



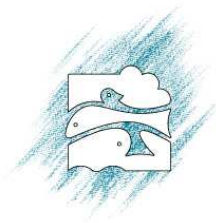
**“ Interactie tussen locaties voor windturbines en  
vogelbestanden in Vlaanderen. ”**

Project op het Instituut voor Natuurbehoud in opdracht van het Vlaamse Gewest,  
administratie Economie, afdeling Natuurlijke rijkdommen en Energie.

**PLAATSING VAN WINDTURBINES  
LANGS DE VISVEILING TE BRUGGE**

**Aanbevelingen in het kader van een mogelijke impact op vogels**

*Joris Everaert, Koen Devos & Eckhart Kuijken*



Instituut voor Natuurbehoud  
Kliniekstraat 25  
1070 Brussel

Nota IN.A.2000.141.  
Brussel, 24/11/2000

## **1. INLEIDING**

Uit onderzoek in het buitenland is gebleken dat windturbines in bepaalde situaties een gevaar kunnen vormen voor vogels. Vogels kunnen tijdens het vliegen in botsing komen met de turbines of kunnen dermate verstoord worden dat ze gebieden met windturbines mijden. Het locatiebeleid van windturbines dient dan ook zorgvuldig te gebeuren waarbij gebieden met grote aantallen vogels of met zeldzame en bedreigde soorten zoveel mogelijk vermeden worden.

In Vlaanderen staan heel wat projecten rond windenergie op stapel, hierin aangemoedigd door de Vlaamse Regering die streeft naar een aandeel van 3 % hernieuwbare energieproductie tegen 2004. Om de ideale locaties voor windturbineparken te selecteren loopt er momenteel een studie voor de opstelling van het “Windplan Vlaanderen”. In afwachting van dit plan heeft de Vlaamse Regering recent een omzendbrief opgesteld (Omsendbrief EME/2000.01) waarin een algemeen afwegingskader en randvoorwaarden voor de inplanting van windturbines in Vlaanderen worden toegelicht. Ook randvoorwaarden met betrekking tot natuur en vogels zijn hierin vermeld. Het is in dit kader dat op het Instituut voor Natuurbehoud (IN) een project werd opgestart om de nodige beleidskennis op te bouwen inzake de interacties tussen locaties voor windturbines en vogelbestanden in Vlaanderen. De resultaten van dit project zullen opgenomen worden in het globale “Windplan Vlaanderen”. Het project gebeurt in opdracht van het ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, administratie Economie, afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, en loopt van 15 mei 2000 tot eind 2001. Naast het opmaken van een atlas van belangrijkste vogelgebieden en trekroutes in Vlaanderen, is het IN ook verantwoordelijk voor de nodige monitoring van bestaande windturbineparken, en er wordt verwacht dat er op basis van de best beschikbare gegevens een gemotiveerd advies wordt gegeven over de locatiekeuze van concrete windenergieprojecten die tijdens de duur van het project worden gepland of opgestart.

In het kader van de geplande exploitatie van een windturbinepark te Brugge, werd door de stad Brugge en de Provincie West-Vlaanderen aan het Instituut voor Natuurbehoud een advies gevraagd over deze locatiekeuze en de eventuele hinder voor vogels. Het voorliggende advies bestaat uit twee luiken: (1) een toetsing aan de algemene criteria met betrekking tot natuur van de eerder vermelde omzendbrief en (2) een toetsing aan een aantal ornithologische criteria en een inschatting van de eventuele hinder voor vogels op basis van de best beschikbare gegevens.

## **2. HINDER VOOR VOGELS: ALGEMENE SITUERING VAN DE PROBLEMATIEK**

In diverse landen – ondermeer in Nederland en Denemarken – is reeds heel wat wetenschappelijk onderzoek uitgevoerd naar de mogelijke gevolgen van windturbines voor vogels (zie ondermeer WINKELMAN (1989, 1992), MUSTERS *et al.* (1991), GUILLEMETTE *et al.* (1999)). Een samenvattend overzicht over de huidige inzichten is recent verschenen in SPAANS *et al.* (1998).

Vogelhinder door windturbines kan zich op twee vlakken voordoen:

- (1) vogels kunnen in aanvaring komen met delen van de turbine (meestal de rotorbladen) en daarbij gedood of gewond worden. Dit is het ***aanvaringsaspect***.
- (2) Bij de aanleg van windturbines kunnen geschikte broed-, foerageer- of rustgebieden verloren gaan door direct ruimtebeslag maar ook indirect doordat de vogels verstoord worden door de aanwezigheid, de beweging of het geluid van turbines. Dit is het ***verstoringaspect***.

