

Sjoerd Dirksen, Karen Krijgsveld & Ruben Fijn

Offshore windenergie: effecten op vogels

Plaatsing van windturbines is op land al enkele tientallen jaren gemeengoed. De bouw van offshore windparken is pas in de laatste tien jaar volop begonnen.

Het onderzoek aan effecten op vogels is in volle gang.

Drie typen effecten van windturbines op vogels zijn vastgesteld: **aanvaring (vogel sterft door botsing met rotor of mast), verstoring (habitatverlies doordat vogels het windpark vermijden) en barrièrewerking of verstoring van vliegroutes (vliegende vogels vermijden de turbines door er omheen te vliegen).**

Effecten bij turbines op land

In de laatste jaren is parallel in verschillende landen gepoogd de nationale en internationale publicaties met onderzoek naar effecten van windturbines in reviews samen te vatten (Everaert et al., 2002; Witte & van Lieshout, 2003; Langston & Pullan, 2003; Hötcker et al., 2004; Horch & Keller, 2005). De samenvattende conclusies zijn opvallend overeenkomend. In het algemeen vallen er per windturbine jaarlijks in de ordegrrootte van enkele tientallen aanvaringslachtoffers, uiteraard afhankelijk van type turbine (vooral de grootte) en locatie. Het kan ook slechter: er zijn wereldwijd locaties, gelukkig slechts enkele, waar turbines op voor vogels zodanig verkeerde plekken zijn geplaatst dat veel meer slachtoffers vallen en soorten onevenredig zwaar worden getroffen. Een voorbeeld hiervan is een windpark in Californië (VS) waar werd aangetoond dat de lokale populatie Steenarenden (*Aquila chrysaetos*) afnam als gevolg van het aantal aanvaringen met turbines (Hunt et al., 1998; Hunt, 2001). Dit zijn uitzonderingen, maar geeft aan dat een goede locatiekeus van groot belang is. Verstoring van vogels door windturbines strekt zich uit over afstanden van tientallen

tot honderden meters. In het algemeen verdwijnt binnen die verstoringsafstand een deel van de oorspronkelijk aanwezige aantallen. Afstand en percentage van de afname is soortafhankelijk, maar ook van wat de soort in het betreffende gebied en habitat doet: voor broeden, foerageren en rusten gelden in die volgorde toenemende verstoringsafstanden.

Onderzoek bij de eerste turbines in het water

Al in de jaren negentig werden in verschillende landen de eerste turbines in het water geplaatst, als eerste stap in de ontwikkeling van windparken offshore. In Nederland waren dat vier turbines in het IJsselmeer bij Medemblik, en bijvoorbeeld in Zweden en Denemarken werden kleine aantallen turbines in ondiep zout water geplaatst. Onderzoek aan Kuifeenden (*Aythya fuligula*) bij Windpark Lely (IJsselmeer) liet zien dat de vogels in het donker om de turbinelijn heen vlogen (van der Winden et al., 1996; Spaans et al., 1998). Bij Tunø Knob (Kattegat, DK) (Tulp et al., 1999) werd vastgesteld dat Eiders (*Somateria mollissima*) en Zwarte zee-eenden (*Melanitta nigra*) nachtelijke vliegactiviteit vertonen. Voor in ieder geval de Eiders is duidelijk dat in lichte nachten meer gevlogen wordt dan in donkere.

Meeuwen in het windpark OWEZ
(foto: Ruben Fijn).

Dit verkleint de aanvaringsrisico's, aangezien deze in donkere nachten het grootst zijn. Eiders vertoonden in het donker tot op 1500 m van het windpark een lagere vliegactiviteit dan verder van het windpark af. Dichterbij werd actief vermijdingsgedrag (aanpassen vliegpadd) vastgesteld. Overdag werden er geen aanwijzingen gevonden voor een afname van het aantal foeragerende vogels als gevolg van de windturbines (Guillemette et al., 1998). Wel landden er minder vogels in de directe omgeving van de windturbines. De vogels zwommen deels van grotere afstand naar het gebied met de turbines toe. Deze onderzoeken maakten duidelijk dat de effecten op Kuifeenden en Eiders in lijn waren met effecten zoals gevonden bij turbines op land. Het ontwijkingsgedrag is een geval van slecht en goed nieuws: enerzijds een aanwijzing dat barrièrewerking door windparken mogelijk zou kunnen zijn, anderzijds de bevestiging dat vogels hun omgeving kennen en hun gedrag aanpassen om risico's (aanvaringen) te verkleinen.

