



foto BBC

## Windturbines in landschap en natuur

**Her en der in ons land staan ze al: solitaire windturbines en windturbineparken. De een vindt ze mooi, de ander niet. Ze leveren groene stroom, maar hoeveel? En wat doen windturbines nog meer? Horizonvervuiling, problemen met vogels en vleermuizen? Waar wil je ze plaatsen; in het buitengebied, in de stad of gewoon allemaal buitengaats? Een overzicht.**

— PIETER JOOP (REDACTIE)

**W**indturbines zijn relatief nieuw. Hoe passen deze elementen in het Hollandse landschap? Hoe verhoudt een windturbine zich tot een enk, een houtwal, een huis, een prutsloot? Windturbines zijn nogal gezichtsbepalend en van verre waarneembaar als groot verticaal object. Sommigen vinden dat mooi, anderen vinden het lelijk. Ze zijn in veel gevallen grijsachtig wit gekleurd. Welstandcommissies schrijven dit veelal voor, omdat de opvatting is dat witgrijze turbines landschappelijk wegvallen tegen de veel voorkomende grijze wolkenluchten. De Inspectie Verkeer en Waterstaat stelt een witte kleur en verlichting bovendien als eis, in verband met zichtbaarheid van de turbines vanuit het luchtruim.

De Rijksadviseur voor het Landschap heeft op 15 juni 2007 advies uitgebracht over het plaatsingsbeleid voor windmolens. In het advies gaat hij vooral in op kenmerken en vereisten van de nieuwste generatie windmolens. Hij stelt dat het noodzakelijk is om op nationaal niveau aan te geven waar wél (in concentratiegebieden) en waar expliciet geen mogelijkheden zijn voor windenergielandschappen. Het kabinet heeft dit advies overgenomen.

Er zijn mensen die turbines niet in het landelijk gebied vinden passen omdat de menselijke maat ontbreekt; ze zouden – in

kleinere maatvoering - in een stedelijk gebied horen, naast hoogbouw of op daken van kantoren. Of, nog beter, in zee. Nederland heeft inmiddels al twee windparken op zee, maar bouwen op land is nog altijd voordeliger. Windturbines zijn daarom vooralsnog hoofdzakelijk als lijnelement in rijen aangelegd op het vasteland. Meestal op plaatsen waar de aanleiding groter is, waar al sprake is van belijning en een zekere robuustheid: langs snelwegen, bij bedrijfsterreinen, langs dijken of op de overgang van land naar water. In die zin passen ze in het rijtje hoogspanningsmasten, zendmasten en zelfs snelwegen en spoorlijnen. Inmiddels lijken ook bossen in de running als mogelijke locatie voor windturbines, zie kader.

### Windturbines en natuur

Behalve de visuele impact veroorzaken turbines meer effecten die de kwaliteit van de leefomgeving of het landschap beïnvloeden. Zo is er sprake van ruimtegebruik, geluidsverstoring, slagschaduw, barrièrewerking en mortaliteit.

- Bij **ruimtegebruik** gaat het om oppervlakte van het bouwwerk, onderhoudsruimte en toegangsweg, wat doorgaans niet snel problematisch is. Met een juiste locatiekeuze van de turbine en compensatie is verloren natuur snel hersteld.
- **Geluidsverstoring** - windturbines produceren om en nabij de 105 dB(A) - lijkt vooral een probleem voor omwonenden te zijn; de turbine veroorzaakt op afstand een continue achtergrondruis zoals snelwegen dat doen, vooral 's nachts hoorbaar. Normaliter wordt op een afstand van 400 meter van de turbine een acceptabel geluidsniveau van 40 dB(A) aan de gevel van de woning bereikt. De natuur lijkt geen serieuze schade te lijden.
- Het effect van **slagschaduw** van bewegende rotorbladen wordt in de huidige effectbeschrijvingen ook in verband gebracht met hinder voor mensen. In hoeverre de natuur hier op reageert is niet bekend.
- Het effect **barrièrewerking**, waarbij een turbine(park) wordt gemeden door onder andere trekkende vogels, is groter met de lengte van de lijnopstelling.
- Over **mortaliteit** (zie kader) is bekend dat vogels soms toch tegen rotorbladen aanvliegen, en er zijn aanwijzingen dat ook vleermuizen groot gevaar lopen in de buurt van windturbines.

