

MEMO

Onderwerp:
Aanvullende informatie Passende Beoordeling
Windpark Den Tol - CONCEPT

's Hertogenbosch,
2 oktober 2013

Projectnummer:
B02042.000259.0100

DIVISIE MILIEU & RUIMTE

Van:
Gijs Kos

Opgesteld door:
Gijs Kos
Jan Beekman

Afdeling:
Divisie M&R Den Bosch

Ons kenmerk:
077275613:0.12

Aan:
Eelco Bots (Windunie)

Kopieën aan:

Inleiding

De commissie voor de m.e.r. heeft een concept-toetsingsadvies opgesteld voor de MER voor het Windpark Den Tol. Voor verschillende aspecten waaronder natuur zijn verschillende vragen gesteld. In deze memo zijn een aantal aspecten, die voor het aspect natuur zijn genoemd, verder uitgewerkt.

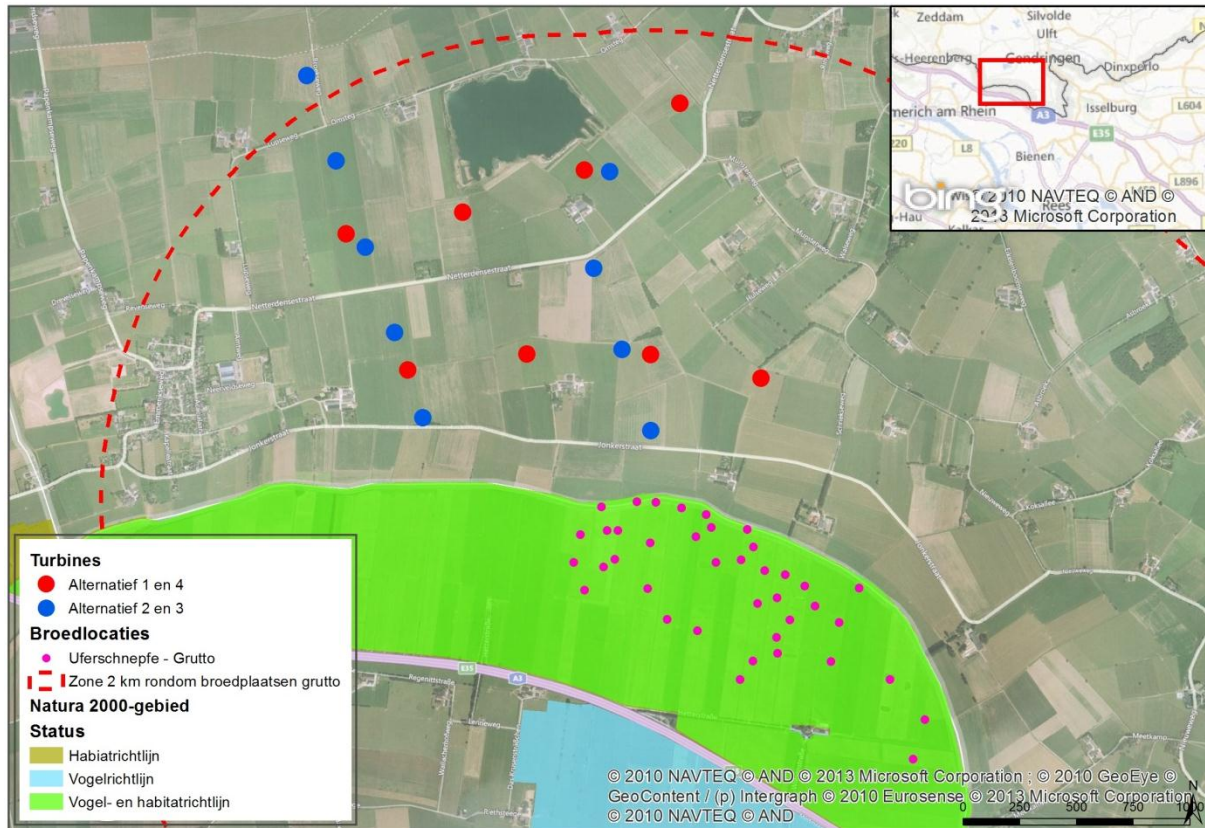
Grutto

In het concept-toetsingsadvies van de Commissie voor de m.e.r. is het volgende opgenomen: *“De Commissie adviseert om in een aanvulling op de Passende beoordeling alsnog de effecten van het voornemen op grutto's te beschrijven, gezien in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen.”* (Commissie voor de m.e.r., 2013). In de Passende Beoordeling is al het effect op de grutto's in het Duitse Natura 2000-gebied beschreven. Hierbij is echter nog geen rekening gehouden met de mortaliteit die mogelijk optreedt bij grutto's die tijdens de balts of het verjagen van predatoren in het windpark terecht komen. Deze vluchten beperken zich, in tegenstelling tot het broeden en foerageren, niet tot de directe omgeving van het nest, maar deze vluchten gaan tot enkele kilometers ver (Beintema *et al.*, 1995). Voor de grutto's in het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein is de volgende aanvullende beoordeling gemaakt. Hierbij is de methodiek aangehouden die ook gebruikt is in de Passende Beoordeling.

Aanwezigheid van grutto's

Afbeelding 1 op de volgende pagina geeft de aanwezigheid van broedparen grutto in het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein. Wanneer wordt uitgegaan van een radius van 2 km tijdens paniek- en baltsvluchten, dan blijken 39 broedlocaties aanwezig te zijn, binnen de reikwijdte van de windturbines. Het risico treedt dat grutto's langs windturbines komen treedt op bij paniek- en baltsvluchten. In de volgende teksten zijn berekeningen uitgevoerd om het aantal vogels dat in aanvaring komt met de

