

Aan de NV Westenwind

uw kenmerk
brief dd. 7.03.2003.

ons kenmerk
Advies IN.A.2003.75

Bijlagen

vragen naar / e-mail
Joris Everaert
joris.everaert@instnat.be

telefoonnummer
02/ 558 18 27

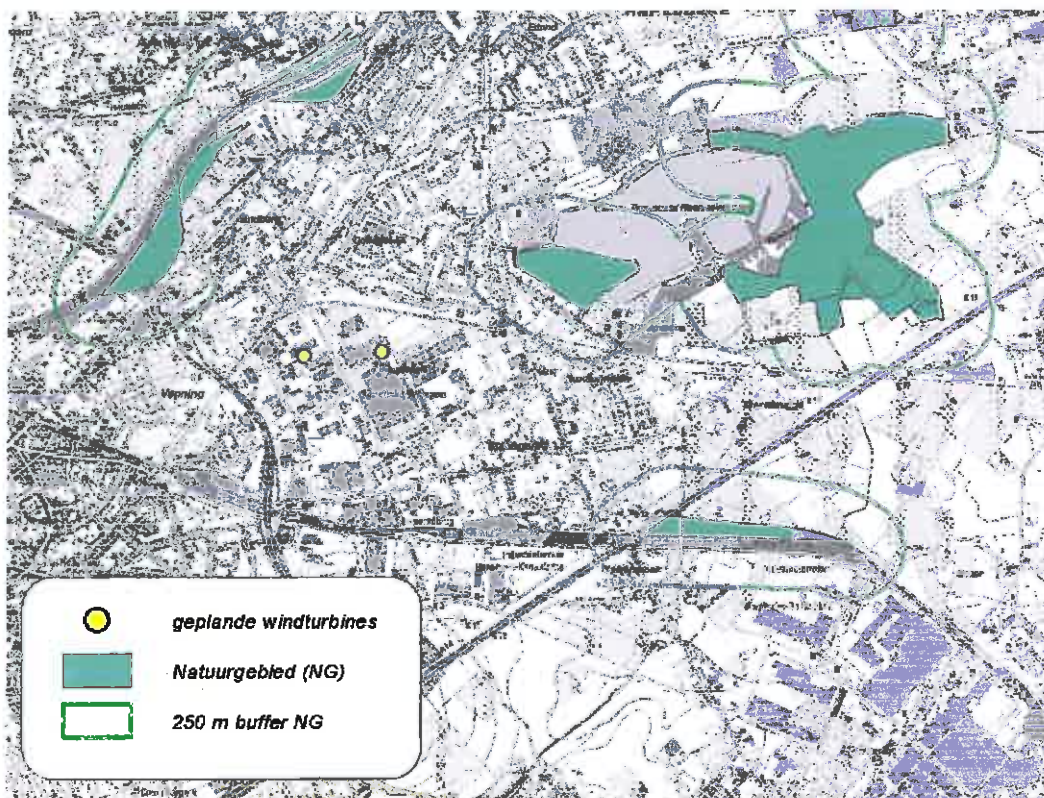
Datum
11/04/2003



**Betreft : Inplanting van 2 grote windturbines op het industrieterrein Harelbeke-Stasegem.
Aanbevelingen in het kader van een mogelijke impact op vogels.**

Geachte ,

Aan de hand van de gegevens waarover we momenteel beschikken, kan het volgende vermeld worden. Er bevinden zich geen officiële Vogel- en Habitatrichtlijngebieden of Ramsargebieden in de directe omgeving van de locatie. Op 800 m van de locatie liggen wel twee natuurgebieden, ten oosten 'de Gavers' met waterplas en ten noordwesten nog een gebied langs de Leie (figuur 1). De Vlaamse Omzendbrief EME/2000.01 voorziet een te mijden buffer van 250 m rond natuurgebieden (MINISTERIE VAN DE VLAAMSE GEMEENSCHAP, 2000). Het project voldoet hiervoor dus aan de 'algemene' randvoorwaarden beschreven in de Omzendbrief. Vooral door de directe nabijheid van het belangrijk natuurgebied De Gavers raden we echter aan om hierover bijkomend advies te vragen aan de Afdeling Natuur en/of Monumenten en Landschappen.



