordt niet gebruikt door broedvogels afkomstig uit de Natura 2000-gebieden Oosterschelde en Veerse Meer. De langs de kust van Noord-Beveland broedende visdief gebruikt het plangebied hooguit incidenteel als foerageergebied. Het plangebied heeft daarom geen betekenis voor de soort. Hetzelfde geldt voor de bontbekplevier en voor broedvogels uit het Veerse Meer (aalscholver, lepelaar, kleine mantelmeeuw). Effecten op kwalificerende broedvogels als gevolg van sterfte zijn daarom gedurende de gebruiksfase niet aanwezig. Effecten op het behalen van instandhoudingsdoelen voor kwalificerende broedvogels van de Natura 2000-gebieden Oosterschelde en Veerse Meer zijn uitgesloten.

Niet-broedvogels

- Goudplevier

Mogelijk foerageren uit de Oosterschelde afkomstige goudplevieren overdag en 's nachts met enkele honderden vogels verspreid in het plangebied (Poot 2005). Op basis van een door Bureau Waardenburg ontwikkelde en gevalideerde methodiek voor het berekenen van aanvaringslachtoffers (bijlage 3, Flux-Collision Model) is voor

de goudplevier een voorspelling van het aantal aanvaringslachtoffers gedaan. Volgens de voorspelling worden jaarlijks maximaal enkele goudplevieren aanvaringslachtoffers in Windpark Noord-Beveland. Beide varianten zijn hierin niet onderscheidend.

- **Grauwe gans**

Het is mogelijk dat grauwe ganzen uit de Oosterschelde of (in uitzonderlijke gevallen) uit de Voordelta, overdag met enkele tientallen vogels in de Jacoba Rippolder en de polder ten zuiden hiervan foerageren. Deze vogels kunnen dagelijks door het geplande windpark vliegen. 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 een voorspelling van het aantal aanvaringslachtoffers gedaan. Volgens voorspelling wordt op jaarbasis <1 grauwe gans slachtoffer van een aanvaring in het geplande windpark. Dit betreft dus hooguit incidentele sterfte. Beide varianten zijn hierin niet onderscheidend.

- **Wilde eend**

Wilde eenden die overdag ter hoogte van het plangebied rusten in de Oosterschelde, kunnen 's nachts in de Jacoba Rippolder en de polder ten zuiden hiervan foerageren. Deze vogels kunnen dagelijks door het geplande windpark vliegen. Op basis van een door Bureau Waardenburg ontwikkelde en gevalideerde methodiek voor het berekenen van aanvaringslachtoffers (bijlage 3, Flux-Collision Model) is voor de wilde eend een voorspelling van het aantal aanvaringslachtoffers gedaan. In het toekomstige windpark worden jaarlijks maximaal enkele wilde eenden aanvaringslachtoffer. Beide varianten zijn hierin niet onderscheidend.

- **Andere soorten**

Andere soorten die in de Jacoba Rippolder (mogelijk) foerageren zijn kievit, kleine zwaan en brandgans. De aantallen zijn (veel) kleiner dan van de grauwe gans. Daarom zijn geen jaarlijkse aanvaringslachtoffers van deze soorten te voorzien.

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 400 m afstand van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied. Op deze afstand vinden met zekerheid geen verstoringseffecten plaats (bijlage 2).

Gebruiksfase

Broedvogels

Het gebied wordt niet gebruikt door broedvogels afkomstig uit de Natura 2000-gebieden Oosterschelde en Veerse Meer. De langs de kust van Noord-Beveland broedende visdief gebruikt het plangebied hooguit incidenteel als foerageergebied en het plangebied heeft daarom geen betekenis voor de soort. Dit geldt ook voor de bontbekplevier en broedvogels van het Veerse Meer (aalscholver, lepelaar, kleine mantelmeeuw). De beoogde windturbines liggen bovendien op grote afstand (meer dan enkele kilometers) van de broedlocaties. De versturende werking van windturbines op broedvogels reikt tot hooguit 200 m (bijlage 2). Effecten op kwalificerende broedvogels van verstoring, aanvaring en ruimtebeslag zijn daarom gedurende de gebruiksfase niet aanwezig. Effecten op het behalen van instandhoudingsdoelen van kwalificerende broedvogels van de Natura 2000-gebieden Oosterschelde en Veerse Meer zijn uitgesloten.