### Mitigatie en compensatie

Hoe kom je van alle nadelen af? Er is nog onvoldoende kennis over geschikte mitigerende (verzachtende) en compenserende maatregelen. Kleinere windmolenparken en kortere lijnopstellingen met minder turbines zullen vanzelfsprekend tot minder effecten leiden. Bij inpassing is het vooral van belang de windmolens niet dwars op een migratieroute van vleermuizen of vogels te plaatsen. Maar de voor de hand liggende locaties voor windmolens (overgangen) zijn juist vaak ook migratieroutes voor dieren.

Om schaduwwerking van de rotorbladen te beperken (visuele

## Windenergie in getallen

In de jaren '80 verschenen de eerste windturbines, waarmee elektriciteit werd opgewekt, met een vermogen van 10-50 kW (kW= kilowatt = 1000 Watt). Nu, 30 jaar later, zijn de turbines tot 300x groter. Momenteel (juni 2009) produceren in Nederland 1967 windturbines met een totaal opgesteld vermogen van 2214 MW ruim 5,2 miljard kilowattuur in een jaar met gemiddeld windaanbod. Dat is goed voor 4,5% van de totale Nederlandse stroombehoefte (bron: Wind Service Holland).

Voortvloeiend uit het Protocol van Kyoto (1997) is binnen de EU afgesproken dat Nederland de broeikasgasuitstoot met 6% vermindert in de periode 2008-2012 (ten opzichte van 1997). En Nederland moet alternatieven voor fossiele brandstoffen, duurzame energiebronnen verder ontwikkelen en realiseren. Bij het zoeken naar duurzame energieopwekking speelt ook vermindering van de CO<sub>2</sub>-uitstoot een rol. De Nota Ruimte geeft aan dat de rijksdoelstelling voor windenergie een dwingende reden is van groot openbaar belang.

In het huidige Nationaal Plan van Aanpak Windenergie, uitwerking van het werkprogramma 'Schoon en Zuinig' staat dat er in 2011 2000 MegaWatt (MW = miljoen Watt) extra op land is gepland. Het doel is om dit vermogen verder te laten stijgen naar 6000 MW op land in 2020. Windenergie op zee bevindt zich nog in een andere fase van ontwikkeling. In 'Schoon en Zuinig' is een groei voor wind op zee aangekondigd van 450 MW (+ 500 MW extra vanwege kredietcrisis) in deze kabinetsperiode. In de Nota Ruimte is een doelstelling voor windenergie op zee opgenomen van 6000 MW in 2020. Er zijn momenteel twee zeeturbineparken in bedrijf: een ligt voor de kust van Egmond aan Zee (36 turbines, 108 MW), de ander ligt voor de kust van IJmuiden (Prinses Amalia Windpark, 60 turbines, 120 MW).

hinder) is bij de exploitant doorgaans de gewoonte om de turbine bij bepaalde zonnestand stil te zetten (bijvoorbeeld een laaghangende herfstzon, november tot half december van 4 tot 5). Het gaat hierbij om enkele uren per jaar. Het periodiek stopzetten van de turbine wordt ook voor fauna als maatregel gezien. Bijvoorbeeld ten tijde van vogeltrek of in weersituaties waarbij veel vleermuizen rond de turbine te verwachten zijn. Of dit werkbaar is kun je je afvragen. De voorspelbaarheid en zekerheid is minder dan die van de zon: elke mislukte gedwongen stop van de turbine wordt direct vertaald naar opbrengstderving. Aan de andere kant - op lome, hete, zomeravonden (als het toch al bijna niet waait, maar er wel veel vleermuizen aan het foerageren zijn) worden turbines in Duitsland gewoon een paar uurtjes stilgezet, en dit kan inmiddels bijna volautomatisch geregeld worden.

