

**ADVIES VAN HET INSTITUUT VOOR NATUUR- EN BOSONDERZOEK INBO.A.2007.26.**  
**Wetenschappelijke instelling van de Vlaamse overheid**  
**Kliniekstraat 25, 1070 Brussel**  
**www.inbo.be**



***BETREFT : Oprichten van (3) windturbines op een industrieterrein in Bornem.***

Nummer : INBO.A.2007.26.  
Datum : 2 – februari – 2007  
Auteur : Joris Everaert  
Vragen naar : Joris Everaert  
tel: 02-558.18.27.  
e-mail: joris.everaert@inbo.be  
Kenmerk aanvraag: - (email)  
Datum aanvraag : 4 – januari – 2007

Geadresseerde :  
DS-Energie  
Havenlaan 38, 9060 Zelzate.  
t.a.v. dhr. Frederik De Smet.

Er zijn plannen om (3) windturbines te plaatsen op een industrieterrein langs de N16 in Bornem (Figuur 1). De turbines zouden een geïnstalleerd vermogen hebben van 2 MW, met masthoogte 100 m en rotordiameter 90 m.

Op basis van de beschikbare gegevens kunnen wij hieronder een evaluatie presenteren van de mogelijke impact op de fauna (vogels en vleermuizen).

## **1. Beschrijving van de referentiesituatie**

### **1.1. Officieel beschermde gebieden**

Er bevinden zich geen officiële Vogel- en Habitatrichtlijngebieden, natuurgebieden of andere specifiek beschermde gebieden in de directe omgeving van de geplande windturbine locatie. Het dichtstbijzijnde Habitatrichtlijngebied en natuurgebied ligt op meer dan 900 m ten oosten en ten westen van de locatie.

### **1.2. Plaatselijke vogels**

In opdracht van het Vlaams Energieagentschap, heeft het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) aan de hand van de beschikbare gegevens een vogelatlas opgemaakt, waarin de belangrijke concentratiegebieden en trekroutes in Vlaanderen zijn weergegeven (Everaert et al. 2003). Deze (voorlopige) atlas is een belangrijk beleidsondersteunend instrument tijdens de beoordeling van mogelijke windparken, en is te consulteren op de website van het Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen (AGIV). De meest actuele kaart (recente wijzigingen) is aanwezig in het INBO. In het kader van een deze adviesaanvraag werden op basis van gegevens van de Natuurpunt 'Vogelwerkgroep Klein-Brabant' aanvullende gegevens (seizoenale trekroute) ingewonnen.

In de directe nabijheid van de locatie zijn geen bijzonder vogelrijke gebieden gesitueerd. Een weinig regionaal belangrijke plas (Breeven) ligt op meer dan 900 m ten westen van de locatie.

De dichtstbijzijnde belangrijke vogelgebieden (met ook relatief veel lokale vliegbewegingen) zijn meer oostelijk en noordelijk gesitueerd (Schelde, Rupel, kanaal, Broek De Naeyer, enz.).

