



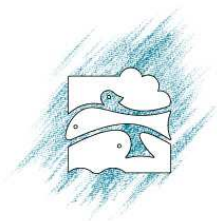
**“ Interactie tussen locaties voor windturbines en
vogelbestanden in Vlaanderen. ”**

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

PLAATSING VAN WINDTURBINES LANGS DE VAARTDIJK TE KNOKKE-HEIST

Aanbevelingen in het kader van een mogelijke impact op vogels

Joris Everaert, Koen Devos & Eckhart Kuijken



Instituut voor Natuurbehoud

Wetenschappelijke instelling van de Vlaamse Gemeenschap

Kliniekstraat 25 – B-1070 Brussel – België – Tel. 02-558.18.11. – Fax. 02-558.18.05.

Email: info@instnat.be Internet: <http://www.instnat.be>

Nota IN.A.2001.10
Brussel, 24/01/2001

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 hebben de Organisatie Duurzame Energie Vlaanderen (ODE-VI.) en de VUB onlangs een “Windplan Vlaanderen” opgemaakt. In afwachting van dit plan had de Vlaamse Regering in de loop van vorig jaar ook reeds 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 Knokke-Heist, werd door 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 omsendbrief 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 relatief 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 VAARTDIJK TE KNOKKE-HEIST

De locatie voor het windturbineproject is gelegen langs het Leopoldkanaal te Ramskapelle. Er worden op dezelfde locatie twee verschillende projecten voorgesteld, enerzijds een project van 12 windturbines met een vermogen van 1500 kW per turbine, en anderzijds een project van 15 windturbines met een vermogen van 600 kW per turbine. Aangezien het voor beide projecten om dezelfde locatie gaat worden ze in dit advies samen besproken.

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.

Er dient 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 Habitatrictlijngebieden, erkende reservaten, e.a.. In de directe omgeving van de geplande locatie zijn een Vogelrichtlijngebied, Habitatrictlijngebied en Natuurgebied gesitueerd.

- **Vogelrichtlijngebied**

De Europese Gemeenschap vaardigde in 1979 Richtlijn 79/409/EEG inzake het behoud van de vogelstand uit, beter bekend als de Vogelrichtlijn. Het doel ervan is de instandhouding van alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten op het Europese grondgebied te bevorderen. Volgens artikel 4 van deze richtlijn moeten er speciale beschermingsmaatregelen worden genomen voor de leefgebieden van in Europese context zeldzame of bedreigde vogelsoorten. Bovendien moet men ook de broed-, rui-, overwinterings- en rustplaatsen van enkele voorkomende trekvogelsoorten beschermen. De lidstaten zijn er toe gebonden beschermingszones (zogenaamde Vogelrichtlijngebieden), die voldoen aan de vereisten van de richtlijn, af te bakenen en voor te leggen aan de Europese Commissie. De Vogelrichtlijngebieden zullen ook deel uitmaken van het toekomstig Natura2000-Netwerk, een Europees ecologisch netwerk in het kader van de EU-Habitatrictlijn.

Ten ZZO van de voorgestelde windturbine locatie is een Vogelrichtlijngebied gesitueerd. Het maakt deel uit van een complex aan poldergraslanden die samen het Vogelrichtlijngebied 'Poldercomplex' vormen. Voor het project van de 12 windturbines (1500 kW) zijn de twee meest zuidelijk voorgestelde turbines in de te vrijwaren 500 tot 700 m buffer van dit gebied gelegen (1 binnen de 500 m buffer en 1 binnen de 500-700 m buffer; zie Figuur 1). Voor het project van de 15 windturbines (600 kW) komen de 3 meest zuidelijke turbines in de 500 tot 700 m buffer te liggen (2 binnen de 500 m buffer en 1 binnen de 500-700 m buffer; zie Figuur 2).