## **2.1. Aanvaringsaspect**

Het aantal vogels dat botst is meestal evenredig met de aantallen die aanwezig zijn in de omgeving van turbines. Locale factoren spelen echter een belangrijke rol zodat het gevaarlijk is om de resultaten van specifieke onderzoekslocaties te gaan veralgemenen. Uit onderzoek in het buitenland kwamen volgende conclusies naar voor (zie ook SPAANS *et al.* (1998).

- De kans op aanvaringen tussen vogels en windturbines is het hoogst tijdens de nacht en in de avond- of ochtendschemering.
- De aanvaringskans is het grootst op plaatsen waar veel vogels op geringe hoogte passeren.
- Het aantal slachtoffers door windturbines is vergelijkbaar met het aantal slachtoffers van verkeerswegen en iets lager dan bij hoogspanningslijnen. Op enkele locaties in Nederland kwam men tijdens de voor- en najaarstrek uit op een gemiddelde van 0.01 tot 0.07 slachtoffers per dag per windturbine. Een 1000 MW geplaatst vermogen op land - en kustlocaties vergt op jaarbasis gemiddeld 21000-46000 slachtoffers (WINKELMAN, 1992b).
- De aanvaringskans toont verschillen tussen soorten en soortgroepen. 's Nachts lopen zangvogels en meeuwen een groter risico op botsingen dan ganzen, zwemeenden en steltlopers.
- De kans op aanvaringen stijgt naarmate de rotoroppervlakte en het aantal rotorbladen (meestal 2 of 3) toeneemt. Van de vogels die uiteindelijk door het rotorvlak vlogen, bleek slechts 5% met de windturbine in aanraking te komen.

Gezien de grootste problemen zich voordoen op plaatsen waar veel vogels in het donker en op geringe hoogte passeren, kunnen we aannemen dat de risico's bij de voor- en najaarstrek (meestal op grote hoogte en over een breed front) kleiner zijn dan bij lokale vliegbewegingen (meestal op lage hoogte, < 100 meter). Voorbeelden van dergelijke lokale vliegbewegingen zijn de hoog- en laagwatertrek van steltlopers in getijdengebieden en de verplaatsingen van eenden (soms ook zwanen en ganzen) tussen rust- en voedselgebieden. Veel van deze verplaatsingen gebeuren in de schemering of 's nachts ('slaaptrek'). Daarnaast zijn voedselvluchten van koloniebroedende kustvogels een belangrijke bron van diurnale lokale verplaatsingen. Alle verzamelde gegevens in het buitenland wijzen er op dat al deze lokale vliegbewegingen vrijwel geheel op windturbinehoogte plaatsvinden. Hoewel stuwing 's nachts weinig voorkomt gebruiken tal van soorten de kust als een gidslijn. Hierdoor ontstaan relatief hoge dichtheden trekvogels in de onderste luchtlagen over een zone van enkele kilometers breed.

## **2.2. Verstoringsaspect**

### **Broedvogels**

In het tot op heden uitgevoerde onderzoek zijn er geen aanwijzingen gevonden dat windturbines verstoring veroorzaken onder broedvogels. Onderzoekers veronderstellen dat gewinning en plaatstrouw aan broedgebied hierbij een rol spelen. In SPAANS *et al.* (1998) wordt er evenwel op gewezen dat de verrichte studies allemaal gedurende slechts één tot twee jaar na plaatsing van de turbines plaatsvonden. Het is niet onmogelijk dat de effecten van verstoring pas goed zichtbaar worden als de aanwezige broedvogels (die vaak een sterke plaatstrouw vertonen) door sterfte vervangen worden door nieuwe.

### **Pleisterende vogels**

In diverse studies is aangetoond dat windturbines verstoring kunnen veroorzaken onder foeragerende en rustende vogels, zowel op het land als op het water. Ook hier bestaan echter grote verschillen tussen soorten en soortgroepen in de afstand en de mate waarin verstoring optreedt. In open agrarisch gebied ondervonden vooral eenden, Meerkoeten, steltlopers en meeuwen een duidelijk verstorend effect, dit in tegenstelling tot kraaiachtigen en Spreeuwen. Afhankelijk van de soort lag de verstoringafstand tussen 100 en 500 meter. Binnen deze zones rond de turbines varieerde de aantalvermindering van de verschillende soorten tussen 65 en 95% (nooit 100 %). Hoewel niet altijd even duidelijk zijn er ook aanwijzingen dat er bij zwanen en ganzen een aanzienlijk verstorend effect bestaat. In Denemarken werden bij grote windparken met kleine windturbines voor de Kleine Rietgans verstoringafstanden van 400 m gemeten (OSIECK & WINKELMAN, 1990).