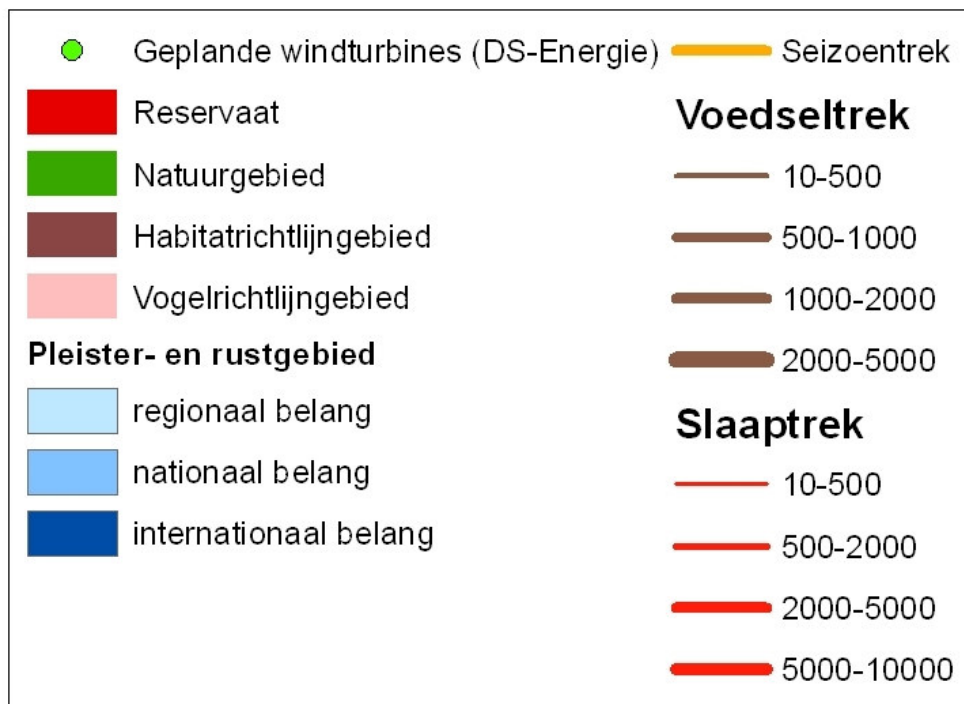
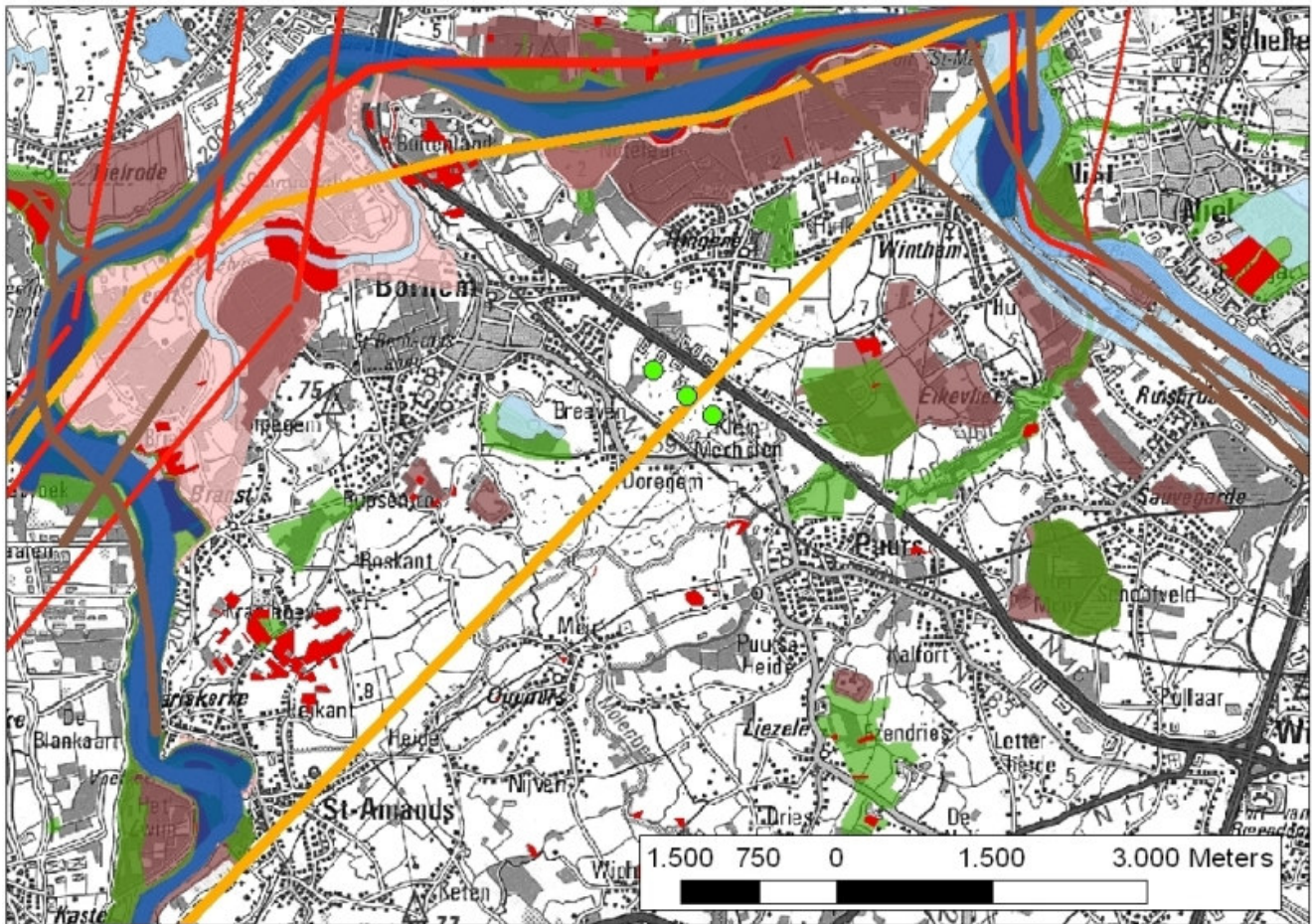
Opmerkelijke aantallen en/of bijzondere vogels zijn er niet gemeld in de directe nabijheid van de geplande windturbines (Mees 2007; Vermeersch et al. 2004).

Op basis van de beschikbare gegevens zijn er geen indicaties van heel belangrijke dagelijkse lokale trekroutes (slaaptrek meeuwen, voedseltrek eenden, enz.) over de geplande locatie.

### **1.3. Seizoenale trekvogels**

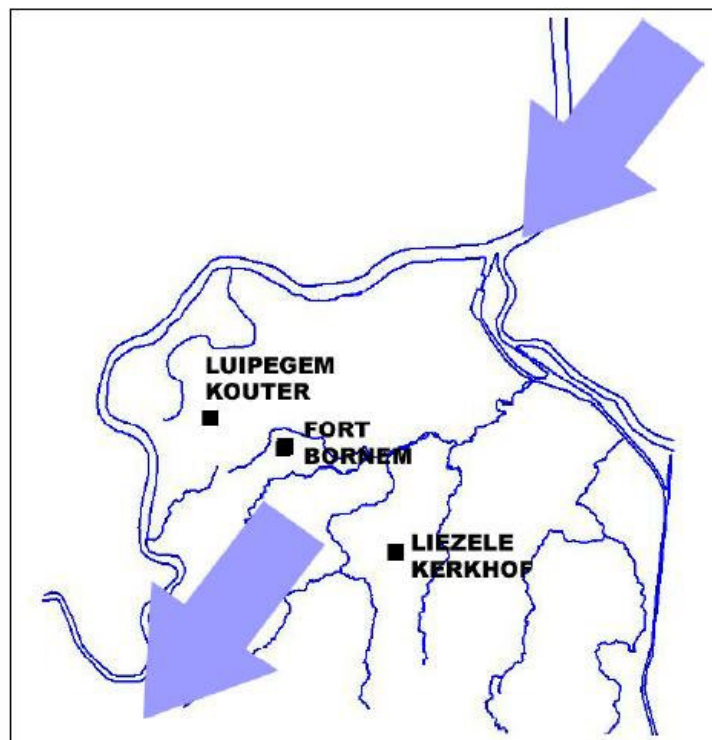
Voorals langs de kuststrook maar ook langs grote rivieren, kanalen en bosranden heeft men overdag vaak 'stuwtrek', een verschijnsel waarbij trekvogels bepaalde structuren in het landschap volgen, waardoor soms massale aantallen in een relatief smalle corridor kunnen overvliegen. Seizoenale trek situeert zich zowel op windturbinehoogte als daarboven.