Nederland zou beter af zijn met één pakket waarin het gebruik van turbines en inpassing in de omgeving optimaal is uitgewerkt. Formats voor Milieu Effect Rapportages met rekenmethoden voor de effecten op de natuur en geijkte mitige-

## Effecten van windturbines op vogels en vleermuizen

### Vogels

In Denemarken raapt men zes vogels per turbine per jaar. Vogelbescherming Nederland heeft een schatting van jaarlijks 21.000 slachtoffers van 1.600 turbines. Ter vergelijking: jaarlijks sneuvelen 2 miljoen vogels ten gevolge van verkeer. Diverse Amerikaanse onderzoeken tonen aan dat windturbines relatief weinig slachtoffers opleveren vergeleken bij elektriciteitsleidingen, verkeer, gebouwen, masten en katten.

### Vleermuizen

In hoeverre grote aantallen vleermuizen sterven bij turbines is nog onvoldoende bekend. Onderzoek verwijst voor de hoge aantallen naar buitenlandse situaties (Duitsland). De reden waarom vleermuizen turbines blijkbaar niet goed inschatten is nog niet voldoende bekend. Er zijn een aantal mogelijkheden:

- vleermuizen verwarren windturbines met (hoge) bomen tijdens de trek;
- voor echolocatie gebruiken doortrekkende vleermuizen een lage frequentie, die onvoldoende zou zijn om de snel bewegende rotorbladen tijdig waar te nemen;
- jagende vleermuizen gebruiken een hoge frequentie, die alleen effectief is op afstanden van minder dan 10 meter, waardoor zij de draaisnelheid van de rotor fout incalculeren of waardoor zij de draaiende rotor te laat of zelfs helemaal niet opmerken;
- hoorbare en ultrasonische geluiden van de windturbine trekken vleermuizen aan;
- vleermuizen raken akoestisch gedesoriënteerd wanneer zij een windturbine naderen;
- er zou interferentie kunnen optreden tussen door de windturbines veroorzaakte complexe elektromagnetische velden in de buurt van de gondel en de receptoren van sommige vleermuissoorten voor dit soort velden;
- wellicht wordt de snelheid van de rotorbladen (op de punten al snel 200 kilometer per uur) niet herkend of begrepen;
- vliegende dieren raken in de war doordat de wind achter de rotor flink wervelt; bij vleermuizen is aangetoond dat dit tot directe sterfte kan leiden (implosie).

Meer info: het rapport 'Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land' is te downloaden op [www.alterra.wur.nl](http://www.alterra.wur.nl) > publicaties, rapportnummer 1780.

## Kansen voor Windmolens in bos- en natuurgebieden

Conform de nota Schoon en Zuinig wil Nederland intensiever gebruik gaan maken van windturbines voor de productie van duurzame energie. In het buitenland worden windturbines niet alleen in open gebieden, maar ook in bossen en andere natuurgebieden gerealiseerd. In 2008 heeft de toenmalige directie Natuur aan Alterra gevraagd een verkenning uit te voeren naar de kansen en knelpunten voor windturbines in Nederlandse bos- en natuurgebieden.

Het project kon worden onderverdeeld in vier activiteiten: een deskstudie, een GIS-verkenning, een workshop en het opstellen van een notitie. Om een aantal kansrijke gebieden te vinden waar windturbines in bos geplaatst zouden kunnen worden, heeft Alterra de landkaart van Nederland 'afgepeeld'. Door gebieden waar conflicten met natuur of omwonenden zouden kunnen ontstaan uit te sluiten, zijn enkele gebieden geselecteerd waar kansen zouden kunnen bestaan voor de plaatsing van windturbines.