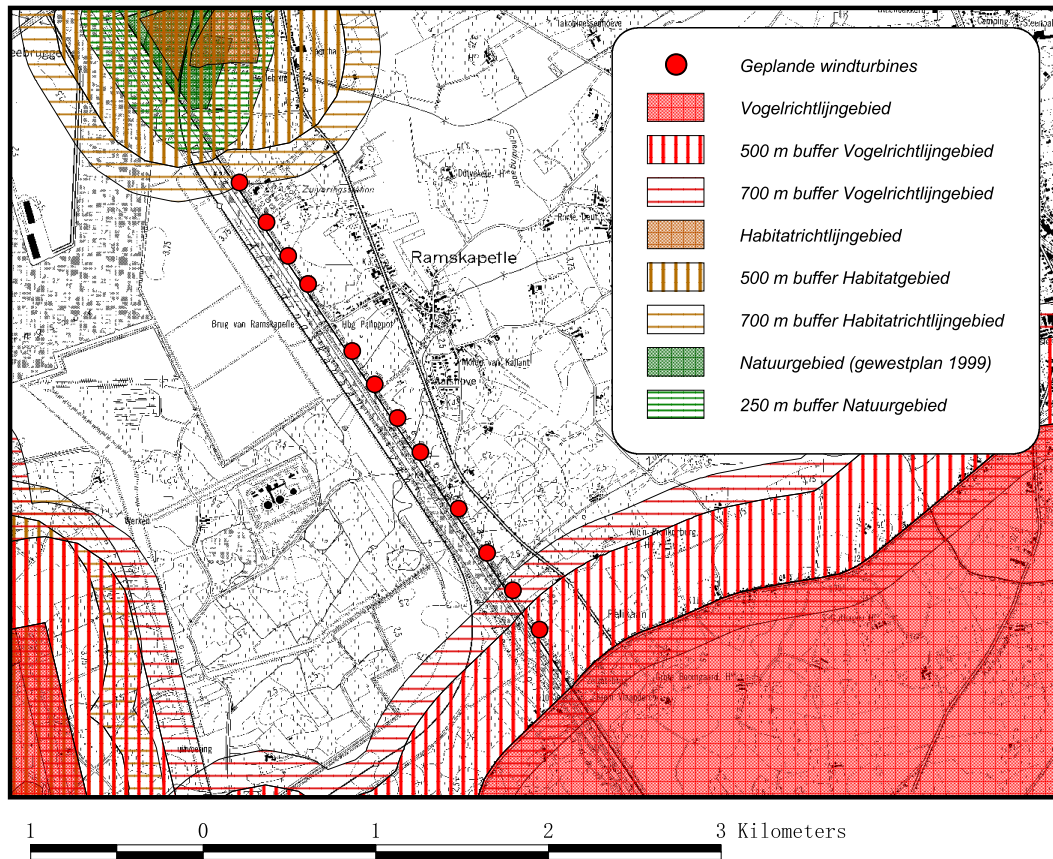
- **Habitatrichtlijngebied**

In 1992 werd de Europese Richtlijn 92/43/EEG inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna (Habitatrichtlijn) uitgevaardigd. Als uitvoeringsmaatregel moet elk land daarvoor speciale beschermingszones aanduiden. In 1996 werd de afbakening van 40 Vlaamse gebieden bij beslissing van de Vlaamse Regering goedgekeurd. De afbakening van de Habitatrichtlijngebieden werd onlangs onderworpen aan een herziening. De procedure tot goedkeuring van deze nieuwe afbakening is momenteel nog volop aan de gang.