Bij een recente studie in Duitsland (Niederrheiderland) werd ook een duidelijk verstorend effect vastgesteld op Kolganzen. Voor de plaatsing van de windturbines pleisterden in het bewuste gebied aanzienlijk veel Kolganzen. Na de installatie van de turbines werden in een zone van 400 m rond de turbines geen Kolganzen meer waargenomen, en in een zone van 400-600 m rond de turbines kon een reductie van 50 % vastgesteld worden (KRUCKENBERG & JAENE, 1999). Ook vogels die op het water pleisteren worden verstoord door windmolens die aan de rand of in het water staan. Verstoringsafstanden voor diverse soorten watervogels (vnl. eenden) lopen op tot 250 à 300 meter (WINKELMAN, 1989). Over het effect op zangvogels die buiten het broedseizoen soms ook in grote groepen pleisteren, zijn weinig of geen gegevens bekend.

### **Langsvliegende vogels**

Te Oosterbierum in Nederland bleek het aantal langsvliegende vogels na bouw van een windpark afgenomen te zijn. Het effect was groter naarmate de turbines dichter bij elkaar stonden. Bepaalde soorten waren meer gevoelig dan andere, met als meest gevoelige Wilde Eend, Watersnip, Wulp, piepers, Spreeuwen en mogelijk ook lijsters (WINKELMAN, 1992). Ook is nagegaan hoe de vogels 's nachts reageren op de aanwezigheid van turbines. Meestal probeerden de vogels op korte afstand de turbines te mijden door zijwaarts uit te wijken. Bij een windmolenrij op het IJsselmeer bleken Kuif- en Tafeleenden tijdens foerageervluchten in heldere nachten de rij met turbines probleemloos te kruisen door tussen de turbines te vliegen. In donkere nachten meden de vogels echter het park door een omtrekkende beweging te maken (VAN DER WINDEN *et al.*, 1996). Vogels die goed vertrouwd zijn met het gebied lijken dus in donkere nachten rekening te houden met de aanwezigheid van windturbines. Deze gegevens wijzen er tevens op dat een rij turbines in donkere nachten als een zekere barrière gaat werken.

## **2.3. Samenvattende bevindingen**

### **1. De resultaten van het tot nu toe verrichte onderzoek in het buitenland wijzen er op dat er in vogelrijke gebieden wel degelijk problemen kunnen ontstaan tussen windturbines en vogels.**

Het staat vast dat vogels negatieve effecten kunnen ondervinden door het plaatsen van windturbines. Ze kunnen enerzijds gedood worden door een aanvaring en anderzijds verstoord worden door de aanwezigheid of het geluid van de turbines. Het inschatten van die gevolgen wordt echter bemoeilijkt door de grote verschillen tussen locaties en tussen vogelsoorten. Enkel studies verricht op de vestigingsplaats of directe omgeving kunnen inschatten wat de effecten zullen zijn op de plaatselijke en doortrekkende vogelstand.

### **2. Het locatiebeleid van windmolens dient zeer zorgvuldig te gebeuren waarbij rekening wordt gehouden met de mogelijke impact op vogels.**

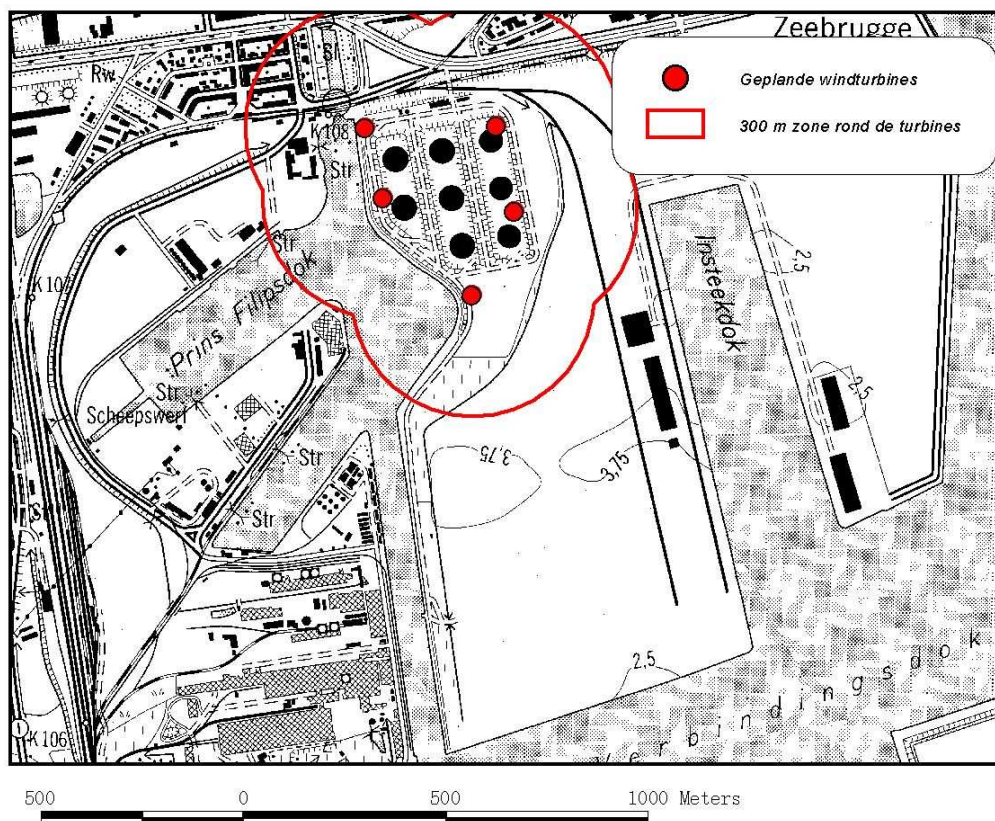
Op basis van de voorgaande conclusie blijkt dat bij het kiezen van een locatie voor windturbines rekening dient gehouden te worden met de potentiële gevolgen voor vogels. Volgende gebieden kunnen als extra kwetsbaar worden bestempeld: belangrijke foerageer- en rustgebieden van watervogels, belangrijke broedgebieden (ondermeer van Rode Lijst-soorten) en gebieden met gestuwde seizoenstrek (o.a. kustzone) of met veel lokale vliegbewegingen (b.v. slaaptrek) (zie ook SPAANS *et al.*, 1998). In dergelijke gebieden moet de keuze voor het al of niet bouwen van windmolens zeer omzichtig en doordacht gebeuren. Met name in gebieden waar intense trek verwacht wordt op lage hoogte 's nachts (vb: kustgebieden), is voorafgaandelijk studiewerk vereist m.b.v. nachtkijker en radarmetingen.

