

# Leven in een windpark

**Windparken veranderen het ecosysteem van de Noordzee. Welke gevolgen heeft dat voor zeevogels, poliepen, zeehonden, bruinvissen en vleermuizen? 'We staan voor een heel snelle, grootschalige verandering. Daar passen wel zorgen bij.'**

TEKST MARION DE BOO ILLUSTRATIE JEROEN MURRÉ







**T**wee ruige dwergen!' Nieuwsgierig monstert Sander Lagerveld de inhoud van een vleermuiskast in een loofbosje langs de kust bij Petten. 'Allebei jonge vrouwtjes', zegt hij. 'Kijk, hun gewrichten zijn nog niet helemaal volgroeid. Het gezicht is nog heel donker en de tandjes vertonen weinig slijtage.' De gevangen vleermuizen worden gemeten en gewogen. Daarna krijgen ze een minuscuul zendertje midden op hun rug geplakt. Dat gebeurt met een chirurgische huidlijm die na een week of drie vanzelf loslaat. 'We hebben nu dertien vleermuizen gezenderd en dat moeten er de komende vier jaar vijfhonderd worden', vertelt Lagerveld, sinds 2012 werkzaam bij Wageningen Marine Research in Den Helder.

Over tien jaar telt de Noordzee honderd windmolenparken. 'Onze opdrachtgever, Rijkswaterstaat, wil meer inzicht in vleermuistrekroutes boven zee. Want windenergie voor de Nederlandse kust kan gevaar opleveren voor trekkende vleermuizen', aldus Lagerveld. 'Ze kunnen sterven door een klap van de wieken, maar ook door de snel wisselende luchtdruk bij de rotor, die fataal kan zijn voor hun longen of andere organen', legt hij uit. 'Daarbij zijn het nieuwsgierige beesten, die de wind-

vleermuizen, die in het voor- en najaar afstanden tot wel 2000 kilometer afleggen op weg tussen hun kraamkolonies en hun overwinteringsgebieden, met een kruissnelheid van 40 kilometer per uur of hoger. Van eind augustus tot half oktober trekken ze samen met hun jongen vooral van noordoost naar zuidwest, bij oostenwind en bij hoge temperaturen.

Lagerveld: 'Overdag vliegen is te gevaarlijk vanwege roofvogels en meeuwen. Vleermuizen vliegen niet non-stop, maar pauzeren onderweg om voedsel te zoeken en uit te rusten. Ze foerageren ook op open zee en gebruiken booreilanden midden op zee om overdag uit te rusten.'

Als de vleermuistrek in kaart is gebracht, is een vervolgvraag hoeveel slachtoffers er door de windparken vallen en wat daartegen te doen is. 'Misschien kun je ze afschrikken met onprettige geluiden', oppert Lagerveld. 'En wanneer we heel goed kunnen voorspellen wanneer de dieren trekken, kun je de windmolens op die momenten even stopzetten. In de vergunning voor de nieuwe windmolenparken bij Borssele zijn hiervoor al voorwaarden opgenomen.'

### CUMULATIEVE EFFECTEN

Wageningen Marine Research brengt de milieueffecten van windmolens op zee in kaart. Niet alleen voor vleermuizen, maar ook voor zeevogels, zeehonden, bruinvissen en vissen. Volgens theoretisch ecooloog Tobias van Kooten, coördinator van het windmolenonderzoek, zijn inmiddels veel studies afgerond naar de effecten van individuele parken. 'Hoeveel vis zit er rond zo'n turbine? Tot op welke afstand kan een bruinvis de heimachine horen? Maar beleidsmakers hebben nu vooral behoefte aan inzicht in de cumulatieve effecten van al die windparken samen', vertelt Van Kooten. 'Windenergie wordt namelijk door alle landen rond de Noordzee op een enorme schaal uitgerold. Het hele ecosysteem Noordzee wordt gemanipuleerd. Er ontstaat een totaal nieuw landschap. Wat gaat dat betekenen voor de visstand, waar gaan de vissers straks heen? Welke maatregelen moeten we nemen om de internationale vogelstand te beschermen? Aan zulke vragen werken we samen met buitenlandse collega's. Verder bestuderen we het multifunctioneel gebruik van windparken, in combinatie met viskweek, mossel- en zeewiarteelt. Ook onderzoeken we nut en noodzaak van allerlei maatregelen om negatieve effecten te verminderen en we bekijken de ontwikkeling van nieuwe natuur onder water.'