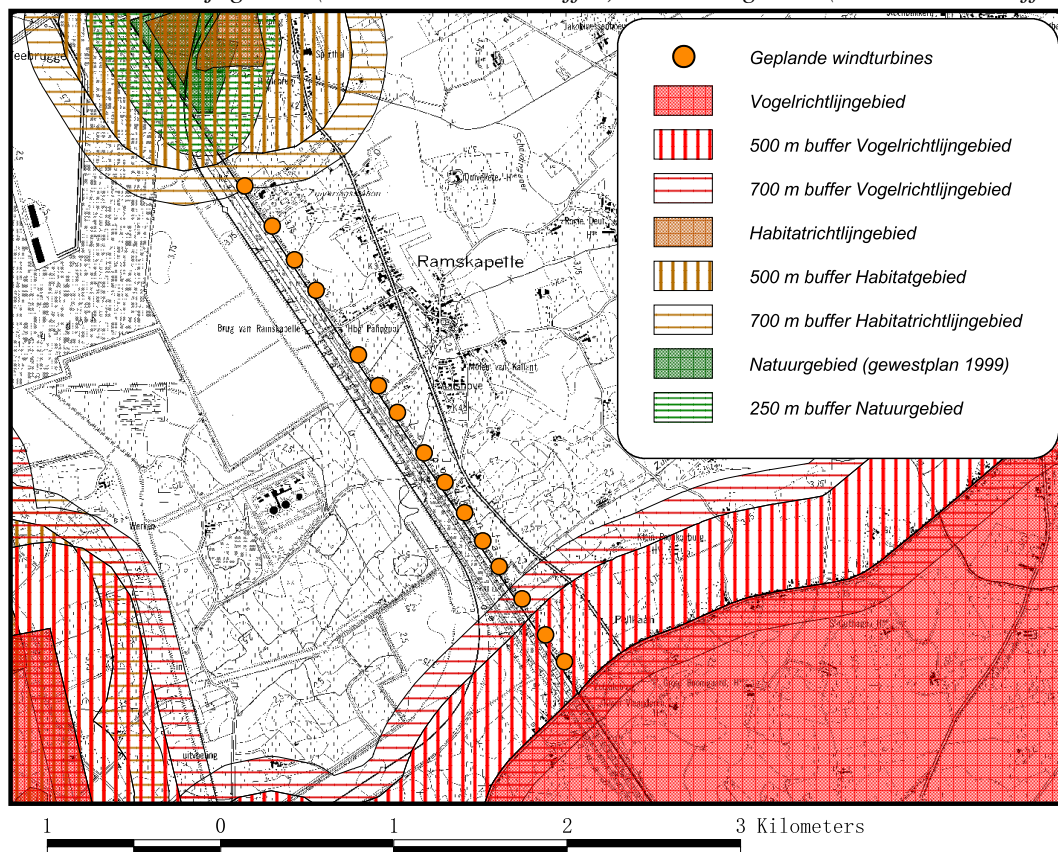
De meest noordelijk voorgestelde windturbine (gelijk voor beide projecten) ligt op ongeveer 700 m van een Habitatrichtlijngebied behorende tot de 'zilte poldergraslanden' (zie Figuren 1 en 2). Deze windturbine komt daardoor net op de grens te liggen van de noodzakelijke buffer. De betreffende poldergraslanden zijn o.m. belangrijk als pleisterplaats voor ganzen, Wulpen, Goudplevieren en Kieviten.

- **Natuurgebied**

Op ongeveer 500 m ten noorden van de meest noordelijk geplande windturbine (gelijk voor beide projecten) is een Natuurgebied gesitueerd (zie Figuren 1 en 2). Geen enkele windturbine ligt dus binnen de noodzakelijke buffer van 250 meter.



Figuur 1: Inplantingsplaats van 12 windturbines (1500 kW), met aanduiding van Vogel- en Habitatrichtlijngebied (annex 500-700 m buffer) en Natuurgebied (annex 250 m buffer).



Figuur 2: Inplantingsplaats van 15 windturbines (600 kW), met aanduiding van Vogel- en Habitatrichtlijngebied (annex 500-700 m buffer) en Natuurgebied (annex 250 m buffer).

3.2. Ornithologische criteria

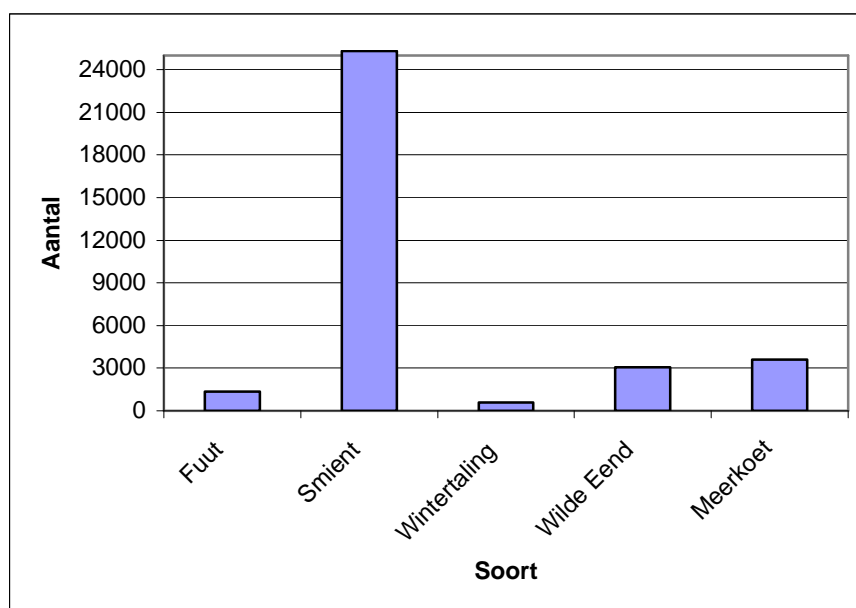
Vogels zijn niet gebonden aan grenzen op bestemmingsplannen en kunnen ook in belangrijke aantallen voorkomen buiten beschermde gebieden. In de omzendbrief wordt gesteld dat ook in geval van specifieke vogelsoorten een afstandregel van 500 tot 700 m dient gerespecteerd te worden. De mogelijke impact van windturbines op de aanwezige vogelpopulaties moet worden ingeschat en er moet ook onderzoek gebeuren naar de broedvogelpopulaties, de pleisterende en foeragerende vogelsoorten, en trekroutes. De onderstaande ornithologische criteria werden uitgewerkt aan de hand van het project met de 1500 kW-turbines.