### **3. In bepaalde gevallen kunnen aanpassingen aan de configuratie van windparken de mogelijke impact op vogels verkleinen.**

Naast een zorgvuldig locatiebeleid kunnen ook bepaalde aanpassingen aan de windturbines of windparken zelf de mogelijk negatieve effecten op vogels verkleinen. Dit vergt evenwel een grondig inzicht in de lokale vliegbewegingen en is sterk bepaald door plaatselijke omstandigheden. Het is van belang goed te letten op de functie van het gebied voor vogels als broedgebied, pleisterplaats of doortrekgebied, en op grond daarvan de configuratie van het windpark aan te passen. Naargelang de functie kan geopteerd worden voor open vs. gesloten clusters van windturbines. Ook de richting van de cluster t.o.v. overheersende vliegrichtingen, de al/niet aanwezigheid van achtergrondverlichting en/of obstakels in de omgeving bepalen in niet onbelangrijke mate de kans op aanvaringen.

### 3. WINDTURBINES LANGS DE VISVEILING TE BRUGGE

De locatie voor het windturbineproject (5 turbines) is gelegen langs de visveiling in de Noordzeestraat te Brugge (Figuur 1).



Figuur 1: Geplande locatie voor het windturbineproject te Brugge.

#### 3.1. Algemene criteria met betrekking tot natuur

In afwachting van de resultaten van het Windplan Vlaanderen worden in de omzendbrief EME/2000.01 van de Vlaamse Regering een aantal gebieden omwille van hun kwetsbaarheid of gevoeligheid a priori uitgesloten voor de plaatsing van windturbines (zie bijlage 1). Gebieden die in principe wel in aanmerking komen zijn weergegeven in bijlage 2.

De geplande windturbinelocatie te Brugge heeft een industriële bestemming op het gewestplan. Dit gebied komt dus volgens de richtlijnen in de omzendbrief EME/2000.01 in aanmerking windturbines.

Wel dient ook onderzocht te worden of de locatie niet gelegen is binnen de bufferzone van regionaal, nationaal of internationaal beschermde natuurgebieden. In de **Omzendbrief EME/2000.01** van de Vlaamse regering staan de volgende richtlijnen in verband met bufferzones rond beschermde natuurgebieden vermeld.

*‘De te hanteren afstandregel t.o.v. het rotorblad van turbines geldt 250 m afstand tot natuurgebieden omdat binnen deze straal de zwaarste verstoring optreedt. In geval van specifieke beschermingsgebieden en/of vogelsoorten, reservaten en/of de nabijheid van beschermde habitats dient een afstandsregel van 500 tot 700 m gerespecteerd te worden’.*

Gebieden die aan de 500-700 m buffer worden onderworpen zijn o.a. de internationaal beschermde Ramsar-gebieden, Europese Vogel- en Habitatrichtlijngebieden, erkende reservaten, e.a.. In de directe omgeving van de geplande locatie zijn geen van dergelijke gebieden gesitueerd.