Niet-broedvogels

Tot op 400 m van de windturbines kan verstoring plaatsvinden van foeragerende ganzen, eenden en steltlopers (zie bijlage 2). Op basis van deze afstand is er voor Windpark Noord-Beveland geen overlap met de Natura 2000-gebieden Oosterschelde, Veerse Meer en Voordelta. De versturende werking van de windturbines kan daarom niet reiken tot in deze Natura 2000-gebieden.

Het plangebied wordt gebruikt als foerageergebied door kleine aantallen van grauwe gans, kievit, kleine zwaan, wilde eend en goudplevier die mogelijk een binding hebben met de omliggende Natura 2000-gebieden. Er is sprake van een kleine afname van potentieel foerageergebied. Gelet op de grote uitwijkmogelijkheden is een effect op instandhoudingsdoelen van deze soorten uitgesloten. Beide varianten zijn hierin niet onderscheidend.

6.2 Effectbeoordeling

Niet-broedvogels

De voorspelde, meer dan incidentele sterfte, van de goudplevier en de wilde eend in Windpark Noord-Beveland is vergeleken met 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte (1%-mortaliteitsnorm) van de betrokken populatie (tabel 6.3). Er is aangenomen dat alle slachtoffers binding hebben met Natura 2000-gebied Oosterschelde, omdat verwacht wordt dat de vogels vanuit rustgebieden in de Oosterschelde onderweg van en naar foerageergebieden (ten zuiden daarvan) door het windpark vliegen. De populatiegrootte is bepaald aan de hand van het vijfjaarlijks seizoensmaximum (2008-2013) in de Oosterschelde (bron www.sovon.nl).

Tabel 6.3 *Vergelijking van het voorspelde aantal aanvaringslachtoffers veroorzaakt door de geplande windturbines, met de jaarlijkse natuurlijke sterfte van de populatie van de betrokken soorten in de Oosterschelde. Bron natuurlijke sterfte: <http://www.bto.org/about-birds/birdfacts>.*

Soort	populatie-grootte	natuurlijke Sterfte (%)	1%-mortaliteitsnorm	voorspeld # slachtoffers
Goudplevier	6.000	27	16	enkele
Wilde eend	11.000	37	41	enkele

Uit de vergelijking (tabel 6.3) blijkt dat voor beide soorten de voorspelde sterfte (ruim) onder de 1%-mortaliteitsnorm ligt. De sterfte is derhalve verwaarloosbaar. Voor de wilde eend en goudplevier zijn significant negatieve effecten van de realisatie en exploitatie van de windturbines op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Oosterschelde dan ook met zekerheid uit te sluiten.

Overige soorten

Er is geen sprake van negatieve effecten op andere broedvogels en niet-broedvogels waar de Natura 2000-gebied Oosterschelde, Veerse Meer en Voordelta voor zijn aangewezen. Significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelen zijn daarom met zekerheid uitgesloten.

6.3 Cumulatieve effecten

Goudplevier en wilde eend

Omdat de voorspelde sterfte van de goudplevier en wilde eend ruim onder 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte van de betrokken populatie van deze soorten ligt, zijn effecten verwaarloosbaar. Zeker wanneer in ogenschouw genomen wordt dat er in de huidige situatie als een windpark van vijf windturbines aanwezig is (dat gesaneerd zal worden), is het effect nihil. Omdat er geen sprake is van effecten op Natura 2000-gebieden, is het niet nodig onderzoek te doen naar cumulatieve effecten.

Overige soorten

Omdat er geen effecten zijn, is het niet nodig naar cumulatieve effecten onderzoek te doen.