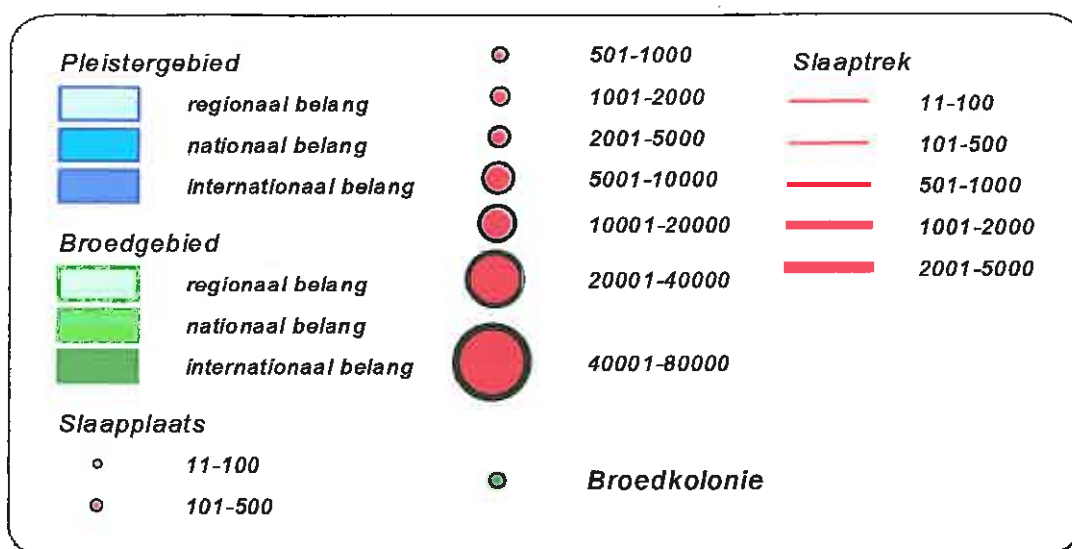
Figuur 1: Geplande windturbines te Harelbeke-Stasegem, met aanduiding van Natuurgebied, annex 250 m buffer.

Gebieden die geen specifieke bescherming genieten maar wel belangrijke (aantallen) vogels worden aangetroffen, moeten ook grondig geëvalueerd worden voor het plaatsen van windturbines. Dit heeft zich ook wettelijk vertaald. In de omzendbrief staat dat 'ook in geval van specifieke vogelsoorten een afstandregel van 500 tot 700 m dient gerespecteerd te worden. De mogelijke impact van windturbines op de aanwezige vogelpopulaties moet worden ingeschat en er moet ook onderzoek gebeuren naar de broedvogelpopulaties, de pleisterende en foeragerende vogelsoorten, en trekroutes' (MINISTERIE VAN DE VLAAMSE GEMEENSCHAP, 2000).

In opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap – administratie Economie, afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie – heeft het Instituut voor Natuurbehoud onlangs een beleidsondersteunende vogelatlas opgemaakt. In de loop van 2003 zal deze atlas verspreid worden (website OC-GIS-Vlaanderen). Het is de bedoeling om deze atlas – naast de overige ruimtelijke gegevens uit het Windplan Vlaanderen – als een belangrijk beleidsondersteunend instrument te gebruiken voor de inplanting van windturbines in Vlaanderen. De afgebakende gebieden en gekende plaatselijke trekroutes in de omgeving van de voorgestelde locatie zijn in figuur 2 weergegeven.



Figuur 2: Belangrijke pleister- en rustgebieden, broedgebieden, slaapplekken en broedkolonies met aanduiding van de gekende slaaptrekroutes. Gegevens Vogelatlas, Instituut voor Natuurbehoud. Legende zie volgende pagina.



Plaatselijke vogels

Verstoring

Het gebied 'de Gavers' – op ongeveer 950 m ten ONO van de dichtstbijzijnde geplande windturbine – betreft een nationaal belangrijk broed- en pleistergebied voor vogels (figuur 2). Enkele opmerkelijke broedvogels zijn de Blauwe Reiger (kolonie tot ongeveer 80 koppels), Woudaapje (1), Oeverzwaluw (13) en IJsvogel (2). Tijdens de voorbije winterperiode werden de volgende maximumaantallen van pleisterende vogels vastgesteld: Fuut (66), Dodaars (47), Aalscholver (198), Meerkoet (953), Wilde Eend (1.138), Kuifeend (208), Tafeleend (146), Slobeend (31), Smient (59), Krakeend (22) en Wintertaling (10).