## **3.2. Ornithologische criteria**

Vogels zijn niet gebonden aan grenzen op bestemmingsplannen en kunnen ook in belangrijke aantallen voorkomen buiten beschermde gebieden. In de Omzendbrief EME/2000.01 wordt gesteld dat de mogelijke impact van windturbines op de aanwezige vogelpopulaties moet worden ingeschat en dat er onderzoek moet gebeuren naar de broedvogelpopulaties, de pleisterende en foeragerende vogelsoorten, slaap- en voedseltrek en trekroutes. In geval van specifieke beschermingsgebieden en/of vogelsoorten dient ook een afstandregel van 500 tot 700 m gerespecteerd te worden.

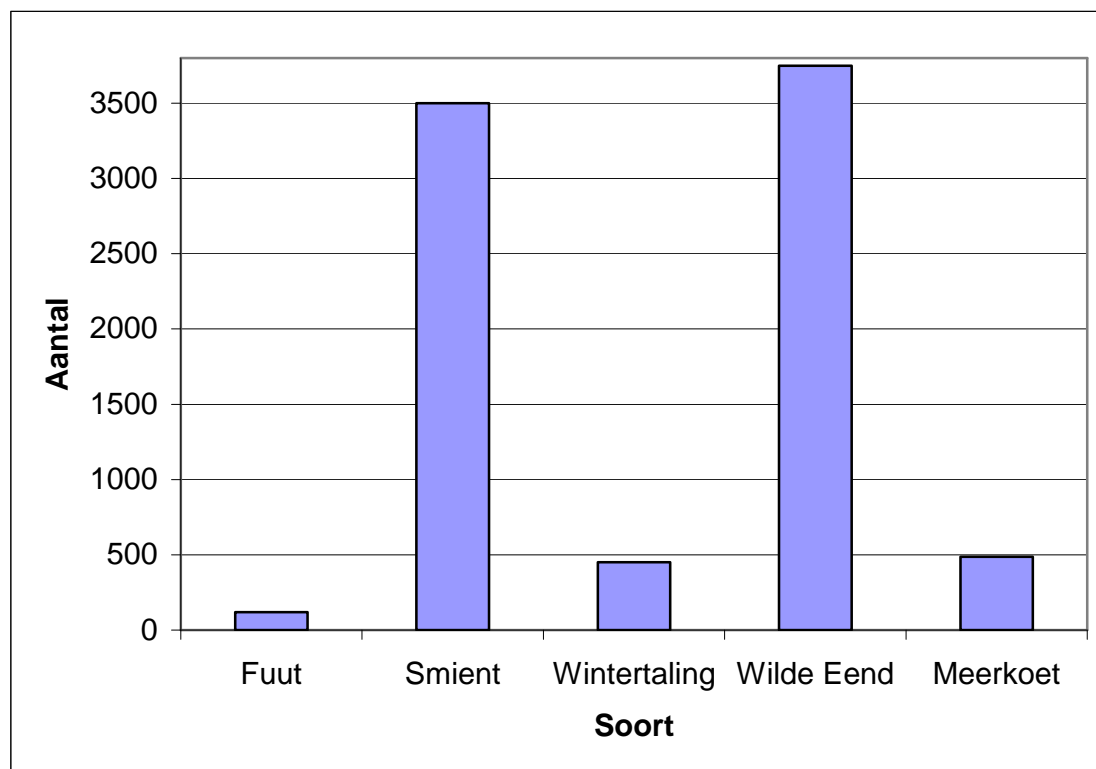
De dokken in de directe omgeving van de geplande locatie hebben vooral tijdens de winterperiode een belangrijke functie voor pleisterende en rustende watervogels.

### **3.2.1. Overwinterende watervogels**

Elke winter organiseert het Instituut voor Natuurbehoud een aantal gestandaardiseerde tellingen van overwinterende watervogels in geheel Vlaanderen. Hieruit blijkt dat de dokken die grenzen aan de geplande windturbinelocatie een belangrijke functie hebben voor pleisterende en rustende watervogels (DEVOS *et al*, 1998). In deze dokken (Figuur 2) werden tijdens zachte winters maximumaantallen vastgesteld van Fuut (120 ex.), Smient (3.500 ex.), Wintertaling (450 ex.), Wilde Eend (3.750 ex.) en Meerkoet (488 ex.) (DE SCHEEMAEKER, 1997-1999 en gegevens 2000). De vermelde aantallen van de Smient zijn van nationaal belang. Tijdens strenge winters kan het aantal watervogels zelfs nog meer toenemen. Dat is het gevolg van het feit dat de dokken tijdens vorstperiodes grotendeels gespaard blijft van het dichtvriezen, en dus een belangrijke rol als uitwijkgebied gaan vervullen. Tijdens de strenge winter van 1996-97 werden zo bijvoorbeeld tot 12.995 Smienten in de naburige dokken vastgesteld, dat is 1 % van de volledige NW-Europese populatie (DEVOS, K., databestand watervogeltellingen). Hierbij moet wel vermeld worden dat de grootste aantallen watervogels vrijwel altijd op het Verbindingsdok worden aangetroffen, op ongeveer 1 km van de geplande windturbinelocatie.