windturbines in te schatten. Dit is apart gedaan voor vogels die baltsvluchten en paniekluchten uitvoeren.



Afbeelding 1: Verspreiding van broedparen grutto in het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein.

Mortaliteit als gevolg van baltsvluchten

In de volgende tabel staan de gebruikte gegevens voor de modelberekening van het aantal aanvaringssslachtoffers per jaar tijdens baltsvluchten. De modelberekeningen zijn uitgevoerd door Bureau Waardenburg.

Tabel 1: Gebruikte gegevens van het aantal dode vogels per jaar als gevolg van aanvaringen tijdens baltsvluchten.

Aspect	Hoeveel?	Opmerking / aanname ¹
Aantal vogels	2 vogels per broedpaar	Zowel mannetjes en vrouwtjes participeren aan de baltsvluchten
Aantal keer per dag	Maximaal 10 keer per dag ²	Op basis van waarnemingen (expert judgement) is uitgegaan dat baltsvluchten tussen de 5 en 10 keer per dag plaatsvinden.

¹ Aannames zijn mede gedaan door een (veld)ecoloog met jarenlange kennis en ervaring op het gebied van weidevogels.

² Bureau Waardenburg stelt dat " het aantal baltsvluchten door het windpark waarschijnlijk iets hoger [zal] zijn omdat 1) de baltsperiode niet alleen beperkt is tot april, maar iets langer duurt en 2) het aantal baltsvluchten per dag mogelijk meer dan 10 bedraagt." (Kleyheeg & Heunks, 2013).

Aspect	Hoeveel?	Opmerking / aanname ¹
Periode waarin baltsvluchten plaatsvinden	1 maand ²	Maand april, voorafgaand aan het broedseizoen.
Vluchtpatroon	Maximaal 25% van de vluchten komt langs de windturbines	Wanneer een cirkel van 2 km op de broedplaatsen wordt getrokken, dan staan de windturbines ongeveer in een kwart van deze cirkel. Bij baltsvluchten wordt in principe relatief lange tijd rondgevlogen in de buurt van de potentiële nestplaatsen. Wanneer wordt uitgegaan van een random vliegpatroon, waarbij in principe alle kanten op kan worden gevlogen, dan wordt uitgegaan dat 25% van de vluchten langs windturbines plaatsvindt.
Aantal te passeren windturbines	1-3 windturbines	De baltsvluchten zijn relatief lang (tijd en afstand). Per vlucht worden één tot drie molens gepasseerd.
Aanvaringsrisico	0,02%	Naar aanleiding onderzoek van Winkelman, 1992.