Verstoringsafstanden voor diverse soorten pleisterende en rustende eenden lopen doorgaans op tot ongeveer 400 meter (WINKELBRANDT *et al.*, 2000 ; VAN DER WINDEN *et al.*, 1999 ; WINKELMAN, 1989 ; EVERAERT *et al.*, 2002). Sommige soorten (vnl. bij ganzen, zwanen, steltlopers) kunnen nog verstoring ondervinden tot zeker 600 à 800 m (EVERAERT *et al.*, 2002). We kunnen dus aannemen dat de verstoring op de aanwezige vogels in De Gavers relatief beperkt zal blijven.

Verstoring en aanvaring van overvliegende vogels

Een aantal eendensoorten zoals de Wilde Eend die overdag in De Gavers rusten, vliegen 's avonds en 's nachts naar omliggende gebieden om er te gaan foerageren. Deze voedseltrek is doorgaans gesitueerd op windturbinehoogte. Exacte tellingen ontbreken (niet in figuur 2), maar aan de hand van losse waarnemingen kunnen we wel stellen dat de meeste eenden naar de meer zuidelijk en oostelijk gelegen weilanden trekken, dus niet over de geplande windturbinelocatie (GOUSSAERT, 2003 ; DEKIJVERE, 2003). Bijgevolg verwachten we hiervoor relatief weinig problemen.

De Blauwe Reigers die in De Gavers broeden, volgen meestal de Leievallei tijdens hun frequente voedseltrekbewegingen. Hierbij zal een deel van de vogels de (omgeving van de) turbines regelmatig moeten kruisen. Uit ervaring aan de windturbines langs het Boudewijnkanaal te Brugge weten we dat Blauwe Reigers tijdens hun voedselvluchten soms gevaarlijk dichtbij de windturbines voorbijvliegen (EVERAERT *et al.*, 2002). In 2002 werd daar ook 1 zeker aanvaringsslachtoffer gevonden (EVERAERT, ongepubliceerd). Aan het Boudewijnkanaal gaat het wel om een lange rij windturbines waardoor de Blauwe Reigers bijna verplicht zijn om tussen de turbines door te vliegen. Bij de 2 geplande windturbines te Harelbeke-Stasegem kan de aanvaringskans dus misschien nog beperkt blijven, maar zekerheid hebben we daarover niet.

Het gebied De Gavers is ook een belangrijke slaappleats voor Aalscholvers (max. 385 ex). Deze vogels komen 's avonds vanuit alle richtingen aangevlogen (GOUSSAERT, 2003). Aalscholvers hebben doorgaans een niet al te hoge aanvaringskans. Aangezien het aantal vogels boven de geplande projectlocatie waarschijnlijk niet al te hoog zal uitkomen, verwachten we geen al te grote negatieve effecten.

De geplande windturbines komen echter middenin een belangrijke slaappleats van 10.000 tot 20.000 meeuwen (figuur 2). Exacte tellingen ontbreken, maar naar schatting gaat het om de volgende maxima: 20.000 Kokmeeuwen, 3.000 Zilvermeeuwen, 3.000 Stormmeeuwen, 1.500 Kleine Mantelmeeuwen, 100 Grote Mantelmeeuwen, 10 Geelpootmeeuwen, enkele Zwartkopmeeuwen, en uitzonderlijk ook nog zeldzame meeuwensoorten zoals Pontische Meeuw, Grote Burgemeester en Kleine Burgemeester (GOUSSAERT, 2003).