Een aantal studies in Nederland hebben verstoringsafstanden voor eenden opgemeten tot zeker 250 à 300 m rond windturbines. Bij Urk bleek dat van de 10 onderzochte, op het water verblijvende vogelsoorten er vier (Wilde Eend, Tafeleend, Kuifeend en Brilduiker) de eerste 250 m grenzend aan de dijk duidelijk meden (300 m afstand van de windturbines). Voor rustende Tafel- en Kuifeenden werd een vermindering van gemiddeld 60 % vastgesteld in een zone van 150 m rond de turbines. Het verzamelde materiaal van de Toppereend leende zich slecht voor duidelijke uitspraken. Meeuwen als soortgroep trokken zich weinig van de turbines aan (WINKELMAN, 1989).

Ook in het stilstaande en half operationele windpark nabij Oosterbierum (Ned.) en bij grote windparken in Denemarken werden gelijkaardige verstoringsafstanden voor watervogels opgemeten. Bij Oosterbierum werd het park zelf en een strook land eromheen van 250-500 m door 7 van de 14 onderzochte soorten met zekerheid gemeden. Gevoelig bleken Kuifeend, Meerkoet, Kievit, Goudplevier, Wulp en Zilvermeeuw (OSIECK & WINKELMAN, 1990). Van de Smient zijn op dit ogenblik geen gegevens uit de literatuur bekend, maar we verwachten voor deze soort wel gelijkaardige verstoringsafstanden als bij de andere eendensoorten.



Figuur 2: Maximumaantallen van enkele belangrijke watervogels in de dokken die grenzen aan de geplande windturbinelocatie (periode 1997-2000).

De grootste aantallen watervogels worden in de dokken over het algemeen op meer dan 300 m van de geplande windturbinelocatie vastgesteld. De negatieve effecten op de pleisterende en rustende vogels zullen dus vermoedelijk beperkt blijven. Er doen zich echter ook heel wat vliegbewegingen voor in het havengebied van Zeebrugge. Er zijn dagelijkse verplaatsingen van watervogels tussen de verschillende deelgebieden en tussen de achterhaven enerzijds en de voorhaven en Noordzee anderzijds. Een deel van deze vogels zullen ongetwijfeld de geplande windturbinelocatie kruisen. Hoe deze vogels zullen reageren is ons echter niet helemaal duidelijk. Uit onderzoek in het buitenland bleek wel dat eenden tijdens foerageervluchten in heldere nachten een rij met turbines probleemloos kunnen kruisen door tussen de turbines te vliegen. Tijdens donkere nachten en bij slechte weersomstandigheden meden de vogels echter het park door een omtrekkende beweging te maken (VAN DER WINDEN *et al*, 1996). Vogels die goed vertrouwd zijn met het gebied lijken dus in donkere nachten rekening te houden met de aanwezigheid van windturbines (weinig aanvaringskansen), anderzijds wijzen de gegevens er ook op dat een rij turbines tijdens donkere nachten als een zekere barrière gaat werken (verstoring). Aangezien de 5 geplande windturbines te Brugge in een cluster zijn opgesteld zal het verstoring effect op overvliegende eenden misschien nog beperkt blijven, maar dat aspect dient nog onderzocht te worden.



## **4. AANBEVELINGEN EN CONCLUSIES**

In deze nota wordt op basis van de best beschikbare gegevens nagegaan of het geplande windmolenpark langs de Visveiling te Brugge een mogelijk negatieve impact kan uitoefenen op vogels en natuurwaarden in het algemeen. Hiervoor wordt het windmolenproject getoetst aan een aantal criteria die zijn opgenomen in de omzendbrief EME/2000.01 van de Vlaamse regering en aan een aantal ornithologische criteria.

Hieruit blijkt dat de inplantingslocatie voldoet aan de algemene criteria met betrekking tot natuur die opgesomd worden in de omzendbrief. Er situeren zich geen erkende en/of beschermde natuurgebieden binnen de voorgestelde locatie.

In de omzendbrief wordt echter gesteld dat naast de aanwezigheid van beschermde gebieden, 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, slaap- en voedseltrek en trekroutes.