Twee grote offshore windparken in Denemarken

De eerste grote windparken offshore werden gebouwd in Denemarken: in 2002 werd Horns Rev (in de Noordzee), met 80 turbines van ieder 2,0 MW gebouwd, in 2003 werd Nysted (in de Oostzee) opgeleverd, met 72 turbines van ieder 2,3 MW. In beide windparken werd voor en na plaatsing ecologisch onderzoek gedaan, gericht op eventuele veranderingen in het mariene ecosysteem in het

windpark en er omheen. Vogels namen in dit onderzoek een belangrijke plaats in.

Voor het windpark Nysted hebben Kahlert et al. (2004a, 2004b) gerapporteerd dat trekkende watervogels, voornamelijk Eiders, in het algemeen vermeden door het windpark te vliegen. Vóór plaatsing van het windpark gingen 24-48% van alle op de radar waargenomen groepen door het gebied van het windpark; na plaatsing was dit 9% (4-7% overdag, 11-24% 's nachts). Ook veranderde de vliegrichting van de langstreckende vogels significant op 3000 m (overdag) respectievelijk 1000 m ('s nachts) van het windpark. Dit geeft aan dat er vermijding optreedt met een verschil tussen dag en nacht. In het donker begint het vermijdingsgedrag dicht bij het windpark en vliegen meer vogels door in hun oorspronkelijke vliegrichting. De afstanden en de orde grootte van de vermijding zijn vergelijkbaar met de eerder gegeven voorbeelden van onderzoek elders. Bij het windpark Horns Rev was het algemene patroon van vermijding tijdens de herfsttrek vergelijkbaar met hetgeen beschreven is voor Nysted (Christensen et al., 2004). Echter, de afstand tot het windpark waarop de vogels hun vliegrichting aanpasten was kleiner (400 m aan de noordzijde respectievelijk 1000 m aan de oostzijde van het windpark, geen verschil tussen dag en nacht gegeven door de auteurs). Waarnemingen van Christensen & Hounisen (2004) bevestigden deze patronen voor het voorjaar. Hoewel de auteurs de verschillen tussen de twee windparken niet

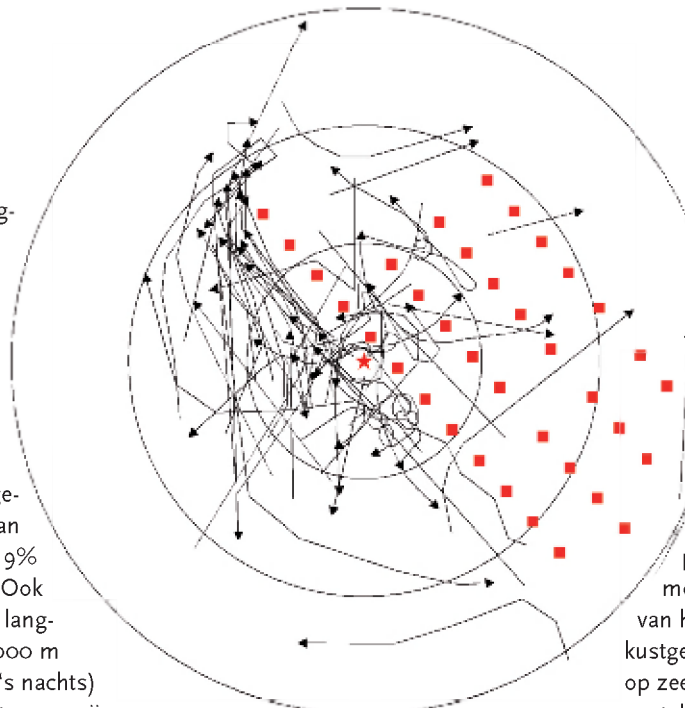


Fig. 1. Vliegpaden van Jan van genten om het windpark heen. Van bovenaf gezien; de rode stippen zijn de turbines.