Gedurende de winterperiode verzamelen de meeuwen eerst in De Gavers. De meeste komen hierbij aangevlogen vanuit WZW richting (Leievallei en kanaal), maar ook een groot gedeelte vanuit ZO richting (kanaal). Vervolgens vliegen de meeste dan naar de slaappleats op de daken van de industriegebouwen vlak naast de geplande windturbines (VERBANCK, 2003 ; DEKLIJVERE, 2003 ; GOUSSAERT, 2003). 's Morgens vliegt een groot deel van de vogels opnieuw over de geplande windturbinelocatie. De slaappleats bestaat daar al sinds enkele tientallen jaren. De turbines komen dus middenin de belangrijkste vliegroute van de meeuwen, en bovendien ook middenin de slaappleats zelf (figuur 2).

Meeuwen ondervinden doorgaans 'relatief' weinig verstoring door windturbines. Een gevolg daarvan is uiteraard dat na het plaatsen van windturbines veel (de meeste) meeuwen de locatie zullen blijven gebruiken. Op bepaalde meeuwenrijke locaties zoals vaste slaappleatsen kan dit door de vele ter plaatse rondvliegende meeuwen uiteraard zorgen voor een groot aantal aanvaringssslachtoffers.

Uit eigen ervaring met slaaptrek van meeuwen aan de windturbines langs het Boudewijnkanaal te Brugge, weten we dat er maar heel weinig meeuwen echt rond de turbines vliegen (barrière-effect). Er zijn wel 'x' aantal reacties, maar 'de meeste' vogels (gegevens nog niet volledig verwerkt) die van in de verte komen aangevlogen verleggen daar hun route niet en vliegen tussen de turbines door. In de meeste gevallen kan men daar waarnemen dat grote groepen net voor de turbines 'uiteenvallen' waarna de verschillende vogels wat verward vlak naast en/of tussen de turbines doorvliegen. Het gevaarlijk dicht naderen van de turbines zorgt voor een grote aanvaringskans. Inclusief een correctiefactor voor een iets te klein beschikbaar zoekoppervlak, en voor de kleinere vogels ook correctiefactoren voor zoek efficiëntie en predatie, komen we voor de 14 middelgrote windturbines langs het Boudewijnkanaal aan de volgende aantallen aanvaringssslachtoffers. In 2002 waren daar gemiddeld ongeveer 35 slachtoffers per windturbine, waarvan 18 meeuwen (EVERAERT, ongepubliceerd). De 9 meest noordelijke turbines hadden daar echter gemiddeld 49 slachtoffers per turbine (waarvan 24 meeuwen), en de 4 meest noordelijke turbines zelfs gemiddeld 73 slachtoffers per turbine, waarvan 36 meeuwen. Die noordelijke turbines liggen gedeeltelijk op een slaaptrekroute van meeuwen. Het gaat daar om verschillende honderden tot maximaal een paar duizend dagelijks overvliegende meeuwen in de omgeving van de turbines. In vergelijking met buitenlandse windparken zijn de bovenvermelde aanvaringsaantallen bijzonder hoog. De aanvaringskans (berekend op basis van overvliegende vogels en aantal slachtoffers) tijdens de dag- en nachtsituatie was voor de Zilvermeeuw aan het Boudewijnkanaal ongeveer 1 op 2.200 (alle hoogtes) en 1 op 750 (rotorhoogte, = meestal het geval) overvliegende vogels (EVERAERT *et al*, 2002). Uitvoeriger onderzoek in Nederland geeft aanvaringskansen van 1 op 4.800 (dag- en nachtsituatie) en 1 op 270 (nachtsituatie) op alle hoogtes overvliegende meeuwen (WINKELMAN, 1992a).

In de nabijheid van de geplande windturbines te Harelbeke-Stasegem gaat het om vele duizenden vliegbewegingen per dag, voor de vogels die vanuit het zuidwesten komen aangevlogen tijdens de avondsituatie mogelijk ongeveer 10.000 tot 15.000 vogels op slaaptrek richting voorverzamelplaats in De Gavers (inclusief de ochtendsituatie ongeveer 20.000 tot 30.000), en bijkomend nog eens 10.000 tot 20.000 ter plaatse rondvliegende vogels op de slaappleaats zelf. Indien we aannemen dat ongeveer 1/6 van de voorbijvliegende vogels (avond en ochtend) de turbines tot op een gevaarlijke afstand van ongeveer 100 m zullen naderen (totale ZW vliegroute maximaal 2 km breed), dan bekomen we ongeveer 3.333 tot 5.000 vogels in de 'directe nabijheid' van de turbines. Hierbij moeten nog 'enkele tot vele duizenden' ter plaatse rondvliegende meeuwen (slaappleaats) worden meegeteld. Zelfs indien de aannemen dat van die vogels ongeveer 25 % tot maximaal 50 % de turbines op nog op een veilige afstand zullen ontwijken, dan nog kunnen we aan de hand van de gekende aanvaringskansen spreken van mogelijk enkele slachtoffers per dag, of enkele honderden per jaar voor de twee windturbines samen. Vanuit ornithologisch standpunt is dit een te groot aantal dat zeker op termijn een significante impact kan hebben op de lokale overwinterende populatie.