De dokken die grenzen aan de geplande windturbinelocatie hebben een belangrijke functie voor pleisterende en rustende eenden. De grootste aantallen (tot bvb. 12.995 Smienten tijdens de strenge winter van 1996-97) worden over het algemeen op meer dan 300 m van de geplande windturbinelocatie vastgesteld, waardoor de negatieve effecten op de pleisterende en rustende vogels vermoedelijk nog beperkt zullen blijven. Heel wat eenden die in de achterhaven rusten en pleisteren, vliegen echter regelmatig richting kust en voorhaven Zeebrugge, waarbij ze de geplande windturbinelocatie zeer waarschijnlijk kruisen op windturbinehoogte. Hoe deze vogels zullen reageren is ons op dit moment echter niet helemaal duidelijk. Vermoedelijk zullen de windturbines vrij goed kunnen gemeden worden door de rondvliegende eenden. In welke mate het verstoringaspect een belangrijke invloed zal hebben op de aanwezige avifauna is voor de betreffende locatie iets wat maar moeilijk in te schatten valt. Deze winter zal in het kader van het project op het Instituut voor Natuurbehoud een onderzoek worden verricht naar de vliegbewegingen op de geplande locatie, maar het blijft uiteraard afwachten of er deze winter grote concentraties watervogels zullen pleisteren (is afhankelijk van de vorstomstandigheden). Wij raden daarom aan om vanuit voorzorgsprincipe te wachten op de resultaten van dit onderzoek.

## **5. LITERATUUR / REFERENTIES**

BOERSEMA, J.J., VAN BON, J. & SARIS, F.J.A., 1988. Windturbineparken en vogels: een methode voor de keuze van locaties. *Landschap* 88: 1987-200.

DE SCHEEMAEKER, F., 1997-1999. (incl. gegevens 2000). Watervogeltellingen Noord West-Vlaanderen. Vogelwerkgroep Wielewaal, Afdeling Brugge.

DEVOS, K., MEIRE, P., YSEBAERT, T. & KUIJKEN, E., 1998. Watervogels in Vlaanderen tijdens het winterhalfjaar 1996/1997. Rapport Instituut voor Natuurbehoud 98/27, Brussel.

DEVOS, K. & A. ANSELIN, 1999. Broedvogels. In: Kuijken, E. (red.), 1999. Natuurrapport 1999. Toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 6, Brussel.

DEVOS, K., Databestand watervogeltellingen Vlaanderen.

GUILLEMETTE, M., LARSEN, J.K., CLAUSAGER, I., 1999. Assessing the impact of the Tunø Knob wind park on sea ducks: the influence of food resources. National Environmental Research Institute, Denmark. Neri Technical Report No 263, 21 pp.

HEALTH, M.F. & EVANS, M.I. (eds.), 2000. Important Bird Areas in Europe: Priority sites for conservation. 2 vols. Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No, 8).

KRUCKENBERG, H. & JAENE, J., 1999. Zum Einfluss eines Windparks auf die Verteilung weidender Bläsgänse im Rheiderland, *Natur und Landschaft* 74: 420-427.

KUIJKEN, E. (red.), 1999. Natuurrapport 1999. Toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 6, Brussel.

LOUETTE, M., 1971. Différence d'intensité de migration entre la zone côtière Belge et l'intérieur du pays, vue par radar. *Aves* 8: 41-55.

MUSTERS, C.J.M., G.J.C. VAN ZUYLEN & W.J. TER KEURS, 1991. Vogels en windmolens bij de Kreekraksluizen. Rapport Vakgroep Milieubiologie, Rijksuniversiteit Leiden, Leiden.

MUSTERS, C.J.M., M.A.W. NOORDERVLIET & W.J. TER KEURS, 1996. Bird casualties by a wind energy project in an estuary. *Bird Study* 43: 124-126.

OMZENDBRIEF EME/2000.01., 2000. Afwegingskader en randvoorwaarden voor de inplanting van windturbines. Vlaamse regering LIN 2000/28, Brussel.

OSIECK, E.R. & WINKELMAN, J.E., 1990. Windturbines en vogels in het Klein IJsselmeer, Vogelbescherming Zeist.

PROVINCIE ZEELAND, 1998. MER-Windenergie Provincie Zeeland, deelaspect Natuur. Rapport, 49 pp.

RODTS, J., 1999. Windenergie en vogelbescherming: een dilemma !. Mens en Vogel 37(2): 110-123.

ROSE, P.M. & SCOTT, D.A. 1997. Waterfowl Population Estimates. Second Edition. Wetlands International Publication 44, Wetlands International, Wageningen.

SPAANS, A., VAN DEN BERGH, L., DIRKSEN, S. & VAN DER WINDEN, J., 1998. Windturbines en vogels: hoe hiermee om te gaan ? De Levende Natuur 99: 115-121.

VAN DER WINDEN, J., DIRKSEN, S., VAN DEN BERGH L. & SPAANS, A.L., 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.