Er zijn duidelijke gegevens dat de geplande windturbine locatie op een vrij belangrijke seizoenale trekroute ligt van kleine (zang-)vogels (Figuur 1 & 2) tijdens het najaar. Voor de kleinere trekvogels zoals Veldleeuwerik, Graspieper, Witte en Gele Kwikstaart, Vink en Spreeuw is de Scheldevallei zelf ter hoogte van Bornem niet echt zwaar in gebruik, zij maken veel meer gebruik van de kouters en men kan daar zelfs van een vrij geconcentreerde trek spreken. De Scheldebocht wordt door veel kleine soorten afgesneden tussen de Rupelmonding en Dendermonde (Figuur 1 & 2). Deze trekroute gaat over de Kouter van Wintam en dan quasi pal over de locatie van de geplande windturbines in Bornem. Het maximaal aantal van heel wat kleine zangvogels zou net ten zuiden van het Fort van Bornem (= trektelpost) voorkomen (Grolus, Mees & Van Belle 2007 ; Mees et al. 2003, 2004, 2005, 2006).



Figuur 1. Geplande windturbines, met aanduiding van beschermde gebieden, pleister- en rustgebieden, lokale en seizoenale trek (enkel de centrale lijn van route).

Het aantal trekvogels over de geplande windturbinelocatie zal waarschijnlijk gelijkaardig zijn met de vastgestelde aantallen op de nabijgelegen trektelpost aan het Fort van Bornem (Figuur 2) en mogelijk zelfs meer. In het najaar van 2006 werden er aan het Fort van Bornem tijdens de dagperiode tot 67702 trekvogels geteld op 27 dagen (100 teluren). Tijdens de voorbije jaren werden gelijkaardige resultaten gevonden (Mees et al. 2003, 2004, 2005, 2006). Het werkelijke aantal tijdens de najaarstrek ligt daar uiteraard veel hoger (najaarstrek gaat ongeveer van september tot november). Van nachtelijke aantallen zijn geen gegevens beschikbaar. De seizoenale trek gedurende de nacht is in het binnenland wel normaal niet zo geconcentreerd als overdag (meer in een breed front), maar zeker langs de kust en mogelijk langs bijvoorbeeld grote rivieren kan ook 's nachts stuwtrek voorkomen. Het is dus mogelijk dat de seizoenale trek tijdens de nacht ter hoogte van de geplande windturbines eerder over een breed front gaat, maar zekerheid daarover is er niet.



Figuur 2: Seizoenale trekroute en trektelposten.  
Bron: Mees et al. (2003, 2004, 2005, 2006)

#### 1.4. Vleermuizen

Er zijn geen specifieke telgegevens beschikbaar over het voorkomen van vleermuizen in de industriezone. In het Fort van Liezele (ca. 3 km ten zuiden) en Fort van Bornem (ca. 1700 m ten westen) is gedurende de winterperiode wel een rustplaats van o.a. Ingekorven Vleermuis, Franjestaart, Gewone en Ruige Dwergvleermuis, Gewone Grootoor, Laatvlieger, Meervleermuis, Baardvleermuis en Snorvleermuis. We kunnen dus aannemen dat deze soorten gedurende de lente-zomer- en herfstperiode in de (wijde) omgeving aanwezig zijn. In de zomerperiode is in beide forten ook een kolonie van de Watervleermuis (zie <http://users.pandora.be/natuurpunt-klein-brabant>). Vermoedelijk vliegen er relatief weinig of geen vleermuizen boven de industriezone zelf, maar exacte gegevens zijn niet voorhanden.

## 2. Inschatting van de impact

In toepassing van de nieuwe Omzendbrief EME/2006/01–RO/2006/02 is het plaatsen van windturbines niet toegestaan in een aantal gebieden (zie hoofdstuk 3.2.2. in: Vlaamse regering 2006) Voor bepaalde bestemmingsgebieden (zoals natuurgebieden) alsook gebieden met een juridische bescherming volgens de specifieke wetgeving inzake natuurbehoud (zoals Vogel- en Habitatrichtlijngebieden) of de bescherming van monumenten en landschappen, geldt dat een stedenbouwkundige vergunning niet kan toegekend worden omwille van de juridische onverenigbaarheid tussen de inplanting van windturbines en de gebiedsbestemming en/of juridische bescherming (Vlaamse regering 2006).

In hoofdstuk 3.1.12. van de Omzendbrief EME/2006/01–RO/2006/02 worden volgende randvoorwaarden en afwegingskader beschreven betreffende het aspect natuur.

*“De te verwachten effecten op de fauna, in het bijzonder vogels en vleermuizen, worden in internationale publicaties als mogelijke bedreiging vernoemd en zijn dus een essentieel element in de besluitvorming bij de inplanting van windturbines. Naast de effectieve aanvaring (vogels en vleermuizen) kan verstoring optreden die, afhankelijk van de aard van de verstoring en de mate van gewenning of van uitwijkmogelijkheid, blijvend kan zijn.*

*Voor de belangrijke natuurgebieden, waaronder Vlaams Ecologisch Netwerk, speciale beschermingszone-habitatrichtlijn en speciale beschermingszone-vogelrichtlijn, andere gebieden met belangrijke ecologische waarden (bijvoorbeeld leefplaatsen van beschermde soorten of beschermde vegetaties) en natuurreservaten dient een omgevingsanalyse uit te maken welke afstand als buffer aangewezen is. Deze afstand kan onder meer bepaald worden afhankelijk van een lokale ornithologische analyse of in het geval van een indicatie op significante negatieve effecten op een speciale beschermingszone, een algemene beschrijving of een “passende beoordeling” waarbij ook rekening wordt gehouden met de omgevingsfactoren. Ervaring leert dat het naar voren schuiven van afstandsregels t.o.v. het rotorblad niet steeds relevant is. Bovenstaande beoordelingselementen en effecten op vlak van natuur dienen beschreven te worden in de lokalisatienota.*