Soorten als meeuwen en Aalscholvers (*Phalacrocorax carbo*) trekken zich weinig van het park aan, en worden mogelijk zelfs aangetrokken door het park. De meeste zeevogels mijden het park, zoals voor Jan van genten te zien in figuur 1. Sommige trekvogels, zoals reigers en sterns, vliegen door of over het park heen. Andere echter, zoals ganzen, tonen duidelijk vermijdingsgedrag. Het aantal vogels dat in de omgeving van het park vliegt is laag. Dit heeft te maken met een voor vogels zeer gunstige ligging van het park: verder uit de kust dan waar de kustgebonden soorten vliegen, en niet zo ver op zee dat de soorten van open zee in grotere aantallen voorkomen. In de trekperiode is het aantal vogels dat langs vliegt vergelijkbaar met de aantallen die op land geregistreerd worden. Vooral 's nachts maar ook overdag worden grote aantallen trekvogels in het park waargenomen, met de grootste trekpieken in de herfstmaanden. In figuur 2 zijn de gegevens van aantallen en vlieghoogteverdeling gegeven voor oktober 2008 als voorbeeld voor de periode van de herfsttrek. Wanneer ook het aantal slachtoffers bekend is dat in het OWEZ windpark valt, kan samen met de vliegintensiteit berekend worden of het windpark een effect heeft op populatiegroottes van vogelsoorten.

bespreken, zouden deze veroorzaakt kunnen worden door verschillen in soortensamenstelling van de langs vliegende vogels. Bij Nysted vooral trekkende Eiders en bij Horns Rev een meer gevarieerd spectrum aan watervogels dat op het windpark aanvliegt. Voor verblijvende vogels werden vóór en na plaatsing tellingen gedaan. In Horns Rev bleken vrijwel alle zeevogels na aanleg het windpark te mijden. Dit gold voor duikers, Jan van gent (*Morus bassanus*), Zwarte zee-eend en Alk (*Alca torda*)/Zeekoet (*Uria aalge*) (de laatste twee soorten konden tijdens de (vliegtuig) surveys niet van elkaar worden onderscheiden). Alleen Zilvermeeuwen (*Larus argentatus*), Dwergmeeuwen (*Hydrocoloeus minutus*) en Noordse sterns (*Sterna paradisaea*)/Visdieven (*Sterna hirundo*) (ook niet van elkaar te onderscheiden uit de lucht) zochten het windpark juist op, mogelijk als gevolg van het toegenomen scheepvaartverkeer ter plaatse (voor onderhoud) (Petersen et al., 2006).

En nu verder...

In kort bestek is hierboven weergegeven waar het onderzoek aan mogelijke effecten van windenergie offshore staat. De eerste onderzoeken laten effecten zien, maar zijn geen

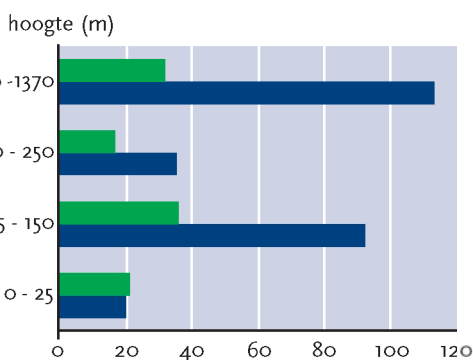
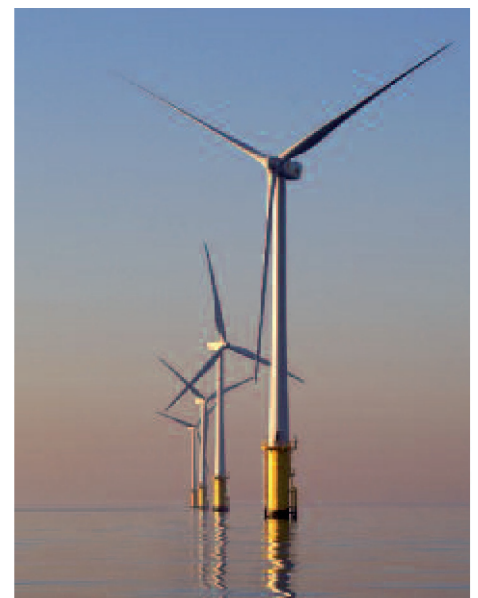