3.2.1. Overwinterende watervogels

3.2.1.1. Pleister- en rustgebieden

- Eenden

Elke winter organiseert het Instituut voor Natuurbehoud een aantal gestandaardiseerde tellingen van overwinterende watervogels in 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 werden tijdens zachte winters maximaantallen 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 strengere winters neemt het aantal watervogels zelfs nog meer toe. Dat is het gevolg van het feit dat de dokken tijdens vorstperiodes grotendeels gespaard blijven van het dichtvriezen, en dus een belangrijke rol als uitwijkgebied gaan vervullen. Tijdens de winter van 1996-97 werden zo bijvoorbeeld tot 25.000 Smienten in de naburige dokken vastgesteld (Figuur 3), dat is meer dan 1 % van de volledige NW-Europese populatie (DEVOS, K., databestand watervogeltellingen). De grootste aantallen worden doorgaans op het Verbindingsdok aangetroffen, ongeveer 1-2 km van de meest noordelijk geplande turbines (Figuur 4). Wilde Eenden komen op het Verbindingsdok tot ongeveer 800 m van de turbines.



Figuur 3: Maximaantallen van enkele belangrijke watervogels in de dokken die grenzen aan de geplande windturbinelocatie (periode 1996-2000).

De geplande windturbines zijn ongeveer 40 m verwijderd van het Leopoldkanaal. Op dit kanaal worden doorgaans geen grote aantallen vogels vastgesteld. Vlak naast en evenwijdig met het Leopoldkanaal, op ongeveer 100 m van de geplande windturbines, is het Schipdonkkanaal gesitueerd. Op dit kanaal zijn tijdens de winterperiode wel tot een paar duizend watervogels aanwezig. In het kader van dit advies werden in januari 2001 enkele veldbezoeken uitgevoerd. Op het gedeelte van het Schipdonkkanaal dat grenst aan de geplande windturbines werden daarbij de volgende watervogels vastgesteld: Wilde Eend (256-632 ex.), Smient (162-326 ex.), Kuifeend (180-218 ex.), Slobeend (22-32 ex.), Wintertaling (84-168 ex.), Bergeend (4-22 ex.), Meerkoet (72-78 ex.) en Tureluur (5-12 ex.). De meeste van deze watervogels pleisterden binnen een straal van 150 m rond de 4 meest zuidelijk geplande windturbines (Figuur 4).

Een aantal studies in Nederland hebben verstoringsafstanden voor eenden opgemeten tot zeker 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.. Ook in het stilstaande en half operationele windpark nabij Oosterbierum (Ned.) en bij grote windparken in Denemarken werden gelijkaardige verstoringsafstanden voor watervogels opgemeten. 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 eendensorten.

Het gedeelte van het Verbindingsdok waarop de meeste eenden pleisteren en rusten (tot 25.000 Smienten) is gesitueerd op 1-2 km van de meest noordelijk geplande windturbines. De negatieve effecten op deze eenden zullen dus nog beperkt blijven. De watervogels die op het Schipdonkkanaal pleisteren kunnen wel een zekere verstoring ondervinden, aangezien het kanaal binnen de 300 m zone rond de geplande windturbines is gesitueerd.