7 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.
- Band, W., M. Madders & D.P. Whitfield, 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In De Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M., eds. *Birds and Wind Power*. Barcelona., Spain: Lynx Edicions.
- 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.
- Berrevoet, C.M., R.C.W. Strucker & P. L. Meininger, 2002. Watervogels in de Zoute Delta 2000/2001. Rapport RIKZ/2002.002. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.
- Bergen, F., 2001. Untersuchungen zum Einfluss der Errichtung und des Betriebs von Windenergieanlagen auf Vögel im Binnenland. Dissertation. Ruhr Universität Bochum, Bochum.
- Beuker, D., W. Lengkeek, R.C. Fijn & H.A.M. Prinsen, 2009. Duikeenden nabij Windpark Lely, Medemblik. Beknopt veldonderzoek naar gedrag en voedselbeschikbaarheid. Rapport 09-142. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Birdlife Europe, 2011. Meeting Europe's Renewable Energy Targets in Harmony with Nature. The RSPB, Sandy, UK.
- Von Brauneis, W., 2000. Der Einfluß von Windkraftanlagen (WKA) auf die Avifauna, dargestellt insb. am Beispiel des Kranichs *Grus grus*. *Ornithologische Mitteilungen*(52): 410-415.
- Devereux, C. L., M. J. H. Denny & M. J. Whittingham, 2008. Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology* 45(6): 1689-1694.
- 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., 2003. Windturbines en vogels in Vlaanderen: voorlopige onderzoeksresultaten en aanbevelingen. *Oriolus*(69): 145-155.
- 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). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Fernley, J., S. Lowther & P. Whitfield, 2006. A review of goose collisions at operating wind farms and estimation of the goose avoidance rate. Natural Research Ltd, West coast Energy & Hyder Consulting.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijssen & 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.
- Grünkorn, T., A. Diederichs, B. Stahl, D. Dorte & G. Nehls, 2005. Entwicklung einer Methode zur Abschätzung des Kollisions Risikos von Vögeln an Windenergieanlagen. Report for Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/wea/voegel_wea.pdf accessed 25-11-2010.
- Hötker, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, 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.G.M., M. Kersten, F. Hoekema, & A. Brenninkmeijer, 2007. Kustvogels in het Wadden- en Deltagebied. Verspreidingskaarten van kustvogels voor het calamiteitensysteem CALAMARIS. A&W-rapport 907. Bureau Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
- I&M, Ministerie van & RWS 2015. Ontwerpbeheerplan 2015-2021 Natura 2000-gebied Oosterschelde. Versie juni 2015. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Den Haag / Rijkswaterstaat, Lelystad.
- 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.
- Krijgsveld, K.L., R.C. Fijn, M. Japink, P.W. van Horsen, C. Heunks, M.P. Collier, M.J.M. Poot, D. Beuker & S. Dirksen, 2011. Effect studies Offshore Wind Farm Egmond aan Zee. Final report on fluxes, flight altitudes and behaviour

- of flying birds. NoordzeeWind report nr. OWEZ_R_231_T1_20111114-_flux&flight. Bureau Waardenburg report nr. 10-219. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. *Ardea* 97(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.
- Krijgsveld, K.L., S.M.J. van Lieshout & M.J.M. Poot, 2003. Windturbines op het Hellegatsplein en mogelijke effecten op vogels. Een risicoanalyse op basis van bestaande informatie en aanvullend veldonderzoek met radar. Rapport 03-037. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Kruckenberg, 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 Crisi- 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
- Meininger, P., 2009. Appendix A – vogelbewegingen tussen gebieden. In: Troost K. 2009. Doeluitwerking Natura 2000-gebieden Delta.
- 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. *Ornis Consult*, Kopenhagen, 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 vogelvliegedrag bij het windpark Eemmeerdiijk. Zijn er aanwijzingen voor verhoogde aanvaringsrisico's? Rapport 01-072. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Poot, M.J.M., 2005. Aanvullende risicoanalyse van de effecten van de beoogde windturbine locatie in de Jacoba/Rippolder op vogels. Notitie. Rapport 05-242. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Prinsen, H.A.M., S.M.J. van Lieshout & S. Dirksen, 2002. Beoordeling van de noodzaak van een risicoanalyse van de effecten van de beoogde windturbine locatie in de Jacoba/Rippolder op vogels. Notitie Bureau Waardenburg 03-076. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- 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.
- RWS 2010. Verspreiding Soorten Bijlage II Habitatrichtlijn Oosterschelde. Rijkswaterstaat, Lelystad.
- RWS 2013. Habitattypenkaart Oosterschelde. Rijkswaterstaat, Lelystad.
- 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. Vliegbewegingen 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, 2007. Toepassing begrippenkader Natuurbeschermingswet 1998. Intern werkdocument 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 werkdocument voor opstellers beheerplannen Natura 2000 en vergunningverleners Nb-wet. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.
- 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.
- Stienen, E.W.M., J. van Waeyenberge, E. Kuijken & J. Seys, 2007. Trapped within the corridor of the Southern North Sea: The potential impact of offshore windfarms and seabirds. M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer. *Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation.* Quercus. Madrid.