Bureau Waardenburg heeft deze aannames gebruikt om berekeningen uit te voeren. Zij hebben met het Flux-Collision-Model 1 ook het aantal aanvaringslachtoffers berekend. Hierbij is ook gebruik gemaakt van de aanvaringskans van 0,02%, maar deze is vastgesteld door Winkelman (1992) “bij de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum voor steltlopers (overdag & ’s nachts) [...]”. In de berekening wordt rekening gehouden met de configuratie van het windpark en de afmetingen van de windturbines. Bovendien wordt de aanvaringskans gecorrigeerd voor verschillen tussen het referentiewindpark (waar de aanvaringskans is vastgesteld) en het te beoordelen windpark. Voor Windpark Den Tol is uitgegaan van het voorkeursalternatief met een ashoogte van 139 meter en een rotordiameter van 112 meter. De gemiddelde tussenafstand tussen de turbines is geschat door zowel rekening te houden met de afstand tussen de turbines binnen de twee lijnen (± 400 m) als met de afstand tussen de twee afzonderlijke lijnen (minimaal 1 km). Op basis van voornoemde berekeningen voorspelt Bureau Waardenburg jaarlijks <1 aanvaringslachtoffer onder grutto’s die baltsvluchten uitvoeren (0,2-0,5 bij passage van 1 of 3 turbines per vlucht)” (Kleyheeg & Heunks, 2013).

Mortaliteit als gevolg van paniekluchten

In de volgende tabel staan de gebruikte gegevens voor de modelberekening van het aantal aanvaringslachtoffers tijdens paniekluchten.

Tabel 2: Gebruikte gegevens van het aantal dode vogels per jaar als gevolg van aanvaringen tijdens paniekluchten.

Aspect	Hoeveel?	Opmerking / aanname ³
Aantal vogels	1,5 vogels per broedpaar	Uitgegaan is dat de mannetjes altijd paniekluchten uitvoeren. De vrouwtjes blijven een deel van de tijd op het nest zitten.
Aantal keer per dag	32 x per dag ⁴	Uitgegaan wordt van maximaal 2x per uur gedurende de daglichtperiode van ongeveer 16 uur.
Periode waarin paniekluchten plaatsvinden	2,5 maand	Gedurende broedperiode van half april tot eind juni.

³ Aannames zijn gemaakt door een (veld)ecoloog met jarenlange kennis en ervaring op het gebied van weidevogels.

⁴ Bureau Waardenburg stelt dat “het aantal vliegbewegingen door het windpark mogelijk nog iets naar beneden bijgesteld kunnen worden omdat 1) het aantal paniekluchten bij slecht weer lager zal liggen en 2) omdat niet alle paniekluchten over de volledige afstand tussen de nestplaats en het windpark uitgevoerd zullen worden.” (Kleyheeg & Heunks, 2013).

Aspect	Hoeveel?	Opmerking / aanname ³
Vluchtpatroon	Maximaal 25% van de vluchten komt langs de windturbines	Wanneer een cirkel van 2 km op de broedplaatsen wordt getrokken, dan staan de windturbines ongeveer in een kwart van deze cirkel. Wanneer wordt uitgegaan van een random vliegpatroon, waarbij in principe alle kanten op kan worden gevlogen, dan wordt uitgegaan dat ook 25% van de vluchten langs windturbines plaatsvindt. Dit is een worst case benadering.
Aantal te passeren molens	1-2 molens	De paniekvluchten zijn relatief kort (tijd en afstand). Per vlucht worden één of twee molens gepasseerd.
Aanvaringsrisico	0,02%	Naar aanleiding onderzoek van Winkelman, 1992.