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

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

## 6. BIJLAGEN

- \* de bestemmingsgebieden zoals opgesomd in het Koninklijk Besluit van 28/12/1972 betreffende de inrichting en de toepassing van ontwerp-gewestplannen en gewestplannen:
  - woongebied met culturele, historische en/of esthetische waarde;
  - bosgebied;
  - groengebied waaronder natuurgebied, natuurgebied met wetenschappelijke waarde of natuurreservaat;
  - parkgebied;
  - landschappelijk waardevol agrarisch gebied;
  - gebied voor verblijfsrecreatie;
  - gebieden met de overdruk 'overstromingsgebied';
  - luchthaventerreinen ( bestaande en aan te leggen);
- \* de bestemmingsgebieden eigen aan sommige gewestplannen en/of met een aanvullend stedenbouwkundig voorschrift meestal refererend naar één van de bestemmingen uit het KB van 28/12/72; deze kunnen op hun beurt verder gedetailleerd zijn in de voorschriften bij APA's (Algemeen Plan van Aanleg) en BPA's (Bijzonder Plan van Aanleg).
- \* de gebieden met een juridische bescherming volgens de specifieke wetgeving inzake natuurbehoud of de bescherming van monumenten en landschappen:
  - de Ramsar-, Vogel- en habitatrictlijngebieden;
  - de speciale beschermingszones aangeduid via het besluit van de Vlaamse regering van 17 oktober 1988 tot aanwijzing van speciale beschermingszones in de zin van artikel 4 van de richtlijn 79/409/EEG van de Raad van de Europese Gemeenschappen van 2 april 1979 inzake het behoud van de vogelstand;
  - de door de Vlaamse regering voorgestelde habitatgebieden in de zin van de Richtlijn 92/43/EEG inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna;
  - de watergebieden van internationale betekenis, in het bijzonder als watervogelhabitat, volgens het verdrag van Ramsar 1971, goedgekeurd bij wet van 22 februari 1979, en de voorgestelde uitbreiding van Ramsargebieden (cfr. Lijst in het Natuurrapport 1999);
  - de beschermde duingebieden en voor het duingebied belangrijke landbouwgebieden aangeduid krachtens het decreet van 14 juli 1993 houdende maatregelen tot bescherming van de kustduinen;
  - Grote Eenheden Natuur (GEN) en Grote Eenheden Natuur in Ontwikkeling (GENO)(+eventueel verbindings/verwevingsgebieden) van het toekomstig VEN (Vlaams Ecologisch Netwerk), afgebakend volgens het decreet betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu van 21/10/97;
  - de natuurreservaten volgens het decreet van 21/10/97 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu.
  - de (voorlopig) beschermde landschappen en de (voorlopig) beschermde stads- en dorpsgezichten.
- \* de gebieden met een statuut als ankerplaats volgens de atlanten van de relictten van de traditionele landschappen.

*Bijlage 1: Gebieden die a priori worden uitgesloten voor het plaatsen van windturbines, beschreven in de Omzendbrief EME/2000.01 (2000). Deze lijst is niet-limitatief.*

- \* de bestemmingsgebieden zoals opgesomd in het Koninklijk Besluit van 28/12/1972 betreffende de inrichting en de toepassing van ontwerp-gewestplannen en gewestplannen en voor zover ze niet onder de a priori uitgesloten bestemmingsgebieden vallen:
  - agrarische gebieden;
  - bufferzones;
  - dienstverleningsgebieden en gebieden voor vestiging van grootwinkelbedrijven;
  - gebieden met overdruk 'waterwinningsgebied';
  - gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbare nutsvoorzieningen;
  - industriegebieden; gebieden voor ambachtelijke bedrijven en voor kleine en middelgrote ondernemingen;
  - landelijke gebieden met toeristische waarde;
  - ontginningsgebieden en uitbreidingen van ontginningsgebieden
  - recreatiegebieden (excl. verblijfsrecreatie);
  - renovatiegebieden;
  - woongebieden, woonuitbreidingsgebieden, woonparken, woongebieden met landelijk karakter;
- \* de bestemmingsgebieden eigen aan sommige gewestplannen en/of met een aanvullend stedenbouwkundig voorschrift meestal refererend naar één van de bestemmingen uit het KB van 28/12/72; deze kunnen op hun beurt verder gedetailleerd zijn in de voorschriften bij APA's (Algemeen Plan van Aanleg) en BPA's (Bijzonder Plan van Aanleg).
- \* de gebieden met een statuut als relictzone, volgens de atlanten van de relictten van de traditionele landschappen, met hun onmiddellijke visuele invloedssfeer. Enkel kleinschalige inplantingen zijn aanvaardbaar, d.w.z. welke beantwoorden aan lokale behoeften binnen het gebied zelf en zijn onmiddellijke omgeving en die van aard zijn de duurzame leefbaarheid binnen de relictzone mede te ondersteunen. Daarenboven moet aangetoond worden dat het materieel-technisch of esthetisch niet mogelijk en/of verantwoord is de turbine(s) buiten de relictzone in te planten.

*Bijlage 2: Gebieden die in principe wel in aanmerking komen voor het plaatsen van windturbines, beschreven in de Omzendbrief EME/2000.01 (2000). Deze lijst is niet-limitatief en de volgorde geeft geen prioriteit weer.*