Of een bepaalde sterfte of verstoring significante negatieve effecten veroorzaakt, is uiteraard moeilijk te bepalen en een moeilijk te hanteren criterium. Zelfs een kleine verandering in mortaliteit (bv. 0,5 %) kan zelfs al in bepaalde gevallen een effect hebben op de populatieontwikkeling van een soort. Bovendien is het maar de vraag wat er zal gebeuren indien men bij de inplanting van windturbines de criteria met betrekking tot het aantal aanvaardbare slachtoffers stelselmatig opschuift. In de literatuur maakt men overwegend melding van minder dan 30 slachtoffers per turbine per jaar, in de meeste gevallen zelfs maximaal enkele slachtoffers per turbine per jaar. Mits een goede locatiekeuze kan het aantal vogelslachtoffers dus duidelijk beperkt gehouden worden en dat moet volgens ons dan ook het uitgangspunt zijn bij het windmolenbeleid in Vlaanderen (en andere landen). Indien men echter stelt dat ook een hoger aantal slachtoffers aanvaardbaar is zolang zich geen duidelijke significante effecten op populatieniveau voordoen, dan is dit volgens ons een slecht signaal waardoor het conflict tussen vogels en windturbines zich veel scherper zal stellen en het maatschappelijk draagvlak voor windenergie kleiner zal worden.

Het Instituut voor Natuurbehoud moet het globale locatiebeleid in Vlaanderen voor ogen houden. Bij het bepalen van mogelijke effecten dient dus ook rekening gehouden te worden met de cumulatieve effecten welke combinaties zijn van plannen en projecten. Dit moet men uiteraard vrij ruim zien, aangezien de Vlaamse overheid plannen heeft om in heel Vlaanderen een aanzienlijk aantal windturbines te plaatsen. Toenemende windparken betekenen een extra milieudruk bovenop de reeds bestaande verstoringbronnen. In een dichtbevolkte regio als Vlaanderen verlaagt dat de totale geschiktheid van de open ruimte voor ecologische functies zoals aanwezigheid van vogelpopulaties en garanderen van plaatselijke en internationale doortrekroutes. Dit betekent dat dus niet alleen de effecten van elk afzonderlijk project in rekening moet gebracht worden, maar dat er ook aandacht moet zijn voor de totale impact van alle bestaande en geplande windmolenlocaties in Vlaanderen. Het aantal slachtoffers op één locatie kan soms als niet significant worden beschouwd, maar het aantal slachtoffers van meerdere locaties samen kan op termijn wel significante gevolgen hebben voor bepaalde vogelpopulaties. Gezien er in Vlaanderen evenwel geen duidelijk beeld bestaat van het aantal windmolens dat uiteindelijk zal gerealiseerd worden, is het zeer moeilijk om een inschatting te maken van hun gezamenlijke totale effect op vogelpopulaties. Daarom is het ten eerste aangeraden om het voorzorgsprincipe toe te passen en wordt doorgaans vanuit het IN een negatief advies gegeven voor risicolocaties, dit zijn locaties waar de kans op aanzienlijke aantallen aanvaringslachtoffers of grote verstoringseffecten beduidend hoger wordt geacht dan in een gemiddelde situatie.

Seizoenale trekvogels

Verder dient ook bemerkt te worden dat de Leie als een belangrijke vogeltrekroute fungeert voor seizoenale trekvogels. Het gaat hierbij om reigers, Lepelaars, Aalscholvers, Grauwe Ganzen, roofvogels, steltlopers, zangvogels, enz. Deze trekkende groepen vogels vliegen vaak bij het naderen van De Gavers (waterplas) een stuk lager (GOUSSAERT, 2003).