Bureau Waardenburg heeft deze aannames gebruikt om berekeningen uit te voeren. Zij hebben met het Flux-Collision-Model 1 ook het aantal aanvaringsslachtoffers berekend. “Voor grutto’s die paniekvluchten uitvoeren is met het Flux-Collision-Model berekend dat jaarlijks 1-2 vogels slachtoffer worden van een aanvaring met een turbine van Windpark Den Tol (bij passage van 1 of 2 turbines)” (Kleyheeg & Heunks, 2013).

1%-mortaliteitsnorm

De 1%-mortaliteitsnorm (zie ARCADIS, 2013 voor een meer uitgebreide uitleg van de 1%-mortaliteitsnorm) is als volgt te berekenen:

$$1\text{-mortaliteitsnorm} = \text{jaarlijkse sterfte} \times \text{draagkracht Natura 2000-gebied} \times 0,01$$

Tabel 3: 1%-mortaliteitsnorm voor de grutto in het Duitse Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein.

Soort	Mortaliteit adult	Draagkracht instandhoudingsdoelstelling	1%-mortaliteitsnorm
Grutto	0,17 (Both <i>et al.</i> , 2006)	51-100 broedparen, dus 102 – 200 vogels	0,17 uitgaande van de minimale draagkracht van 51 broedparen

De totale sterfte als gevolg van het windturbinepark is maximaal drie vogels. Hiermee wordt echter wel de 1%-mortaliteitsnorm voor Unterer Niederrhein overschreden. Dit betekent dat significant negatieve gevolgen voor de populatie niet op voorhand zijn uit te sluiten, en nader moet gekeken worden naar de significantie van dit effect.

Toetsing van het effect

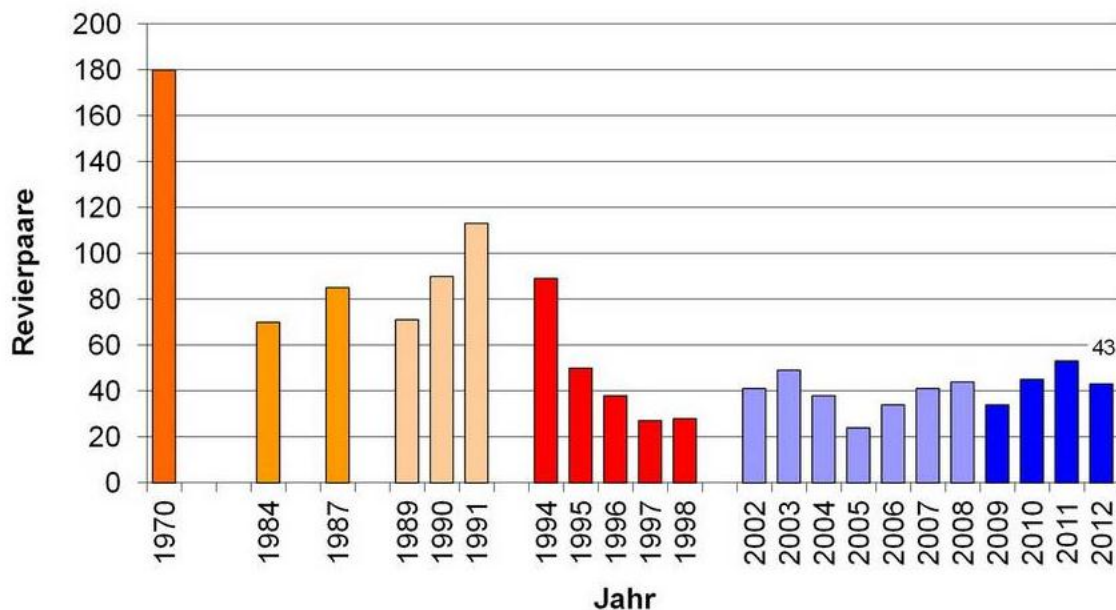
In de voorgaande tekst is een inschatting gemaakt van het aantal vogels dat sterft als gevolg van een aanvaring met een windturbine van windpark Den Tol. Het is de vraag wat dit betekent voor de populatie van de grutto.