*De nodige gegevens voor de beoordeling van het project in de natuurtoetsen van het decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu, zoals gewijzigd, zullen een integraal deel moeten uitmaken van de lokalisatienota:*

*de algemene natuurtoets (art. 16);*

*de verscherpte natuurtoets van het Vlaams Ecologisch Netwerk (art. 26bis) en*

*de verscherpte natuurtoets van de speciale beschermingszone in uitvoering van de habitatrichtlijn en de vogelrichtlijn (art. 36ter) of te wel de passende beoordeling.*

*Artikel 16 stelt dat in het geval van een vergunningsplichtige activiteit de bevoegde overheid er zorg voor draagt dat er geen vermijdbare schade kan ontstaan door de vergunning te weigeren of door redelijkerwijze voorwaarden op te leggen om de schade te voorkomen, te beperken of te herstellen. De algemene natuurtoets gaat na of vermijdbare schade wordt veroorzaakt. Vermijdbare schade is de schade die kan vermeden worden door de activiteit op een andere wijze uit te voeren (bijvoorbeeld met andere materialen, op een andere plaats,...). Er is een sterke consensus dat de locatiekeuze voor windturbines van doorslaggevend belang is bij het vermijden van een nadelige impact op soorten. Broedgebieden, pleister- en rustgebieden en belangrijke trekroutes van beschermde, bedreigde, kwetsbare of zeldzame soorten, moeten in toepassing van het voorzorgsprincipe dan ook vermeden worden voor de inplanting van windturbines.*



*Artikel 26bis stelt dat een overheid geen toestemming of vergunning mag verlenen voor een activiteit die onvermijdbare en onherstelbare schade aan de natuur in het Vlaams Ecologisch Netwerk kan veroorzaken. De verscherpte natuurtoets van het VEN gaat na of onvermijdbare en onherstelbare schade wordt veroorzaakt. Onvermijdbare schade is de schade die men hoe dan ook zal veroorzaken, op welke wijze men de activiteit ook uitvoert. Schade is onherstelbaar indien ze op de plaats van beschadiging niet meer kan worden hersteld met een kwantitatief en kwalitatief gelijkaardig habitat als deze die er voor de beschadiging aanwezig was.*

*Art. 36ter §3 stelt dat als een activiteit (of een plan of een programma) een betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken van een speciale beschermingszone kan veroorzaken dat deze activiteit aan een passende beoordeling moet worden onderworpen (= de verscherpte natuurtoets). De goedkeuring van de vergunning, het plan of programma kan slechts gebeuren indien de uitvoering ervan geen betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken kan veroorzaken, eventueel door het opleggen van voorwaarden.*

In dit kader zijn vragen als : *Veroorzaakt het project effecten rekening houdend met de omgevingsfactoren ? Zijn deze effecten nadelig, dus wordt er schade veroorzaakt? Is deze schade vermijdbaar? Is deze schade verwaarloosbaar ? Is deze schade herstelbaar? belangrijk “(Vlaamse regering 2006).*

## **2.1. Officieel beschermde gebieden**

De geplande windturbinelocatie ligt op een voldoende grote afstand (meer dan 900 m) tot de officieel beschermde gebieden zodat rechtstreekse verstoring in deze gebieden beperkt zal blijven. Er kan nog verstoring op pleisterende en rustende vogels (vooral watervogels) optreden binnen ca. 600 m en mogelijk 800 m (zie verder). Voor het aanvaringsaspect verwijzen we ook naar de volgende hoofdstukken.

## **2.2. Plaatselijke vogels**

### **2.2.1. Aanvaringsaspect**

Het aanvaringsaspect kan soms een belangrijke invloed hebben. Lokale factoren spelen echter een zeer belangrijke rol. De onderzoeksresultaten van afzonderlijke windparken kunnen daarom niet veralgemeend worden. Het aantal vogels dat botst is meestal evenredig met de aantallen die aanwezig zijn in de omgeving van de windturbines en/of met het aantal overvliegende vogels. De grootte van de windturbines lijkt een minder belangrijke invloed te hebben. Grote moderne turbines van 1500 kW en meer kunnen evenveel of zelfs meer slachtoffers maken dan kleinere turbines (Everaert 2003; Akershoek et al. 2005; Everaert 2006). Het aantal aanvarings-slachtoffers bij de onderzochte windparken op het land varieert van gemiddeld enkele vogels per windturbine per jaar tot meer dan 60 vogels per windturbine per jaar (Langston & Pullan 2003). De impact tussen en binnen windturbinelocaties is sterk verschillend. Aan bepaalde individuele windturbines binnen hetzelfde windpark vallen soms tot meer dan 100 slachtoffers per jaar.

De aanvaringskansen variëren sterk, afhankelijk van de soortgroep, weersomstandigheden, dag-nacht verschil, enz. Voor soortgroepen zoals meeuwen, eenden en steltlopers werden gedurende de nachtsituatie aanvaringskansen gevonden tussen de 1 op 156 en 1 op 1.900 van de op alle hoogtes overvliegende vogels. Maar ook overdag kan er voor o.a. meeuwen en sterns een belangrijke en zelfs significante negatieve impact optreden op locaties met veel dagelijkse vliegbewegingen (Winkelman 1992a+b; Everaert 2003; Everaert & Stienen 2006).