Op basis van de verkenning van kansen en knelpunten kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Windenergie op boslocaties in het binnenland is zeker mogelijk, maar is vanwege het heersende windaanbod boven bossen pas aantrekkelijk met de nieuwe generatie grote turbines (vanaf circa 100 meter hoogte);
- Bij windturbines in bossen zijn knelpunten als geluidhinder en horizonvervuiling overwegend kleiner;
- In het betreffende bos- of natuurgebied dient de infrastructuur geschikt te zijn of geschikt te worden gemaakt voor de bouw en het onderhoud van een windturbine;
- De jaarlijkse pachtopbrengsten

en eventuele vergoedingen uit de productie van windenergie kunnen de boseigenaar substantiële kansen bieden;

- De aanlegwerkzaamheden van windturbines zullen gedurende een relatief korte periode tot de nodige onrust (onder andere bomenkap) in een bos leiden, maar de vigerende bosbeheerswerkzaamheden worden niet of nauwelijks gehinderd door de bedrijfsvoering van de turbines; wel moet rekening worden gehouden met verplichtingen tot herplant van bos vanuit de Boswet;
- Er zijn indicaties dat in vergelijking met turbines in open landschap, het aantal botsingslachtoffers van turbines boven bos met vogels lager en met vleermuizen hoger is;
- De politiek zal de bouw van windturbines in bossen mogelijk moeten maken, wellicht via een wijziging van de Boswet. Het bos vervult functies voor de natuur, recreatie en houtproductie, maar de productie van windenergie past momenteel niet zonder meer binnen de bestemming bos.

Op basis van een GIS-verkenning blijkt een aantal pilot-bosgebieden mogelijk, alwaar relatief weinig knelpunten met natuur, leefomgeving, beleid enz. te verwachten zijn (immers gebieden langs wegen, buiten woonkernen, op voldoende afstand van Natura2000gebieden en buiten Nationale Parken). Ook buiten de EHS zijn er nog relatief kleine bosgebieden met weinig knelpunten. Voor de gewenste concentratiegebieden met wellicht tientallen windturbines zal ook binnen de EHS gezocht dienen te worden.

Marleen van den Ham, redacteur  
Vakblad, [marleenvandenham@mac.com](mailto:marleenvandenham@mac.com)

Meer informatie: Windturbines in het landschap, te downloaden van [www.alterra.wur.nl](http://www.alterra.wur.nl) > publicaties, rapportnummer 1501.



rende en compenserende maatregelen ontbreken vooralsnog. Dit moet er snel komen. De vraag voor nu is dan ook hoeveel schade turbines in Nederland kunnen aanbrengen en in hoeverre vogels en vleermuizen zelf uit de buurt van windturbines zijn te houden. Hier moet wat op te vinden zijn. Het is bekend dat vogels en vleermuizen verschillend reageren op lichtbronnen. Indien de lichteisen van piloten, vogels en vleermuizen niet overeen komen, zou er wellicht een oplossing liggen in het feit dat vogels op zicht vliegen en vleermuizen op gehoor. Is er een hoogfrequente zoemtoon die vleermuizen kan waarschuwen?

De windturbine is een bewegend element in een deels nog lege driedimensionale gebruiksruimte. Hoe ziet Nederland er over 30 jaar uit? Gestapelde snelwegen, multifunctionele hoogbouw, gestapelde in vitro CO<sub>2</sub>-bossen en naast een rijbewijs ook een particulier luchtvaartbewijs? Ooit zijn treinen, masten, snelwegen en opslagloodsen toegevoegd aan een skyline van hooimijten, dakpannen huisjes en kerktorens. Het landschap verandert continu. Door de komst van windturbines in ons platte landje lijkt de noodzaak van een goede inpassingsstrategie voor de derde dimensie daar. Natura 2000, vleermuizen en vogels vormen hierin een mooie case. ♦

Pieter Joop is redacteur van het Vakblad,  
p.joop@minlnv.nl