Die natuurontwikkeling komt spontaan op gang. 'Op de

## 'Er ontstaat een totaal nieuw Noordzee-landschap'

molens niet vermijden, maar juist opzoeken om er op insecten te jagen.' Op het land wordt vaak uitgegaan van tien vleermuisslachtoffers per windturbine per jaar. Uit de VS zijn hogere aantallen bekend, tot soms wel honderd dieren per windturbine per jaar. Naar de aantallen slachtoffers boven zee is nog weinig onderzoek gedaan. Langs een groot deel van de Noord-Hollandse kust staan nu om de vijf kilometer antennes opgesteld, die een soort morsecodes van de zenders op de vleermuizen opvangen. Na enkele maanden worden de geheugenkaarten uitgelezen: waar en wanneer vliegen ze, met hoeveel, langs welke routes, bij welke weersomstandigheden?

### VLEERMUIZENTREK

De belangrijkste soorten in het onderzoek zijn de rosse vleermuis en de ruige dwergvleermuis. Dit zijn trek-





FOTO UDO VAN DONGEN

Bij windmolens en boorplatforms werden mosselen, hydropoliepen, zachte koralen en zeeanellijeren aangetroffen.

fundering van de turbines ontstaat een compleet ecosysteem met wel honderd tot tweehonderd soorten per locatie', vertelt marien ecooloog Joop Coolen van Wageningen Marine Research, die in maart in Wageningen promoveerde.

Coolen duikt al jarenlang langs de pijlers van platforms en windmolens omlaag om de biodiversiteit in kaart te brengen. 'Op windturbines, maar ook op fundamenteën van olie- en gasplatforms en scheepswrakken troffen we enorme hoeveelheden mosselen aan naast felgekleurde hydropoliepen, zachte koralen en zeeanellijeren. We vonden kreeftachtigen en kleine garnaltjes, en daar komen ook weer bijzondere vissen op af, zoals de kliplipvis, die zijn voedsel op dit kunststof vindt.'

Vroeger was een vijfde van de Nederlandse Noordzeebodem bedekt met oester- en andere schelpenbanken, maar door visserij en ziektes zijn die vrijwel verdwenen. De onderwaterplatforms maken dat verlies aan hard substraat onder water een beetje goed. Coolen ontdekte dat dieren die op de zanderige Noordzeebodem geen kans zouden maken, zich in de loop der tijd van het ene naar het andere platform verplaatsen en daardoor de Noordzee steeds verder veroveren.

### TIJDELIJK GEHOORVERLIES

Voor zeezoogdieren is windenergie op zee juist schadelijk. Vooral geluidsoverlast bij het heien van de fundering

voor de windmolens kan bruinvissen en gewone en grijze zeehonden verstoren. 'Het heien kan leiden tot tijdelijk gehoorverlies, veranderingen in verspreidingspatronen en verlies van leefgebied', vertelt marien ecooloog Geert Aarts van Wageningen Marine Research. 'Metersbrede palen voor de fundering van windturbines worden door grote heischepen met harde klappen in de grond geslagen. Het heien van één paal kost zo'n twee uur, maar de aanleg van een compleet park kan wel een halfjaar duren.'

Geluid plant zich onder water veel beter voort dan licht. Veel dieren gebruiken geluid onder water bij het voedsel zoeken. De 30 tot 80 duizend bruinvissen in de Nederlandse kustwateren – het aantal wisselt per seizoen – zenden korte 'klik's uit en luisteren naar de terugkaatsende echo's om te navigeren en voedsel te zoeken, maar ook voor onderlinge communicatie, bijvoorbeeld tussen moeder en jong. Niet-natuurlijke onderwatergeluiden kunnen deze echolocatie verstoren. Aarts: 'Bruinvissen blijken een gebied waar geheid wordt tot op twintig kilometer afstand te mijden, met als gevolg een flink verlies van leefgebied.' Het heien op zee zou tot een grote reductie van de bruinvispopulatie kunnen leiden, zo blijkt uit een modelberekening. 'Voor de Nederlandse overheid was dat reden om de vergunningvoorwaarden voor nieuwe windmolenparken aan te scherpen. Er is onder meer een limiet gesteld aan het >



FOTO SANDER LAGERVELD.