Op basis van de beschikbare gegevens verwachten we niet dat er op regelmatige basis uitzonderlijk veel lokale vliegbewegingen van vogels (of kleinere aantallen van zeldzame vogels) over de geplande windturbinelocatie in Bornem gaan. De effecten door aanvaring met de windturbines zullen in dat geval dan ook beperkt blijven.

### **2.2.2. Verstoringaspect**

Diverse studies hebben voor verschillende pleisterende en rustende vogelsoorten een significante verstoring vastgesteld tot minstens 300 à 400 m van de turbines, en voor sommige soorten tot zeker 600 en mogelijk 800 meter. Vooral watervogelsoorten en ganzen blijken gevoelig te zijn (Langston & Pullan 2003; Everaert et al. 2002). Rond de pleister- en broedgebieden wordt in de vogelatlas aangeraden een buffer van ongeveer 300 tot 700 m te vrijwaren (al naargelang de belangrijkheid), aangezien de grootste significante verstoring door windturbines doorgaans binnen die afstand wordt vastgesteld.

Aangezien er op basis van de beschikbare gegevens geen bijzondere vogelconcentratiegebieden zijn in de directe nabijheid van de geplande windturbinelocatie (zeker niet van watervogels), verwachten we bijgevolg ook geen belangrijke versturende effecten.

## **2.3. Seizoenale trekvogels**

### **2.3.1. Aanvaringsaspect**

Een 1.000 MW geplaatst vermogen van windturbines op land- en kustlocaties zou volgens schattingen op jaarbasis zorgen voor 21.000 tot 100.000 vogelslachtoffers (Winkelman 1992a; Koop 1997; Everaert et al. 2002). Op basis van bijkomende 'mogelijke windturbineslachtoffers' (met mogelijke andere doodsoorzaak) zou het aantal kunnen oplopen tot 257.000 vogels (Winkelman 1992a). De werkelijke impact hangt uiteraard ook in belangrijke mate af van de soorten die in aanvaring komen. Indien we aannemen dat het geïnstalleerd vermogen op land- en kustlocaties gemiddeld ongeveer 1 MW is per windturbine, zou dit betekenen dat er jaarlijks 21 tot 257 vogels in aanvaring kunnen komen met een windturbine. Het aandeel seizoenale trekvogels kan hierin ook betrekkelijk hoog komen te liggen, zeker indien er veel windparken langs belangrijke (stuw)trekroutes worden geplaatst. Onderzoek heeft aangetoond dat ongeveer 1 op 2.500 (dag- en nachtsituatie) op alle hoogtes overtrekkende zangvogels met een windturbine in aanvaring kan komen (Winkelman 1992a+b).

In tegenstelling tot overdag komt er in het voor- en najaar gedurende de nacht wel overwegend weinig stuwtrek voor van vogels. Langs diverse visuele structuren zoals de kustlijn, grote rivieren en bosranden kunnen 's nachts toch ook relatief veel vogels overvliegen, deze stroom kan dan soms tot enkele kilometers breed zijn (breedfronttrek). Alhoewel in tegenstelling tot lokale dagelijkse vliegroutes de seizoenale trekbewegingen doorgaans op een grotere hoogte zijn gesitueerd, worden de grootste vogeldichtheden bij de nachtelijke seizoenstrek ook regelmatig onder de 150 m vastgesteld (Buurma & Van Gasteren 1989). Boven zee vliegen vogels in het algemeen lager dan boven land, maar in beide landschappen vliegen er grote aantallen vogels zowel onder als boven 150 m (Van der Winden et al. 1999). Op de Maasvlakte in Nederland (vergelijkbaar met bv. de voorhaven in Zeebrugge) werd vastgesteld dat de meeste trekvogels (vnl. zangvogels & meeuwen) op een hoogte tussen de 50 en 150 m overvlogen, meerbepaald relatief gezien ongeveer het driedubbele van het aantal tussen de 0 en 50 m alsook van het aantal tussen de 150 en 300 m (Buurma & Van Gasteren 1989). Uit de resultaten op de Maasvlakte kunnen we aannemen dat de hoogste concentraties dus gemiddeld rond de 100 m zullen voorkomen. Door de grote hoogte ( $\pm 100$  m) vormen moderne windturbines van 1-3 MW op sommige locaties dus een verhoogd gevaar voor seizoenale trekvogels. Van op een afstand lijken de grote windturbines niet snel te draaien omdat de basis van de wieken trager draait. De snelheid aan de wiektypen gaat echter tot 230 km/u (Kaatz 2002). Het is dan ook niet verwonderlijk dat de meeste aanvaringslachtoffers gehalveerd, onthoofd en/of zonder vleugel teruggevonden worden (Everaert et al. 2002). Bij kleine zangvogels is de kans groot dat er zelfs niet veel van over schiet waardoor de vindkans dan ook erg laag is, met een onderschatting van het aantal slachtoffers tot gevolg. Algemeen kunnen we wel stellen dat de negatieve effecten op overvliegende

seizoenale trekvogels bij relatief kleine windparken normaal nog zullen meevallen. Heel belangrijke stuwtrekzones zoals de Vlaamse kuststrook en sommige locaties langs grote rivieren en/of bossen, moeten wel zoveel mogelijk gemeden worden. Windparken die toch in de buurt van dergelijke zones worden gebouwd, kunnen best in een opstelling worden geplaatst die evenwijdig is met de belangrijkste trekrichting (Albouy et al 2001; Richarz 2002).

Het aantal seizoenale trekvogels over de geplande windturbine locatie zal waarschijnlijk gelijkaardig zijn met de vastgestelde aantallen op de nabijgelegen trektelpost aan het Fort van Bornem (Figuur 2) en mogelijk zelfs meer. De geplande windturbines staan dus quasi zeker op een belangrijke seizoenale trekroute, waardoor problemen kunnen ontstaan door zowel aanvaring als verstoring.