Fig. 2. Vliegintensiteit van trekvogels door het windpark OWEZ in oktober 2007, als voorbeeld uit de herfsttrek. De grootste aantallen vliegen 's nachts langs (■) en op grotere hoogte dan de turbines (>150 m hoog). Ook op turbinehoogte vliegen flinke aantallen vogels langs. Vliegintensiteit is uitgedrukt in Mean Traffic Rate (MTR: aantal vogels per kilometer per uur). ■ =dag

Offshore Windpark Egmond aan Zee

In 2006 is op 10-18 km uit de kust het Offshore Windpark Egmond aan Zee (OWEZ) gebouwd, bestaande uit 36 turbines van ieder 3 MW. Sinds 2007 wordt er door Bureau Waardenburg en IMARES, in opdracht van Noordzeewind (een samenwerkingsverband van Nuon en Shell), een Monitoring en Evaluatie Programma uitgevoerd waarin onder meer flux, vlieggedrag en vlieghoogte van lokale zeevogels en trekvogels worden onderzocht met behulp van visuele en radar observaties. Hoewel het programma nog in volle gang is, kunnen enkele eerste resultaten worden vermeld.

Enkele turbines van het windpark OWEZ (foto: Ruben Fijn).



Met behulp van radar (inzet) wordt er in het windpark OWEZ naar vliegbewegingen van vogels gekeken (foto: Ruben Fijn).

reden voor alarm; een beeld dat we van land kennen. Duidelijk is echter dat er nog een aantal onderwerpen beter en/of op meerdere plaatsen moet worden onderzocht: metingen van aantallen aanvaringslachtoffers, reacties van vogels van open zee op windparken en het eventuele optreden van gewenning bij soorten, die de windparken eerst lijken te mijden. Ook zal de betekenis van de mogelijke aanwezigheid van veel meer windparken in de toekomst, dus de cumulatie van eventuele effecten, in beeld gebracht moeten worden.

Literatuur

Christensen, T.K. & J.P. Hounisen, 2004. Investigations of migratory birds during operation of Horns Rev offshore wind farm: preliminary note of analysis of data from spring 2004, NERI note, Kalø.

Christensen, T.K., J.P. Hounisen, I. Clausager & I.K. Petersen, 2004. Visual and radar observations of birds in relation to collision risk at the Horns Rev offshore wind farm, NERI Report, Kalø.

Everaert, J., K. Devos & E. Kuijken, 2002. Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport 2002.3. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.

Guillemette, M., J.K. Larsen & I. Clausager, 1998. Impact assessment of an off-shore wind park on sea ducks, NERI Tech. Rep. 227, National Environmental Research Institute, Denmark.

Horch, P. & V. Keller, 2005. Windkraftanlagen und Vögel – ein Konflikt? - Eine Literaturrecherche. Report. Schweizerische Vogelwarte Sempach.

Hötker, H., K.M. Thomsen & H. Köster, 2004. Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse – Fakten, Wissenslücken, Anforderungen an die Forschung, ornithologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsformen. Michael-Otto-Institut, NABU.

Hunt, G., 2001. Continuing Studies of Golden Eagles at Altamont Pass. S.S. Schwartz. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV, Carmel, CA, May 16-17 2000. Prepared for the Avian Subcommittee of the National Wind Coordinating Committee. p. 15. RESOLVE, Inc. Washington, D.C.

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.

Kahlert, J., I. Krag Petersen, A.D. Fox, M. Desholm & I. Clausager, 2004a. Investigations of birds



during construction and operation of Nysted off-shore wind farm at Rødsand. Annual status report 2003. National Environmental Research Institute Ministry of the Environment, Denmark.