De huidige populatie grutto’s in het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein haalt nog niet de instandhoudingsdoelstelling van 51 – 100 broedparen. Dit heeft te maken met het feit dat de draagkracht van het gebied nog niet optimaal is. Hier wordt momenteel nog aan gewerkt (zie website <http://www.life-uferschnepfe.de/index.php?id=73>). Wanneer de instandhoudingsdoelstelling van de populatie (nog) niet is bereikt, kan ieder negatief effect op de omvang van de populatie leiden tot een significant effect. De vraag is echter of het verwachte effect daadwerkelijk leidt tot het niet behalen van

de instandhoudingsdoelstelling. Bij de berekeningen is uitgegaan van een worst case. Voor deze situatie is berekend dat maximaal drie grutto's overlijden als gevolg van een aanvaring met een windturbine in het windpark Den Tol.



Bestandsentwicklung Uferschnepfe Hetter



Brutbestandsentwicklung der Uferschnepfe in der Hetter seit 1970 bis 2009



Afbeelding 2: Aantalsontwikkelingen van de grutto (broedparen) in de Hetter, het deel van Unterer Niederrhein waar de grutto voorkomt (zie <http://www.nz-kleve.de/Uferschnepfen-Lebensraum-Hett.227.0.html>).

Bovenstaande afbeelding laat zien dat sinds 2000 het aantal grutto's in de Hetter niet de instandhoudingsdoelstelling haalt (dit zijn 51 tot 100 broedparen). Wanneer in meer detail naar Unterer Niederrhein en de grutto wordt gekeken, dan zijn een aantal factoren aan te wijzen die de mortaliteit en broedsucces van deze soort beïnvloeden. Benoemd zijn (informatie afkomstig van <http://www.life-uferschnepfe.de/index.php?id=30>):

- Verandering van landgebruik, in het bijzonder intensivering van graslandbeheer. Dit heeft drie effecten:
 - Door bemesting groeit de vegetatie te snel en te dicht en bovendien komen minder bloemen en kruiden voor. Hierdoor neemt de voedselbeschikbaarheid voor jongen af.
 - Maaibeheer in intensieve veeteelt sluit niet goed aan bij de aanwezigheid van nesten en kuikens, waardoor een aanzienlijk deel verloren gaat. Bovendien gaat het maaien met grote machines snel en efficiënt waardoor de vluchtmogelijkheden voor kuikens beperkt zijn.

ARCADIS

- De waterstanden dalen. Grutto's profiteren van een hoge waterstand omdat voedsel in de bodem, bijvoorbeeld regenwormen, dan bereikbaar is voor deze soort. Met dalende waterstanden komt het voedsel buiten bereik.
- Predatie. Hierbij gaat het om nestrovers waarbij vooral aan zoogdieren en kraaien moet worden gedacht. Wanneer de kuikens uit zijn gekomen, blijft de predatiedruk hoog, hoewel de druk wel verschuift van predatie door zoogdieren naar roofvogels en reigers. Predatiedruk is sterk afhankelijk van de aanwezigheid van predatoren en beschikbaarheid van voedsel en verschilt ook tussen jaren.

Afbeelding 2 laat de huidige fluctuatie zien van het aantal grutto's in het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein. De natuurlijke sterfte van adulte grutto's is laag. Uit onderzoeken in Friesland blijkt dat overleving tussen jaren varieerde tussen de 0,77 en 0,98. De overleving van juveniele vogels lag lager (rond de 0,43), dit komt vermoedelijk door maaibeheer (Kentie *et al.*, z.j). Dit betekent dat als de gewenste draagkracht (dus tussen de 51 en 100 broedparen, 102-200 vogels) van het Natura 2000-gebied volledig wordt benut, dat de natuurlijke sterfte van volwassen grutto's naar verwachting per jaar fluctueert tussen 2 en 46 vogels.