Het exact inschatten van die impact is heel moeilijk. De 3 geplande turbines van Bornem vormen een kleine lijnopstelling, waardoor de verstoring van overvliegende vogels waarschijnlijk wel beperkt blijft tot kleine koerscorrecties. Het aanvaringsaspect kan belangrijker zijn. De aanvaringskans bij de meeste vogels zal doorgaans het grootst zijn tijdens de nacht en onder slechte weersomstandigheden. Nachtelijke telgegevens zijn echter niet beschikbaar, maar aangezien de seizoenale trek gedurende de nacht in het binnenland normaal minder geconcentreerd is als overdag ('s nachts meer in een breed front), zouden we kunnen inschatten dat dit ook in Bornem het geval is en de impact door aanvaring beperkt zou blijven. Zekerheid daarover bestaat er niet.

Door achtergrondverlichting van aanwezige industrie zouden de effecten tijdens de nacht ook mogelijk wat verminderd kunnen worden.

### **2.3.2. Verstoringaspect**

Onderzoek heeft uitgewezen dat windturbines een belangrijk verstoring effect kunnen uitoefenen op de seizoenale stuwtrek van dagtrekkende vogels (barrière-effect). Langs het plateau 'Garrigue Haute' in Frankrijk werd vastgesteld dat 90 % van de overtrekkende vogels een reactie vertoonden op 2 bestaande rijen van windturbines. De reacties bestonden uit het abrupt veranderen van vliegrichting door in een grote bocht rond het windpark te vliegen, terugvliegen, lager of hoger gaan vliegen, groepssplitsing, enz. Overvliegende duiven vertoonden een reactie in 99 % van de gevallen, bij zangvogels was dat 93 %, en bij roofvogels 85 % (Albouy et al. 2001). De effecten op de nachtelijke trek werden niet onderzocht. Er kon worden geconcludeerd om windparken best niet loodrecht op de trekroute van vogels te plaatsen. Bij relatief korte lijnvormige opstellingen evenwijdig met de trekrichting kunnen de negatieve effecten nog beperkt blijven. Ook langs Rheinland-Pfplatz in Duitsland werd vastgesteld dat ongeveer 99 % van de voorbijvliegende trekvogels een reactie vertoonden. De meeste vogels vertoonden een reactie door een grote bocht te maken rondom de turbines (of zelfs terug te vliegen). De meeste hielden daarbij een minimale afstand van ongeveer 1.000 m tot de turbines. De reactieafstanden waren het grootst bij grote vogelsoorten en groepjes vogels. Overvliegende leeuweriken, vinken, duiven, Kieviten en kleine roofvogels vertoonden een reactie op ongeveer 1.000 tot 1.500 m van de turbines, grote roofvogels op ongeveer 2.000 m, en Kraanvogels op ongeveer 3.000 m (Richardz 2002).

Voor een beperkt aantal windturbines in de industriezone van Bornem, verwachten we geen bijzondere barrière-effecten (verstoring) op trekvogels, gezien de beperkte grootte van het project. Er zullen uiteraard wel effecten optreden, maar die zullen normaal beperkt blijven tot kleine koerscorrecties.

## **2.4. Vleermuizen**

### **2.4.1. Aanvaringsaspect**

Recent onderzoek heeft uitgewezen dat windturbines in sommige omstandigheden ook een belangrijk probleem kunnen veroorzaken voor vleermuizen (Ahlén 2003 ; Hötker et al. 2004 ; Arnett et al. 2005 ; Dürr 2006). Vooral boomrijke berghellingen en andere bosrijke gebieden zijn risicolocaties. Naast een mogelijke verstoring in het jachtgebied en op de trekroutes is er vooral een aanvaringskans voor lokale en doortrekkende vleermuizen.



In 2005 werd een uitvoerig rapport gepubliceerd met de resultaten van een pilotstudie bij windparken in West-Virginia (Mountaineer) en Pennsylvania (Meyersdale) in de VS (Arnett et al. 2005). De 2 windparken tellen samen 64 windturbines. Tijdens het najaar van 2004 (6 weken) werden daar bij systematische dagelijkse controles 660 vleermuizen als aanvaringslachtoffer gevonden. Met de noodzakelijke correctiefactoren voor predatie en zoekefficiëntie komt het totaal aantal slachtoffers daar uit op ongeveer 2580 vleermuizen (45 per turbine op 6 weken voor Mountaineer, en 30 per turbine op 6 weken voor Meyersdale). Ook in Duitsland zijn bij diverse onderzochte windparken sinds 1998 al tot 525 vleermuizen als aanvaringslachtoffer vastgesteld, zonder rekening te houden met correctiefactoren (Dürr 2006), en bij 5 Spaanse windparken in Navarra (368 turbines) werd het aantal gesneuvelde vleermuizen geschat op ongeveer 650 (Lekuona 2001).

Het gebrek aan uitvoerige studies is wel een hiaat in de kennis. Een vergelijking van de studies wijst erop dat in risicogebieden met windturbines relatief grote aantallen vleermuizen als slachtoffer worden gevonden telkens als men een gericht onafhankelijk onderzoek daarop gaat uitvoeren. Er zijn diverse mogelijke oorzaken naar voor gebracht voor de schijnbare grote aanvaringskans van vleermuizen in risicogebieden. Rond bepaalde relatief warme onderdelen van een werkende windturbine zoals de generator en de wieken, zijn soms concentraties van insecten aanwezig (eventuele lichtbepaling kan daarin een bijkomende rol spelen). Er werd vastgesteld dat zowel lokale als doortrekkende vleermuizen door dit plaatselijke voedselaanbod kunnen aangetrokken worden en bijgevolg in aanvaring komen met de wieken. Trekkende vleermuizen schakelen mogelijk ook (met tussenpozen) hun echolocatie (sonar) uit om energie te sparen (Ahlén 2003), waardoor er een groter gevaar is op aanvaringen.