- **Wulpen, Goudplevieren, Kieviten en ganzen**

In de smalle strook poldergraslanden ten oosten van de geplande windturbines zijn tijdens de winter en in het voor- en najaar regelmatig tot enkele honderden Wulpen, Goudplevieren en Kieviten aanwezig. De meeste van deze weilanden liggen binnen de 300 m zone rond de windturbines (Figuur 4). De belangrijkste percelen zijn gelegen naast de 4 noordelijk en 4 zuidelijk geplande turbines. Verschillende buitenlandse studies hebben aangetoond dat de betreffende soorten zeer verstoringsgevoelig zijn voor windturbines. Bij Oosterbierum (Nederland) werd het park zelf en een strook land eromheen van 250-500 m door de Kievit, Goudplevier en Wulp met zekerheid gemedend (OSIECK & WINKELMAN, 1990).

Ten zuiden van Verbindingsdok is een foerageergebied en slaapplaats gesitueerd van overwinterende ganzen. Gedurende de winter van 2000-2001 werden daar tot 6200 Kolganzen (= meer dan 1 % van de totale NW-Europese populatie) en 3800 Grauwe Ganzen vastgesteld (med. E. KUIJKEN). De locatie ligt op ongeveer 1,3 km van het geplande windturbineproject, waardoor pleisterende ganzen er geen of weinig hinder zullen ondervinden.

- **Aalscholvers**

In de Canadapopulieren tussen het Leopoldkanaal en Schipdonkkanaal, ter hoogte van de 4 meest zuidelijk geplande windturbines, is een slaappleaats van Aalscholvers gesitueerd (Figuur 4). De ongeveer 100-150 Aalscholvers komen er dagelijks vanuit alle richtingen aangevlogen. Indien de windturbines worden geplaatst zullen deze vogels mogelijk genoodzaakt zijn om een andere slaappleaats op te zoeken. Als deze Aalscholvers echter hun slaappleaats willen behouden, zal er een kans bestaan dat een aantal vogels in aanvaring komen met de windturbines, met als negatief element dat de meeste van deze vliegbewegingen in de ochtend- en avondschemering gebeuren.

3.2.1.2. Vliegbewegingen

- **Eenden**

Er doen zich ook heel wat dagelijkse vliegbewegingen voor in het havengebied van Zeebrugge. Vele eenden (vnl. Smienten) die overdag op het dok in de achterhaven aanwezig zijn, ondernemen gedurende de avond en ochtendschemering en 's nachts voedselvluchten naar de omliggende poldergebieden. In het kader van de opmaak van dit advies werd in januari 2001 veldonderzoek verricht om deze vliegbewegingen in kaart te brengen. Tijdens de avondschemering werden – met gebruik van nachtkijker - alle vliegbewegingen genoteerd tot ongeveer 2 uur na zonsondergang (Figuur 4). Van de ongeveer 6000-7000 Smienten die overdag op het Verbindingsdok aanwezig waren, vlogen vermoedelijk slechts enkele tientallen Smienten over de geplande windturbinelocatie. Deze eenden vlogen wel steeds op windturbinehoogte (50-150 m). Het gaat hier uiteraard om een momentopname en meer tellingen zijn noodzakelijk om de mogelijke impact van de windturbines correct te kunnen inschatten. Enkele plaatselijke ornithologen hebben ons immers gemeld dat er dagelijks tot soms 1000 Smienten over de geplande windturbinelocatie kunnen vliegen.

De verschillende honderden eenden die overdag op het verbreed gedeelte van het Schipdonkkanaal pleisterden, vlogen 's avonds op een hoogte van 20-50 meter in westelijke richting naar de weilanden in de achterhaven van Zeebrugge (Figuur 4).

Heel wat eenden zullen de geplande windturbinelocatie ongetwijfeld kruisen. Hoe deze vogels zullen reageren is ons echter niet helemaal duidelijk. Uit onderzoek in het buitenland bleek wel dat eenden tijdens 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 barrière gaat werken (verstoring). Door de achtergrondverlichting van de industrie in de omgeving kan dit barrière-effect nog beperkt blijven. De mogelijke verstoring kan ook verminderd worden door op enkele plaatsen van het windturbinetraject voldoende plaats te laten tussen de turbines of door het traject wat korter te maken.