- 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. Delta Project Management, Culemborg / RWS Centrale Informatievoorziening BM 15.07, Lelystad.
- 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 aanvaringslachtoffers. Rapport 11-189. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- van Vliet, F., K.D. van Straalen & J.C. Kleyheeg-Hartman, 2015. Effecten op beschermde soorten van Windpark Noord-Beveland. Onderzoek in het kader van de Flora- en faunawet. Rapportnr. 15-134. 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. Aanvaringslachtoffers. 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.
- Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra, Wageningen.

Bijlage 1 Wettelijk kader Nbwet

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 verstoring 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,

	<p>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.</p>
lid 3:	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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:	<p>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.</p>
	<p>N.B. Het bevoegd gezag is meestal gedeputeerde staten van plaats waar het project plaatsvindt, maar soms is dat de minister van EZ.</p>
Artikel 19j, lid 1:	<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> a. met de gevolgen die het plan kan hebben voor het gebied, en b. met het voor dat gebied vastgestelde beheerplan.
lid 2:	<p>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.</p>

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.²

² Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. Publicatie Steunpunt Natura 2000, versie 27 mei 2010.

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 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 19l 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.

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 nachtactieve soorten is dit geschat op 0,17%. Krijgsveld *et al.* (2009) vonden voor drie windparken in Nederland een gemiddeld aanvaringsrisico voor nachtactieve 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 aanvaringssslachtoffers 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 toeneemt³. 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 aanvaringssslachtoffer 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

³ 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 aanvaringssslachtoffers 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 (Hötker *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 (Hötker *et al.* 2006). Grotere, langzaam draaiende turbines zouden, doordat ze rustiger lijken, een minder verstorend effect kunnen hebben. Ze zijn echter veel groter, hetgeen even goed tot meer verstoring kan leiden. Een studie bij 1 MW turbines duidde in ieder geval niet op een verstoring die wezenlijk anders was dan bij 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 ordegrrootte van 100 tot 200 m aangehouden waarbinnen verstorende effecten 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 verstorend effect 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 verstorende effecten van windturbines vastgesteld. Als maximum verstoringsafstand 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 verstoringsafstand 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 vermeerde 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 verstoringsafstand rond 100 m (Winkelman 1992c; Bach *et al.* 1999), maar bepaalde soorten lijken meer verstoringsreacties 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; Hötker *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 aanvaringslachtoffers 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 aanvaringslachtoffers 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:

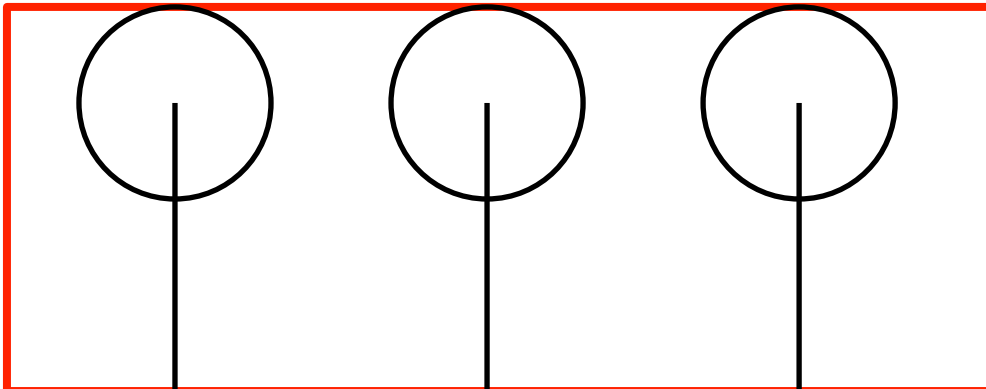
$$c2 = b * h * (1-a_macro) * h_cor * (r/r_ref) * (e/e_ref) * p_cor * p2$$

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 tijdperiode (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 aanvaringskans 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 (hoofdvliegerichting 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:

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

Waarin:

O	=	rotoroppervlak van de windturbines van het te beoordelen windpark (m ²)
Oref	=	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

4.1 Oosterschelde

4.1.1 Gebiedsbeschrijving⁴

Het gebied Oosterschelde is een onderdeel van het voormalige estuarium van de Schelde. Het is een grootschalig getijdenlandschap met een grote mate van natuurlijkheid. In 1986 is de Oosterschelde van de zee afgesloten door een stormvloedkering, die de getijdenwerking nog in enige mate toelaat. Als gevolg van de getijdenstromen vinden erosie- en sedimentatieprocessen plaats die resulteren in een wisselend patroon van schorren, slikken en droogvallende platen (het intergetijdengebied) met een vaak grillige structuur, ondiep water en diepe getijdengeulen. In de monding van de Oosterschelde bevinden zich de diepste stroomgeulen die plaatselijk een diepte bereiken van 45 m. Tussen deze stroomgeulen en in het gebied ten oosten van de Zeelandbrug bevinden zich uitgestrekte gebieden met ondiepe wateren met zandbanken. In het oosten en noorden van het gebied komen grote oppervlakten slikken voor. Binnendijs worden langs de oever een groot aantal karrevelden, inlagen, kreekrestanten en een tweetal eendenkooien tot het gebied gerekend. Deze gebieden bestaan voornamelijk uit vochtige graslanden en open water. Het water, het intergetijdengebied en de binnendijs gelegen gebieden vormen tezamen een grote variatie aan milieutypen. Deze variatie aan milieutypen wordt bepaald door factoren als getij, stroming, watertemperatuur, zoutgehalte, vochthuishouding, hoogteligging, waterkwaliteit en sedimentsamenstelling.

4.1.2 Instandhoudingsdoelen

In tabel B4.1 tot en met B4.4 zijn de instandhoudingsdoelen van de Oosterschelde weergegeven.

Tabel B4.1 Habitattypen waarvoor de Oosterschelde is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (bron: definitief aanwijzingsbesluit d.d. 23 december 2009)

Soort	Doel omvang	Doel kwaliteit
H1160 Grote baaien	Behoud	Verbetering
H1310a Zilte pionierbegroeiingen –subtype zeekraal	Uitbreiding	Behoud
H1320 Slijkgrasvelden	Behoud	Behoud
H1330a Schorren en zilte graslanden –subtype buitendijs	Behoud	Behoud
H1330b Schorren en zilte graslanden –subtype binnendijs	Uitbreiding	Behoud
H7140b Overgangs- en trilveen –subtype veenmosrietlanden	Uitbreiding	Verbetering

⁴ Overgenomen uit het definitieve aanwijzingsbesluit d.d. 23 december 2009.

Tabel B4.2 Soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn waarvoor Oosterschelde is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (bron: definitief aanwijzingsbesluit d.d. 23 december 2009).

Soort	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Doel populatie
Noordse woelmuis*	Uitbreiding	Behoud	Uitbreiding
Gewone zeehond **	Behoud	Verbetering	Uitbreiding

* prioritaire soort (zie bijlage 1).