De impact op vleermuizen door aanvaring met windturbines op de geplande windturbinelocatie langs de N16 te Bornem, zal vermoedelijk relatief beperkt blijven. Door de afwezigheid van een gerichte studie op het voorkomen van vleermuizen ter hoogte van de industriezone, blijft het echter moeilijk om een sluitend advies te geven. Dwergvleermuizen vliegen doorgaans op lage hoogte (<20 m). Bepaalde andere soorten zoals de grotere Laatvlieger, jagen ook op iets grotere hoogtes. Onze inlandse vleermuizen vliegen normaal niet (veel) hoger dan ongeveer 40 m (Palmans 2006). De aanvaringskans bij grote windturbines zou daardoor beperkt moeten blijven als de tippen van de wieken niet (veel) lager komen dan 40 m tot de grond.

#### **2.4.2. Verstoringaspect**

Door de ronddraaiende bewegingen van de wieken blijken sommige windturbines ook ultrasone geluidsgolven te produceren in het frequentiebereik 15-35 kHz. Aangezien de frequenties van de uitgezonden echolocatiesignalen van enkele soorten vleermuizen zich juist in hetzelfde bereik bevinden, kan men zich voorstellen dat de echolocatie van vleermuizen door de ultrasone golven van windturbines akoestisch kan gestoord worden. Experimenten waarbij vleermuizen werden blootgesteld aan ultrasone golven, resulteerden echter slechts in geringe reacties. Anderzijds is waargenomen, dat bij een rij windturbines zonder ultrasoon geruis wel vleermuizen foerageerden, terwijl bij turbines met geruis tussen 20-30 kHz geen vleermuizen te vinden waren (Verboom & Limpens 2001). Meer onderzoek is noodzakelijk om duidelijkheid te brengen.

### 3. Besluit

Op basis van de beschikbare gegevens betreffende de referentiesituatie, zijn er geen indicaties van een mogelijke betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken van een speciale beschermingszone (Habitatrichtlijngebied) of onvermijdbare en onherstelbare schade aan de fauna binnen een Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN).

Er zijn wel enige indicaties van mogelijk vermijdbare schade aan de fauna (vogels/vleermuizen), voornamelijk door de aanwezigheid van seizoensale trek tijdens het najaar (stuwtrek overdag). Andere effecten (op lokale vliegbewegingen, broed- en pleistergebieden,...) worden niet verwacht.

Het exact inschatten van de impact op de trekvogels is heel moeilijk. De 3 geplande turbines van Bornem vormen een kleine lijnopstelling, waardoor de verstoring van overvliegende vogels waarschijnlijk wel beperkt blijft tot kleine koerscorrecties. Het aanvaringsaspect kan belangrijker zijn, maar tijdens de meest risicovolle periode ('s nachts) is er mogelijk geen geconcentreerde trek over de locatie. Daarover bestaat echter geen zekerheid.

We verlenen niet meteen een negatief advies voor de geplande locatie, maar adviseren wel om in toepassing van de Omzendbrief EME/2006/01–RO/2006/02 ('algemene natuurtoets' Decreet Natuurbehoud) en het voorzorgsprincipe te onderzoeken of de windturbines eventueel kunnen verplaatst worden verder weg van de stuwtrekroute. De industriegebieden verder zuidoostelijk langs de N16 zijn potentiële alternatieven.

Indien de turbines ondanks dit advies toch zouden worden geplaatst, dan is een monitoring van de impact noodzakelijk. Als blijkt dat er belangrijke negatieve effecten optreden, moeten mitigerende maatregelen genomen worden, zoals bijvoorbeeld het tijdelijk stilleggen van de turbines tijdens de piekmomenten van seizoensale trek.

We raden ook aan om plaatselijke afdeling van Natuurpunt (Klein-Brabant) te betrekken bij een verdere uitwerking van de huidige en eventueel nieuwe plannen.

Joris Everaert  
Wetenschappelijk attaché – Bioloog  
Team: Soorten en soortenbeheer

## Referenties

Ahlén I, 2003. Wind turbines and bats – a pilot study. Final report 11 December 2003. Dnr 5210P-2002-00473, P-nr. P20272-1. Department of Conservation Biology, Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Sweden.

Akershoek K, Dijk F & Schenk, F, 2005. Aanvaringsrisico's van vogels met moderne grote windturbines. Studentenverslag van slachtofferonderzoek in drie windturbineparken in Nederland. Verslag uitgevoerd bij Bureau Waardenburg in opdracht van Nuon Energy Sourcing.

Albouy S, Dubois Y & Picq H, 2001. Suivi ornithologique des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute. ABIES bureau d'études et la LPO Aude, ADEME, Valbonne, France.

Arnett EB, technical editor. 2005. Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of bat fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA.

Buurma LS & Van Gasteren H, 1989. Trekvogels en obstakels langs de Zuidhollandse kust. Radarwaarnemingen van vogeltrek en het aanvaringsrisico bij hoogspanningsleidingen en windturbines op de Maasvlakte. Koninklijke Luchtmacht, sectie Ornithologie, 's Gravenhage.

Dürr T, 2006. Kollision von Fledermäuse und Vögel durch Windkraftanlagen. Daten aus Archiv der Staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburgs, Buckow.

Everaert J, Devos K & Kuijken E, 2000-a. Plaatsing van windturbines in de Gentse Kanaalzone. Aanbevelingen in het kader van een mogelijke impact op vogels. Nota IN.A.2000.104, 18 pp.

Everaert J, Devos K & Kuijken E, 2000-b. Plaatsing van windturbines in de Gentse Kanaalzone. Aanbevelingen in het kader van een mogelijke impact op vogels. Nota IN.A.2000.123, 7 pp.