- **Meeuwen en ganzen**

In en rond het Verbindingsdok in de achterhaven van Zeebrugge is een zeer grote slaapplek gesitueerd van meeuwen. Gedurende de winterperiode komen daar dagelijks tot ongeveer 20.000 Stormmeeuwen, Kokmeeuwen, Zilvermeeuwen en Kleine Mantelmeeuwen samen. Tijdens het veldwerk in januari 2001 vlogen enkele honderden van deze meeuwen op ongeveer 50-150 meter over de geplande windturbinelocatie. De meeste meeuwen kwamen echter meer westelijk aangevlogen (Figuur 4). Meeuwen zijn doorgaans weinig verstoringsgevoelige soorten (WINKELMAN, 1989). Op locaties waar zich veel vliegbewegingen voordoen, kunnen er wel aanzienlijk wat van deze vogels in aanvaring komen met de turbines (SEYS *et al.*, 1999).

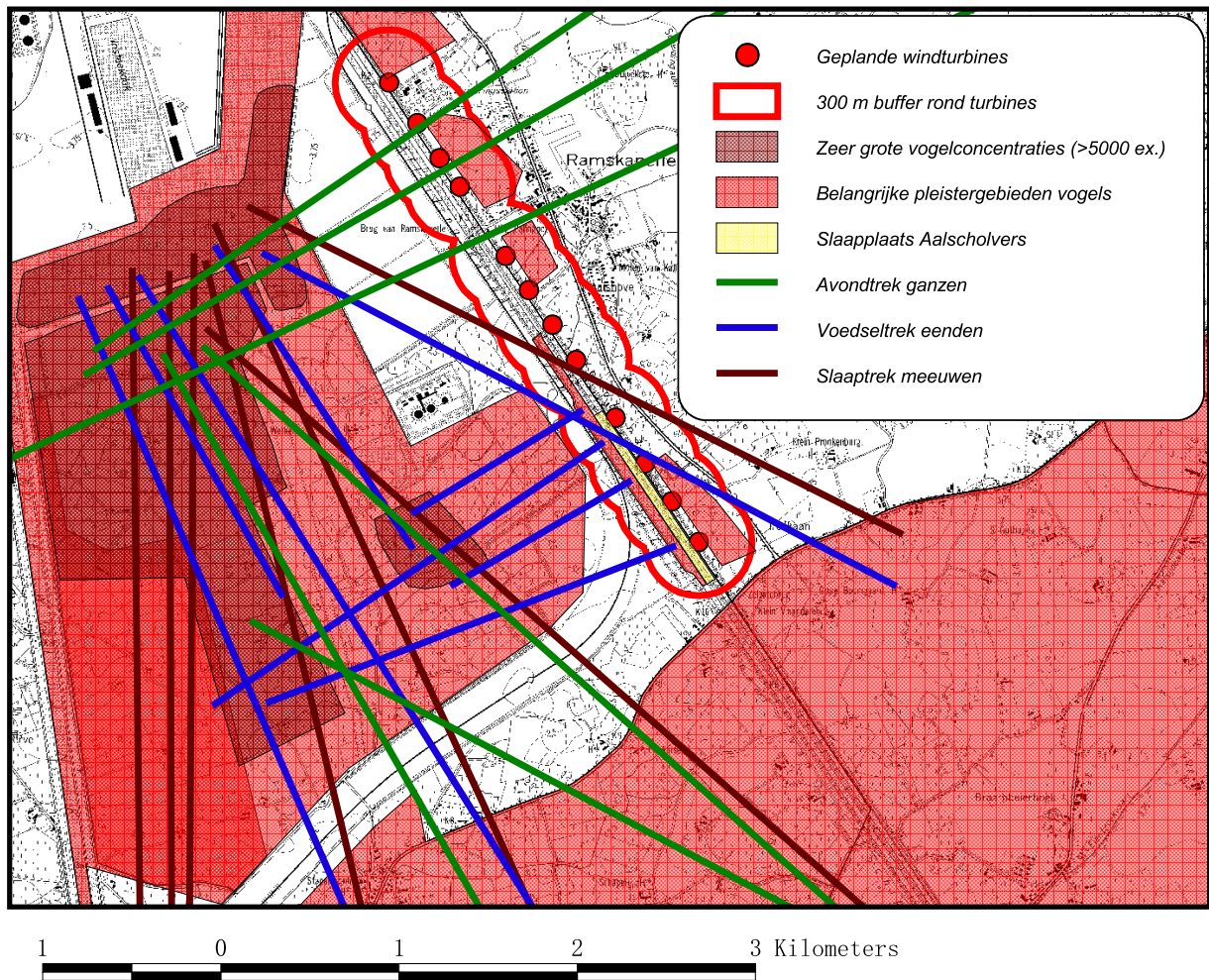
Veldonderzoek in januari 2001 heeft ook aangetoond dat de geplande windturbinelocatie regelmatig gekruist wordt door overvliegende ganzen. Gedurende de avondschemering vlogen er dagelijks tot een paar duizend Grauwe Ganzen, Kolganzen en/of Kleine Rietganzen op ongeveer 50-150 meter over de 4 meest noordelijk geplande windturbines. In de literatuur zijn geen gegevens bekend over de effecten op overvliegende ganzen. Voor pleisterende ganzen werd wel verstoring opgemeten tot ongeveer 400-600 meter rond windturbines (OSIECK & WINKELMAN, 1990 ; KRUCKENBERG & JAENE, 1999).