Rosse vleermuis met zender.

geluid dat he-installaties mogen maken. Een manier om het geluid te beperken is het aanleggen van een gordijn van luchtbellens rondom de heilocatie, dat vooral bij de hoge geluidsfrequenties die bruinvissen gebruiken goed lijkt te werken. Ook zijn stillere heimachines in ontwikkeling en zoekt de industrie alternatieve fundeeringsmethoden zonder heien.'

### GEVOELIGE ZEEHONDEN

Ook zeehonden reageren tot op tientallen kilometers afstand op het heigeluid. Anders dan bruinvissen gebruiken zeehonden geen sonar om te jagen, maar zij zijn juist uiterst gevoelig voor de laagfrequente geluiden die vrijkomen bij het heien.

Aarts en zijn collega Sophie Brasseur volgen individuele zeehonden door zendertjes op hun vacht te plakken, die er na een paar maanden weer afvallen. Er zijn inmiddels meer dan honderd dieren gezenderd. Aarts: 'Zo kunnen we precies volgen waar ze zijn, wanneer ze duiken en hoe diep. Als het heien begint, houdt het foerageren abrupt op en zwemmen ze vaak weg. Ook lijken veel van onze gezenderde zeehonden de windmolenparken te mijden. Zij kunnen de molens onder water horen draaien en zien ook die draaiende wieken, dat schrikt ze blijkbaar af. Samen met Schotse onderzoekers zagen we wel dat sommige zeehonden een windpark opzochten,

waarschijnlijk omdat daar veel vis zit. Maar dat park was nog niet operationeel.'

Overigens maken vooral mannetjeszeehonden zelf ook flink lawaai onder water. In de paartijd lokken ze vrouwtjes met bulderende onderwatergeluiden. 'We weten niet of dat liefdesspel verstoord wordt door niet-natuurlijke onderwatergeluiden', aldus Aarts. 'Maar er zijn wel windparken dichtbij de Duitse Waddeneilanden gebouwd en die geluiden dringen ook door tot in onze Waddenzee.'

Uiteindelijk willen beleidsmakers vooral conclusies op populatieniveau. Ze willen meer inzicht in de vraag in hoeverre de vitaliteit van de populaties zeezoogdieren afneemt als er windparken worden gebouwd. In een nieuw NWO-project gaan de onderzoekers de geluidseffecten op populatieniveau verder doorrekenen.

### ZEEVOGELS STERVEN

Mardik Leopold, onderzoeker bij Wageningen Marine Research, bestudeert in dit project de effecten van windmolenparken op zeevogels. 'Als een individuele ondernemer een windmolenpark op zee wil plaatsen, rolt uit de milieueffectrapportage altijd de conclusie dat dit ene park geen significant effect zal hebben op de zeevogelpopulaties. Maar er staan er tot 2030 al honderd gepland. Je voelt aan je water dat al die parken samen wél een effect zullen hebben op de vogelstand. Volgens modelberekeningen zullen vele tienduizenden zeevogels sterven.'

Volgens Leopold zijn windparken op twee manieren schadelijk voor vogels. 'Ze kunnen sterven door een klap van de molen, vooral 's nachts, als ze de molens niet kunnen zien. Bovendien verliezen ze leefgebied doordat ze niet meer in de buurt van de windparken durven te komen.'

Voor alle vogelsoorten op de Noordzee zijn 'aanvaringsmodellen' doorgerekend, mede gebaseerd op zicht- en radarwaarnemingen. De as van een molen zit op zo'n 90 meter hoogte, de wieken zijn 60 meter lang. Dus het risico op een aanvaring zit vooral in de vliegzone van 30 tot 150 meter hoogte. De kans op een klap tegen een rotorblad hangt mede af van de grootte en het vliegpatroon van de vogels. De meeste soorten zullen uitwijken, sommige snelle vogels vliegen tussen de molens door of wijken op het allerlaatste moment voor de rotor uit. Vogels die vooral zwemmen of laag boven het water scheren worden niet snel door de wieken geraakt.

Bij het vaststellen van de effecten op populatieniveau speelt ook mee hoe vruchtbaar een soort is. De zee-eend

die al op tweejarige leeftijd begint met broeden en elk jaar acht kuikens krijgt, is als soort minder kwetsbaar dan de stormvogel die pas vanaf zijn tiende of vijftiende één ei per jaar legt. De ‘vervangingsijd’ van een stormvogel is heel lang. Bange vogels leveren waarschijnlijk ook meer in dan dappere vogels, denkt Leopold.