Onderzoek heeft uitgewezen dat windturbines een belangrijk verstorend 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-Pfartz 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 (RICHARZ, 2002).

In Nederland werd geschat dat 's nachts ongeveer 1 op 40 (2,5%) op rotorhoogte overvliegende trekvogels met een windturbine in aanvaring kan komen (WINKELMAN, 1992b). Het aantal vogels dat botst is doorgaans evenredig met de aantallen die overvliegen en/of aanwezig zijn in de omgeving. De kans op aanvaringen is het hoogst tijdens de nacht, in de avond- en ochtendschemering en bij slechte weersomstandigheden. 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, maar 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). Door de grote hoogte (>100 m) vormen moderne windturbines van 1-2 MW op sommige locaties dus een 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 wiektippen gaat echter tot 230 km/u (KAATZ, 2002). Het is dan ook niet verwonderlijk dat de meeste aanvaringssslachtoffers 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.

Algemeen kunnen we wel stellen dat de negatieve effecten op overvliegende seizoensale trekvogels bij relatief kleine windparken (zoals het voorgestelde project te Harelbeke-Stasegem waarschijnlijk nog zullen meevallen), tenzij dergelijke windparken in zeer belangrijke doortrekzones liggen. Wat de effecten zullen zijn van het geplande project te Harelbeke kunnen we momenteel niet echt inschatten. Hiervoor zou er eerst nog nader onderzoek moeten gebeuren.

Samenvatting

Op basis van diverse wetenschappelijke studies wordt algemeen geadviseerd om geen windturbines te plaatsen op vogelrijke locaties. Vanuit dit standpunt is het dus niet aangeraden om windturbines te plaatsen op de voorgestelde locatie te Harelbeke-Stasegem. Wij menen bovendien dat het project op termijn een significante impact kan veroorzaken op de plaatselijke populatie meeuwen. Aan de hand van de criteria uit o.m. de Omzendbrief EME/2000.01 moeten wij bijgevolg het project negatief adviseren.

Wij weten dat er in de wijde omgeving nog andere potentiële windturbinelocaties zijn, en hopen dan ook dat er naar alternatieve locaties zal gezocht worden. Het Instituut voor Natuurbehoud is vragende partij om die mogelijkheden samen te bespreken.

Hoogachtend,

Joris Everaert

Wetenschappelijk attaché – Bioloog

Project: "Effecten van windturbines op habitatgeschiktheid met betrekking tot vogelpopulaties: lange termijn monitoring en adviesverlening"



Referenties:

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.

BUURMA, L.S. & 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.

DEKIJVERE, J., 2003. Ornithologische gegevens van Harelbeke-Stasegem. Mededeling aan het Instituut voor Natuurbehoud.

EVERAERT, J., DEVOS, K. & KUIJKEN, E., 2002. Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport van het Instituut voor Natuurbehoud 2002.03, Brussel.

EVERAERT, J., ongepubliceerd. Voorlopige onderzoeksresultaten voor de windturbinelocaties te Brugge en Schelle, Project: Interactie tussen locaties voor windturbines en vogelbestanden in Vlaanderen. Instituut voor Natuurbehoud.

GOUSSABRT, F., 2003. Ornithologische gegevens van Harelbeke-Stasegem. Mededeling aan het Instituut voor Natuurbehoud.

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. (berichtgeving zie ook <http://huegelland.tripod.com/hart4.htm>)

MINISTERIE VAN DE VLAAMSE GEMEENSCHAP, 2000. Omzendbrief EME/2000.01. 2000. Afwegingskader en randvoorwaarden voor de implanting van windturbines. Belgisch Staatsblad, bl. 30220. Brussel, 01.09.2000.

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 DER WINDEN, J., SPAANS, A., TULP, I., VERBOOM, L., 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.

VERBANCK, K., 2003. Ornithologische gegevens van Harelbeke-Stasegem. Mededeling aan het Instituut voor Natuurbehoud.

WINKELMAN, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden, ganzen en zwanen. RIN-rapport 89/1. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.

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