In de huidige situatie voldoet de populatie echter nog niet aan de instandhoudingsdoelstelling. Als gevolg van de windturbines ten noorden van het Natura 2000-gebied, is voorzien in een additionele sterfte van maximaal 3 vogels. Het optreden van significante effecten als gevolg van het windpark Den Tol is zijn met de beschikbare wetenschappelijke inzichten niet uit te sluiten. Het is nodig om mitigerende maatregelen te nemen om het effect van gebruik van windturbines te beperken.

Maatregelen om effecten te verzachten

In de volgende tabel zijn een aantal successievelijke maatregelen opgenomen die de effecten als gevolg van het gebruik van windturbines te beperken. Uit de tabel blijkt dat door het nemen van een aantal maatregelen significant effecten op de populatie grutto's in Unterer Niederrhein zijn uit te sluiten.

Tabel 4: Mitigerende maatregelen en effect van de maatregelen.

Beschrijving van de mitigerende maatregel	Effect van de maatregel (een uitgebreide beschrijving van de uitgangspunten van de berekeningen en de uitkomsten van de berekeningen zijn opgenomen in bijlage 1)
Stilzetten van van de twee meest zuidelijk gelegen windturbines uit het ontwerp gedurende de periode dat de balts- en paniekvluchten plaatsvinden.	Beperken van de aanvaringskans en daarmee verminderen van slachtoffers. Uit berekeningen van Bureau Waardenburg blijkt dat bij vermindering van één windturbine het geschatte slachtofferaangetal terugloopt van 3 naar 1 grutto's per jaar (ofwel 10 grutto's in 10 jaar), bij vermindering van twee windmolens het geschatte slachtofferaangetal terugloopt naar 0.7 grutto per jaar (ofwel 7 grutto's in 10 jaar)
In aanvulling op vorige maatregel: stilzetten van de tweede zuid-oostelijke windturbine en eventuele extra molens uit het ontwerp gedurende de periode dat de balts- en paniekvluchten plaatsvinden.	Beperken van de aanvaringskans en daarmee verminderen van slachtoffers. Uit berekeningen van Bureau Waardenburg blijkt dat vermindering van drie windturbines het geschatte slachtofferaangetal terugloopt van 3 naar 0,5 grutto per jaar, ofwel 5 grutto's in 10 jaar. Bij vermindering van alle vier zuidelijke molens loopt het geschatte slachtofferaangetal volgens de modelberekeningen van Bureau Waardenburg terug naar nul.