Everaert J, Devos K & Kuijken E, 2002. Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Instituut voor Natuurbehoud, Rapport 2002.3, Brussel. [http://www.inbo.be/content/page.asp?pid=FAU\\_VO\\_windturbines](http://www.inbo.be/content/page.asp?pid=FAU_VO_windturbines)

Everaert J, 2003. Windturbines en vogels in Vlaanderen: voorlopige onderzoeksresultaten en aanbevelingen. Natuur.Oriolus 69 (4) p. 145-155.  
[http://www.inbo.be/content/page.asp?pid=FAU\\_VO\\_windturbines](http://www.inbo.be/content/page.asp?pid=FAU_VO_windturbines)

Everaert J, Devos K & Kuijken E, 2003. Vogelconcentraties en vliegbewegingen in Vlaanderen. Beleidsondersteunende vogelatlas – achtergrondinformatie voor de interpretatie. Rapport Instituut voor Natuurbehoud. R.2003.02., Brussel. (27 pp.). Zie ook geoloket <http://geo-vlaanderen.agiv.be/geo-vlaanderen/vogelatlas/>

Everaert J, 2006. Windturbines, vogels en vleermuizen. Kunnen ze samengaan. Mens & Vogel 2/2006.

Everaert J & Stienen E, 2006. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. Biodiversity and Conservation, online publication DOI 10.1007/s10531-006-9082-1 (www.springerlink.com). Paper publication will be later in 2006 or 2007.

Grolus K., Mees H & Van Belle J., 2007. Ornithologische gegevens voor het geplande windpark in Bornem. Mededeling aan het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.

Hötter H, Thomsen KM & Köster H, 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. Gefordert vom Bundesamt für Naturschutz; Förd. Nr. Z1.3-684 11-5/03. Michael-Otto-Institut im NABU. Endbericht. Dezember 2004.

Kaatz J, 2002. Brandenburger Ornithologe Dr. Jürgen Kaatz: Alle Windanlagen über 100 Meter Nabenhöhe kritisch für Zugvögel / Rotorblätter treffen mit 230 km/Stunde auf Vögel – “da bleibt wenig übrig”. WKA Vogelkollisionen und Hinweis auf Fachtagung “Windenergie und Vögel - Ausmaß und Bewältigung eines Konfliktes”. 29-30 Nov. 2001. Technische Universität Berlin.

Koop B, 1997. Vogelzug und Windenergieplanung. Beispiele für Auswirkungen aus dem Kreis Plön. Naturschutz und Landschaftsplanung 29 (7): 202-206.

Langston RHW & Pullan JD, 2003. Windfarms and birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report by Birdlife International on behalf of the Bern Convention. Council of Europe T-PVS/Inf (2003) 12. See also Bern Convention ‘Draft Recommendation’ T-PVS (2003) 11.

Lekuona J, 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. Informe Técnico. Dirección General de Medio Ambiente. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra.

Mees H. et al. 2003, 2004, 2005, 2006. Trekvogeltellingen in Klein Brabant. Vogelwerkgroep Klein-Brabant, werkgroep van Natuurpunt afdeling Klein-Brabant. Projectverslagen voor de medewerkers, najaar 2003, 2004, 2005 en 2006.

Mees H., 2007. Databasegegevens Bornem. Vogelwerkgroep Klein-Brabant.

Palmans G., 2006. Gegevens vleermuizen te Peer en omgeving en algemene gegevens vleermuizen. Mededeling aan het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.

Richarz K, 2002. Erfahrungen zur Problembewältigung des Konfliktes Windkraftanlagen – Vogelschutz aus Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland. Tagungsband, Fachtagung “Windenergie und Vögel - Ausmaß und Bewältigung eines Konfliktes”. 29-30 Nov. 2001. Technische Universität Berlin.

Van den Bergh L, Spaans A & Van Swelm N, 2002. Lijnopstellingen van windturbines geen barrière voor voedselvluchten van meeuwen en sterns in de broedtijd. Limosa 75: 25-32.

Van der Winden J, Dirksen S, van den Bergh L & Spaans A, 1996. Nachtelijke vliegbewegingen van duikeenden bij het windpark Lely in het IJsselmeer. Bureau Waardenburg rapport 96.34, Bureau Waardenburg, Culemborg/Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.

Van der Winden J, Spaans A, Tulp I, Verboom I, Lensink R, Jonkers D, Van den Haterd R & Dirksen S, 1999. Deelstudie Ornithologie MER Interprovinciaal Windpark Afsluitdijk. Bureau Waardenburg rapport 99.002, Bureau Waardenburg, Culemborg/Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.

Verboom B & Limpens H, 2001. Windmolens en vleermuizen. Zoogdier 12 (2).

Vermeersch G, Anselin A, Devos K, Herremans M, Stevens J, Gabriels J & Van Der Krieken B. 2004. Atlas van de Vlaamse broedvogels 2000-2002. Mededeling INBO.M.2004.23. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel, 496 p. Interne databasegegevens.

Vermeersch G, Anselin A & Devos K, 2006. Bijzondere broedvogels in Vlaanderen in de periode 1994-2005. Populatietrends en recente status van zeldzame, kolonievormende en exotische broedvogels in Vlaanderen. Mededeling INBO.M.2006.2. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Vlaamse regering, 2006. Omzendbrief: EME/2006/01- RO/2006/02. Afwegingskader en randvoorwaarden voor de inplanting van windturbines. 12/5/2006.

Winkelman JE, 1992 a-d. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr) op vogels, 1: aanvaringslachtoffers, 2: nachtelijke aanvaringskansen, 3: aanvliegedrag overdag, 4: verstoring. RIN-rapport 92/2-5. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Arnhem.