** instandhoudingsdoel is 200 en heeft betrekking op het gehele Delta-gebied

Tabel B4.3 Soorten broedvogels waarvoor Oosterschelde is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (bron: definitief aanwijzingsbesluit d.d. 23 december 2009).

Soort	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Doel populatie (draagkracht voor ten minste)	Doelgebied populatie
Bruine kiekendief	Behoud	Behoud	19 paar	Oosterschelde
Kluut	Behoud	Behoud	2.000 paar	Deltagebied
Bontbekplevier	Behoud	Behoud	100 paar	Deltagebied
Strandplevier	Uitbreiding	Verbetering	220 paar	Deltagebied
Grote stern	Behoud	Behoud	4.000 paar	Deltagebied
Visdief	Behoud	Behoud	6.500 paar	Deltagebied
Noordse stern	Behoud	Behoud	20 paar	Oosterschelde
			30 - 60 paar	Deltagebied
Dwergstern	Behoud	Behoud	300 paar	Deltagebied

Tabel B4.4 Soorten niet-broedvogels waarvoor Oosterschelde is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (bron: definitief aanwijzingsbesluit d.d. 23 december 2009).

Soort	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Doel populatie (draagkracht voor seizoensgemiddelde, tenzij anders vermeld)
Dodaars	Behoud	Behoud	80 ex.
Fuut	Behoud	Behoud	370 ex.
Kuifduiker	Behoud	Behoud	8 ex.
Aalscholver	Behoud	Behoud	360 ex.
Kleine zilverreiger	Behoud	Behoud	20 ex.
Lepelaar	Behoud	Behoud	30 ex.
Kleine zwaan	Behoud	Behoud	
Grauwe gans	Behoud	Behoud	2.300 ex.
Brandgans	Behoud	Behoud	3.100 ex.
Rotgans	Behoud	Behoud	6.300 ex.
Bergeend	Behoud	Behoud	2.900 ex.
Smient	Behoud	Behoud	12.000 ex.
Krakeend	Behoud	Behoud	130 ex.
Wintertaling	Behoud	Behoud	1.000 ex.
Wilde eend	Behoud	Behoud	5.500 ex.
Pijlstaart	Behoud	Behoud	730 ex.
Slobeend	Behoud	Behoud	940 ex.
Brilduiker	Behoud	Behoud	680 ex.
Middelste zaagbek	Behoud	Behoud	350 ex.
Slechtvalk	Behoud	Behoud	10 ex. (seizoensmaximum)
Meerkoet	Behoud	Behoud	1.100 ex.
Scholekster	Behoud	Behoud	24.000 ex.
Kluut	Behoud	Behoud	510 ex.
Bontbekplevier	Behoud	Behoud	280 ex.
Strandplevier	Behoud	Behoud	50 ex.
Goudplevier	Behoud	Behoud	2.000 ex.
Zilverplevier	Behoud	Behoud	4.400 ex.
Kievit	Behoud	Behoud	4.500 ex.
Kanoet	Behoud	Behoud	7.700 ex.
Drieteenstrandloper	Behoud	Behoud	260 ex.
Bonte strandloper	Behoud	Behoud	14.100 ex.
Rosse grutto	Behoud	Behoud	4.200 ex.
Wulp	Behoud	Behoud	6.400 ex.
Zwarte ruiter	Behoud	Behoud	310 ex.
Tureluur	Behoud	Behoud	1.600 ex.
Groenpootruiter	Behoud	Behoud	150 ex.
Steenloper	Behoud	Behoud	580 ex.

4.2 Veerse Meer

4.2.1 Gebiedsbeschrijving⁵

Het Veerse Meer is een voormalig onderdeel van het Oosterschelde estuarium. Na de aanleg van de Veerse Dam in 1961 verdwenen eb en vloed uit het gebied. Sindsdien is het Veerse Meer een brakwatermeer en is ruim 2.000 ha schorgebied permanent droog komen te liggen. Medio 2004 is een doorlaat naar de Oosterschelde in gebruik genomen. Hierdoor is het meer weer zouter geworden en is het zuurstofgehalte in de

⁵ Overgenomen uit het definitieve aanwijsbesluit d.d. 2010

diepere delen verhoogd. Mariene soorten nemen langzaam weer toe. In het meer liggen zandbanken en kleine eilanden. Het Veerse Meer is omgeven door vochtige graslanden en landbouwgebied. Op ondiepe plaatsen langs de oevers komen moerasvegetaties voor. Elders liggen vochtige graslanden en ruigten. Op enkele platen is bos aangeplant.