Beschrijving van de mitigerende maatregel	Effect van de maatregel (een uitgebreide beschrijving van de uitgangspunten van de berekeningen en de uitkomsten van de berekeningen zijn opgenomen in bijlage 1)
<p>In aanvulling op vorige maatregelen: Het vergroten van het broedgebied voor de grutto populatie. Aan de Nederlandse zijde van de landsgrens liggen tegen het Natura 2000-gebied graslanden die vergelijkbaar zijn met de graslanden, waar de grutto's broeden. Het gaat hierbij om relatief laaggelegen, venige graslanden met hoge grondwaterstanden.</p> <p>De dichtheid van grutto's is 39 broedpaar op een oppervlakte van ongeveer 92 ha. Deze gruttodichtheid is zeer hoog en komt overeen met de hoge dichtheid die in Friesland is aangetroffen (40 gruttobroedpaar / 100 ha, zie Guldemonde <i>et al.</i>, 2007). Een toename van mortaliteit van drie vogels betekent een geschat verlies van ongeveer twee broedparen, maar in een ongunstig geval is het ook mogelijk dat drie broedparen verloren gaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> Gekozen is voor een perceel van 5 ha dat grenst aan Unterer Niederrhein, zie onderstaande afbeelding. Landschappelijk sluit dit perceel aan op het Natura 2000-gebied. Het gebied waar grutto's voorkomen en het nieuwe perceel liggen in een oude stroomgeul van de Rijn en het gaat om het laagste punt in het landschap. Het nieuw in te richten gebied is net zoals het Natura 2000-gebied nat en venig. In het bijzonder in het voorjaar is het gebied nat.  <ul style="list-style-type: none"> Voorzien is in een aanpassing van het huidige intensief agrarisch beheer naar een mozaïek beheer waardoor dit beter aansluit op de behoefte van de grutto. Voorzien is om in het voorjaar veel later te maaien, waardoor de overleving van kuikens toeneemt. In de huidige situatie wordt een dergelijk beheer nog niet toegepast. De maatregelen voor verbetering van de leefgebieden worden genomen op het moment dat bekend is dat realisatie van de windturbines definitief doorgang vindt. Op deze manier zijn leefgebieden voorafgaand aan het gebruik van het windturbinepark gereed. 	<p>Deze maatregel richt zich niet op het beperken van het aantal slachtoffers van de windturbines, maar op het versterken van de populatie. Door de populatie robuuster te maken, kan het beter de additionele sterfte door windturbines opvangen.</p>  <ul style="list-style-type: none"> Hoewel de locatie binnen de reikwijdte van balts- en paniekluchten ligt, is het landschappelijk gezien wel de meest geschikte locatie voor gruttoleefgebied. De huidige potentie is hoog, maar wordt niet benut. Bovendien sluit het nieuwe gebied aan op bestaand leefgebied. De gronden die voorgesteld worden als gruttuleefgebied zijn in bezit van de initiatiefnemers van het windturbinepark. Hiermee is gegarandeerd dat beheer aangepast wordt om aan te sluiten bij de behoefte van de grutto en hoeven geen afspraken met andere landeigenaren of beherende instanties gemaakt te worden. Conclusie: Op basis van literatuurgegevens, expertinschattingen en populatieberekeningen is de verwachting momenteel dat deze maatregel geen toegevoegde waarde heeft om als aanvullende mitigerende maatregel te kunnen werken. Nader onderzoek zal moeten uitwijzen of deze maatregel deels vervangend kan werken.
<p>Totaal</p>	<p>Het stilzetten van drie windmolens gedurende de kritische maanden zorgt dat het aantal aanvaringslachtoffers afneemt onder de 1% mortaliteitsnorm. Deze maatregel is voldoende effectief. Op basis van de modeluitgangspunten en modelresultaten gaat het om drie maanden per jaar. Aanvullend veldwerk in de komende seizoenen (dus voordat de windmolens zijn gebouwd) zal moeten uitwijzen in welke mate deze stilstand noodzakelijk is. Hiermee zijn de maatregelen voldoende om het negatieve effect te mitigeren.</p>

Mitigerende maatregelen voor ganzen

In het concept-toetsingsadvies van de Commissie voor de m.e.r. is het volgende opgenomen: “*De Commissie adviseert om in een aanvulling op het MER aan te geven welke maatregelen de effecten van het windturbinepark op kolganzen kunnen beperken.*” (Commissie voor de m.e.r., 2013).

Het is mogelijk om de volgende mitigerende maatregel op te nemen:

- Creëren van de nieuwe geschikte leefgebieden in de omgeving. Het aantrekkelijk maken van gebieden op enige afstand voor ganzen heeft een tweeledig effect: 1) dit mitigeert voor het verlies aan leefgebieden door verstoring van windturbines en 2) de noodzaak om gebruik te maken van leefgebieden rond de windturbines neemt af, omdat de omstandigheden op een andere locatie aantrekkelijker zijn.