‘Alles bij elkaar opgeteld blijkt dan dat bijvoorbeeld de parelduiker, die een kleine populatie heeft, weinig eieren legt en moeizaam manoeuvreert in de lucht, als soort veel kwetsbaarder is dan de kleine, snelle, vruchtbare drieteenmeeuw. Sommige meeuwensoorten vliegen het park onbekommerd in en uit en de aalscholver is er niet weg te slaan, die zit daar zijn vleugels te drogen en krijgt er een flink stuk leefgebied bij. Jan van Genten echter vliegen er altijd omheen: zij hebben dus weinig aanvaringsrisico, maar wél een flink verlies van leefgebied.’ Verlies van leefgebied kan ten koste gaan van de fitness van een populatie. Om daaraan te kunnen rekenen, geldt als internationale vuistregel dat één op de tien verdreven vogels zal sterven. Die vuistregel proberen de Wageningse onderzoekers nu nader te preciseren. Al met al komen volgens de modelberekeningen vooral parelduiker, roodkeelduiker, grote zee-eend en eidereend in de buurt van de gevarezone op populatieniveau.

## VEEL TOERISTEN

Inmiddels hebben de Wageningse vogelonderzoekers een kaart van de Noordzee opgesteld. In rode zones leveren windmolens veel gevaar op voor de vogelstand. In groene zones zijn er minder vogelrisico's. Leopold: ‘De vogelryke Nederlandse kust, met zijn vele overwinterende zee-eenden en foeragerende meeuwen en sterns, is overwegend rood gekleurd. Maar omdat hier ook veel toeristen komen, staan de windmolens niet te dicht op de kust. Dat is een gelukkig toeval. Overwogen wordt om windmolens in tijden van drukke vogeltrek zo nodig stil te zetten. Nieuwe windmolenparken zullen waarschijnlijk met vogel- en vleermuisradars worden uitgerust.’ Leopold is ook benieuwd hoe de vogels zich evolutionair gezien zullen ontwikkelen als de zee straks vol windmolenparken staat. ‘We staan voor een heel snelle, groot-schalige verandering. Daar passen wel zorgen bij. De visserij zal terrein moeten prijsgeven, windparken vullen straks de Noordzee. Sommige vogelsoorten zullen die parken mijden, andere zullen er misschien juist leren leven. De domme vogels worden eruit gemept, de slimme en dappere zullen overleven.’ ■

[www.wur.nl/windmolens-zee](http://www.wur.nl/windmolens-zee)

## ‘De kliplipvis vindt zijn voedsel op deze kunstriffen’

### STEEDS GROTERE WINDMOLENS VEROVEREN DE NOORDZEE

Windenergie op zee is onmisbaar om de doelstellingen van de Klimaatconferentie in Parijs uit 2015 te halen, met als doel de wereldwijde opwarming tot maximaal 2 en liefst maar 1,5 graad Celsius te beperken. Volgens het Energieakkoord uit 2013 moet het vermogen van windenergie in het Nederlandse deel van de Noordzee in 2023 zijn gegroeid naar 4,3 GigaWatt (GW). Een GigaWatt is 1000 MegaWatt, ofwel 1000 miljoen Watt. In 2015 werd pas 357 MegaWatt aan windenergie opgewekt op zee. Tot het jaar 2050 heeft Nederland zeker 50 GW aan windvermogen op zee gepland, naast 15 GW op land. Anders dan op land, waar geluidsnormen beperkend zijn, worden én de turbines én de windparken op zee steeds groter.

Diverse Noordzeelanden hebben forse uitbreidingsplannen. Een consortium van Nederlandse, Duitse en Deense netbeheerders onder aanvoering van TenneT werkt, samen met Gasunie, aan plannen voor een kunstmatig eiland op 300 kilometer uit de kust op de Doggersbank met 7000 windmolens van elk 200 meter hoog. Door de windparken buiten de twaalfmijlszone te plaatsen, worden belangrijke vogeltrekroutes ontzien en door de kromming van de aarde blijft de horizonvervuiling vanaf het strand gezien beperkt. Nieuwe windmolenparken worden uitgerust met een radarsysteem om de vogel- en vleermuistrek in kaart te brengen. Zo nodig kunnen de molens worden stilgezet.