4.2.2 Instandhoudingsdoelen

In tabellen B4.5 en B4.6 zijn de instandhoudingsdoelen van het Veerse Meer weergegeven.

Tabel B4.5 Soorten broedvogels waarvoor Veerse Meer is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (bron: definitief aanwijzingsbesluit d.d. 30 december 2010).

Naam	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Doel populatie (draagkracht voor ten minste)
Aalscholver	Behoud	Behoud	300 paren
Lepelaar	Behoud	Behoud	12 paren
Kleine mantelmeeuw			590 paren

Tabel B4.6 Soorten niet-broedvogels waarvoor Veerse Meer is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (bron: definitief aanwijzingsbesluit d.d. 30 december 2010).

Naam	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Doel populatie (draagkracht voor seizoens-gemiddelde)
Dodaars	Behoud	Behoud	160 ex.
Fuut	Behoud	Behoud	290 ex.
Aalscholver	Behoud	Behoud	170 ex.
Kleine zilverreiger	Behoud	Behoud	7 ex.
Lepelaar	Behoud	Behoud	4 ex.
Kleine zwaan	Behoud	Behoud	
Kolgans	Behoud	Behoud	
Brandgans	Behoud	Behoud	600 ex.
Rotgans	Behoud	Behoud	210 ex.
Smient	Behoud	Behoud	4.000 ex.
Krakeend	Behoud	Behoud	60 ex.
Wilde eend	Behoud	Behoud	3.200 ex.
Pijlstaart	Behoud	Behoud	50 ex.
Slobeend	Behoud	Behoud	40 ex.
Kuifeend	Behoud	Behoud	760 ex.
Brilduiker	Behoud	Behoud	420 ex.
Middelste zaagbek	Behoud	Behoud	320 ex.
Meerkoet	Behoud	Behoud	4.200 ex.
Kluut	Behoud	Behoud	90 ex.
Goudplevier	Behoud	Behoud	820 ex.

4.3 Voordelta

4.3.1 Gebiedsbeschrijving⁶

De Voordelta omhelst het ondiepe zeegedeelte van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse Delta. Het gebied wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een gevarieerd en dynamisch milieu van kustwateren (zout), intergetijdengebied en stranden, dat een relatief beschutte overgangszone vormt tussen de (voormalige) estuaria en volle zee. Na de afsluiting van de Deltawerken is dit kustgedeelte sterk aan veranderingen onderhevig geweest, waarbij een uitgebreid stelsel van droogvallende en diepere zandbanken is ontstaan met daartussen diepere geulen. Door erosie- en sedimentatieprocessen treden verschuivingen op in de omvang van de intergetijdengebieden. Daarbij heeft onder andere de “zandhonger” van de Oosterschelde, maar ook de uitbreiding van de arealen door aanslibbing in de Kwade Hoek effect op de Voordelta (zoals de Westplaat). In de randen van het gebied bij Voorne en Goeree ligt een aantal schorren en meer slikkige platen. Verder horen ook de stranden van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden, waar plaatselijk duinvorming optreedt, tot het gebied.

In het gebied Voordelta wordt de Tweede Maasvlakte gerealiseerd. Het verlies aan zeenatuur als gevolg van deze landaanwinning bedraagt maximaal 3.125 hectare. Om de effecten van de Tweede Maasvlakte te compenseren zal, in een hiervoor begrensd gebied, een compensatieopgave gelden. Uit onderzoek is gebleken dat er per oppervlakte eenheid 10% ecologische winst is te behalen. De oppervlakte waar de compensatieopgave geldt, is daarom 10 keer zo groot als de oppervlakte die verstoord wordt door de landaanwinning. De compensatieopgave betreft het habitatype 1110 (permanent met zeewater van geringe diepte overstromde zandbanken) en de vogelrichtlijnsoorten zwarte zee-eend, grote stern en visdief.⁷

4.3.2 Instandhoudingsdoelen

In tabellen B4.7 t/m B4.9 zijn de instandhoudingsdoelen van de Voordelta weergegeven.