Vooralsnog lijken andere mitigerende maatregelen niet uitvoerbaar:

- Om trekkende vogels te ontzien, is het mogelijk om tijdens de belangrijkste trekperiodes de windturbines 's nachts uit te zetten. Dit is echter geen geschikte maatregel omdat het in het plangebied vooral gaat om de dagelijkse trek tussen foerageer- en slaappleaatsen. Deze vinden gedurende langere periodes plaats en in tegenstelling tot trekbewegingen gedurende bepaalde periodes van de dag.
- Windturbines dicht op elkaar plaatsen: in lijnopstellingen waarin windturbines dicht op elkaar staan, mijden vogels de lijnopstelling. Voor het windplan in de Wieringermeer is op basis van ervaringsdeskundigen gesteld dat wanneer windturbines op een afstand van drie keer de rotordiameter uit elkaar staan, dat groepen vogels lijnopstellingen passeren (ARCADIS, 2010, zie voor referentie ARCADIS, 2013).

Bronnen

- ARCADIS, 2013. Passende Beoordeling MER Windpark Den Tol. In opdracht van Pondera Consult. Kenmerk 07622253:C – Definitief, d.d. 19 juni 2013.
- Beintema, A.J., Moedt, O. & Ellinger, D., 1995. Ecologische Atlas van de Nederlandse Weidevogels. Schuyt & Co, Haarlem.
- Both, C., Schroeder, J., Hooijmeijer, J., Groen, N. & Piersma, T., 2006. Grutto's het jaar rond: balans tussen reproductie en sterfte. *De Levende Natuur* 107: 3, blz 126-129.
- Commissie voor de m.e.r., 2013. 2578-66 eindconcept toetsingsadvies. D.d. 2 september 2013.
- Guldemond, J.A., Melman, Th.C.P., Joldersma, R., Rougoor, C.W., Schrijver, R.A.M., Kiers, M.A. & Visser, A., 2009. Boeren voor grutto's *Grutto's als agrarisch product*. Kenmerk: CLM 701 – 2009/Alterra-Rapport 1849. CLM Onderzoek en Advies en Alterra, WUR. Culemborg, mei 2009.
- Kentie, R., Jos C.E.W. Hooijmeijer, J.C.E.W, Christiaan Both, C. & Theunis Piersma, Th., z.j. Eindrapport Grutto's in ruimte en tijd 2007-2010. Rijkuniversiteit Groningen.
- Kleyheeg, J.C. & C. Heunks, C., 2013. Second opinion aanvullende informatie passende beoordeling Windpark Den Tol – aanvaringslachtoffers grutto's. In opdracht van Pondera Consult. Status: Concept, d.d. 12 september 2013.
- SCHEKKERMAN, H. & MÜSKENS, G. (2000). Produceren Grutto's *Limosa limosa* in agrarisch grasland voldoende jongen voor een duurzame populatie? *Limosa*, 73, 121-134.
- SCHEKKERMAN, H., TEUNISSEN, W. & OOSTERVELD, E. (2005). Resultaatonderzoek Nederland Gruttoland; broedsucces van Grutto's in beheersmozaïeken in vergelijking met gangbaar agrarisch

graslandgebruik. Wageningen, Alterra-document 1291, SOVON-onderzoeksrapport 2005/10, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

- Schotman, A.G.M., Kiers, M.A. & Melman, Th.C.P., 2007. Onderbouwing Grutto-geschiktheidskaart *Ten behoeve van Grutto-mozaïekmodel en voor identificatie van weidevogelgebieden in Nederland*. Alterra-rapport 1407. Alterra, Wageningen.
- TEUNISSEN W., WILLEMS F. & MAJLOOR F. (2007). Broedsucces van de Grutto in drie gebieden met verbeterd mozaïekbeheer. SOVON-onderzoeksrapport 2007/06.
- Winkelman, J., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapport 92/2. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem.

ARCADIS

**Bijlage 1: Aanvullende berekeningen aanvaringslachtoffers grutto's
voor passende beoordeling Windpark Den Tol door Bureau
Waardenburg**