Kahlert, J., M. Desholm & I. Clausager, 2004b. Investigations of migratory birds during operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand: Preliminary analysis of data from spring 2004. NERI Note. National Environmental Research Institute

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.

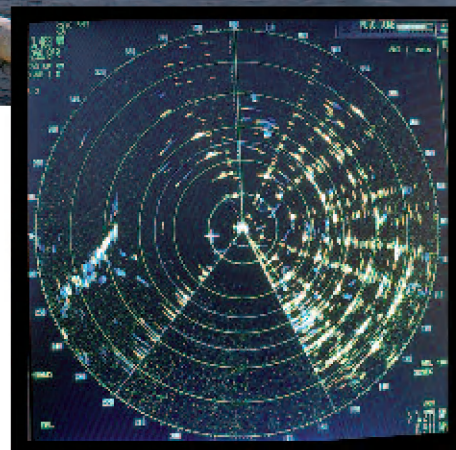
Petersen, I.K., T.K. Christensen, J. Kahlert, M. Desholm & A.D. Fox, 2006. Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. NERI report Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S. Rapport 7585. National Environmental Research Institute, Ministry of the Environment.

Spaans, A.L., J. van der Winden, R. Lensink, L.M.J. van den Bergh & S. Dirksen, 1998. Vogelhinder door windturbines, Landelijk onderzoekprogramma, deel 4: nachtelijke vliegbewegingen en vlieghoogtes langs de Afsluitdijk, Bureau Waardenburg rapport 98.015, Bureau Waardenburg, Culemborg/Instituut voor Bos- en Natuur onderzoek (IBN-DLO), Wageningen.

Tulp, I., H. Schekkerman, J.K. Larsen, J. van der Winden, R.J.W. van de Haterd, P. van Horsen, S. Dirksen & A.L. Spaans, 1999. Nocturnal flight activity of sea ducks near the windfarm Tunø Knob in the Kattegat, Bureau Waardenburg bv, Institute for Forestry and Nature Research (IBN-DLO) and National Environmental Research Institute (NERI), Bureau Waardenburg report 99.64, Culemborg.

Winden, J. van der, S. Dirksen S., L.M.J. van den Bergh & A.L. Spaans, 1996. Nachtelijke vliegbewegingen van duikeenden bij het Windpark Lely in het IJsselmeer, Bureau Waardenburg rapport 95.052, Bureau Waardenburg, DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Culemborg, Wageningen.

Witte, R.H. & S.M.J. van Lieshout, 2003. Effecten van windturbines op vogels. Een overzicht van bestaande literatuur. Rapport 03-046. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.



Summary

Wind energy offshore: effects on birds

Increasing numbers of wind turbines are built offshore to fulfill the growing demand for renewable energy. Effects of wind turbines on birds on land are well studied in the last decades. Collisions of birds with turbines, disturbance and habitat loss for birds in the impacted areas and barrier effects on flight paths are regularly found effects of turbines. Over the past years increasing numbers of studies are conducted in offshore wind farms, especially in Denmark. Similar type effects as on land, but not of alarming magnitude, have been reported so far. In 2006 the OWEZ wind farm was erected 10-18 kilometres offshore in the Dutch North Sea. A monitoring and evaluation program on the effects of the wind farm on local and migrating birds in the area is in progress. Both research in Denmark and The Netherlands showed that seabirds and the true seabirds (Gannets, alcid) were the main species groups where effects on flight behaviour and occurrence were found. On the contrary, gulls, terns and cormorants seemed to be attracted to wind farms. The OWEZ monitoring program is still running but some preliminary results are discussed in this article. In relation to the foreseen growth of wind energy offshore, especially cumulative effects on bird populations of the proposed wind farms in the North Sea need more attention.

Drs. S. Dirksen, drs. K.L. Krijgsveld & drs. R.C. Fijn
Bureau Waardenburg
Postbus 365
4100 AJ Culemborg
s.dirksen@buwa.nl