⁶ Tekst deels ontleend aan het definitieve aanwijzingsbesluit van de Voordelta d.d. 19 februari 2008.

⁷ De compensatiemaatregelen zijn reeds uitgevoerd en worden momenteel gemonitord.

Tabel B4.7 Overzicht van de habitattypen waarvoor de Voordelta is aangewezen en de bijbehorende instandhoudingsdoelen. ** = Voor dit habitatype geldt in het bodembeschermingsgebied een compensatieopgave voor de Tweede Maasvlakte. (bron: definitief aanwijzingsbesluit d.d. 19 februari 2008).

Habitatype	Doel oppervlakte	Doel kwaliteit
H1110_A&B permanent overstroomde zandbanken**	behoud	behoud
H1140_A&B slik- en zandplaten	behoud	behoud
H1310_A&B zilte pionierbegroeiingen	behoud	behoud
H1320 slijkgrasvelden	behoud	behoud
H1330_A schorren en zilte graslanden	behoud	behoud
H2110 Embryonale duinen	behoud	behoud

Tabel B4.8 Overzicht van de soorten van bijlage II van de Habitatrictlijn waarvoor de Voordelta is aangewezen en de bijbehorende instandhoudingsdoelen. (bron: definitief aanwijzingsbesluit d.d. 19 februari 2008).

Soort	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Doel populatie
H1095 zeeprrik	behoud	behoud	uitbreiding
H1099 rivierprrik	behoud	behoud	uitbreiding
H1102 elft	behoud	behoud	uitbreiding
H1103 fint	behoud	behoud	uitbreiding
H1364 grijze zeehond	behoud	behoud	behoud
H1365 gewone zeehond	behoud	verbetering	uitbreiding

Tabel B4.9 Overzicht van de niet-broedvogels waarvoor de Voordelta is aangewezen en de bijbehorende instandhoudingsdoelen. * = midwinteraantal, ** = voor deze soort geldt in het bodembeschermingsgebied een compensatieopgave voor de Tweede Maasvlakte. - = geen populatiedoel. (bron: definitief aanwijzingsbesluit d.d. 19 februari 2008).

Soort	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Doel populatie (seizoensgemid- delde in aantal exemplaren)
A001 roodkeelduiker	behoud	behoud	-
A005 fuut	behoud	behoud	280
A007 kuifduiker	behoud	behoud	6
A017 aalscholver	behoud	behoud	480
A034 lepelaar	behoud	behoud	10
A043 grauwe gans	behoud	behoud	70
A048 bergeend	behoud	behoud	360
A050 smient	behoud	behoud	380
A051 krakeend	behoud	behoud	90
A052 wintertaling	behoud	behoud	210
A054 pijlstaart	behoud	behoud	250
A056 slobbeend	behoud	behoud	90
A062 topper	behoud	behoud	80
A063 eider	behoud	behoud	2.500*
A065 zwarte zee-eend**	behoud	behoud	9.700*
A067 brilduiker	behoud	behoud	330
A069 middelste zaagbek	behoud	behoud	120
A130 scholekster	behoud	behoud	2.500
A132 kluut	behoud	behoud	150
A137 bontbekplevier	behoud	behoud	70
A141 zilverplevier	behoud	behoud	210
A144 drieteenstrandloper	behoud	behoud	350
A149 bonte strandloper	behoud	behoud	620
A157 rosse grutto	behoud	behoud	190
A160 wulp	behoud	behoud	980
A162 tureluur	behoud	behoud	460
A169 steenloper	behoud	behoud	70
A177 dwergmeeuw	behoud	behoud	-
A191 grote stern**	behoud	behoud	behoud
A193 visdief**	behoud	behoud	behoud



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