3.2.2. Broedende watervogels

Aan het Schipdonkkanaal en Leopoldkanaal komen jaarlijks ongeveer 80 koppels van de Kuifeend tot broeden (d.i. 10 % van de Vlaamse broedpopulatie). Gezien beide kanalen gesitueerd zijn binnen een straal van 150 m rond de geplande windturbines, verwachten we een mogelijke verstoring op deze broedvogels. De meeste Kuifeenden komen wel op het Schipdonkkanaal tot broeden, en dus niet op het Leopoldkanaal dat vlak naast de windturbines is gelegen. Tussen het Schipdonkkanaal en de geplande windturbines zijn twee bomerijen van Canadapopulieren aanwezig die ervoor kunnen zorgen dat de verstoring enigszins beperkt blijft. Er zijn echter geen literatuurgegevens voorhanden om deze stelling te onderbouwen.

3.2.3. Trekvogels

In het algemeen dient opgemerkt te worden dat er langs de kust stuwtrek voorkomt. Dit wil zeggen dat trekvogels daar tijdens het voor- en najaar zeer geconcentreerd kunnen doortrekken. Een radarstudie die vergelijkingen in vogeltrekintensiteit bestudeerde tussen Semmerzake (Scheldevallei) en de kust heeft dit aangetoond (LOUETTE, 1971). Een opstelling van turbines loodrecht op de trekrichting (zoals bij het voorgestelde project) geeft daardoor meer kans op aanvaring door vogels dan een parallelle opstelling.



Figuur 4: Inplantingsplaats van 12 windturbines (1500 kW), met aanduiding van de belangrijke concentratiegebieden, inclusief lokale vliegbewegingen van vogels gedurende de avondschemering in januari 2001.

4. AANBEVELINGEN EN CONCLUSIES

In deze nota wordt op basis van de best beschikbare gegevens nagegaan of het geplande windmolenpark (2 varianten) langs de Vaartdijk te Knokke-Heist 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 niet helemaal voldoet aan de algemene criteria met betrekking tot natuur die opgesomd worden in de omzendbrief. Voor het project van de 12 windturbines (1500 kW) komen de twee meest zuidelijk geplande turbines binnen de 700 m buffer van een Europees Vogelrichtlijngebied te liggen (1 binnen 500 m en 1 binnen 500-700 m buffer), bij het project van de 15 windturbines (600 kW) is dat het geval voor de drie meest zuidelijk geplande turbines (2 binnen de 500 m buffer en 1 binnen de 500-700 m buffer). Bovendien ligt de meest noordelijk geplande windturbine voor beide projectvarianten op de grens of net binnen de 700 m buffer van een Europees Habitatrictlijngebied.

In de omzendbrief wordt ook 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 onderzoek gebeuren naar de broedvogelpopulaties, de foeragerende vogelsoorten, slaap- en voedseltrek en trekroutes.

De dokken die grenzen aan de geplande windturbinelocatie hebben een zeer belangrijke functie voor pleisterende en rustende eenden. De grootste aantallen (tot 25.000 Smienten tijdens de strenge winter van 1996-97) worden over het algemeen wel op meer dan 800 m van de geplande windturbinelocatie vastgesteld, waardoor de negatieve effecten op deze vogels nog beperkt zullen blijven. Op het Schipdonkkanaal - binnen een straal van 150 m rond de 4 meest zuidelijk geplande 1500 kW-turbines - pleisteren tijdens de winter echter ook tot een paar duizend watervogels. Deze vogels zullen waarschijnlijk wel een zekere hoeveelheid verstoring ondervinden.

Heel wat eenden en ganzen die in de achterhaven rusten en pleisteren, vliegen ook dagelijks rond in de omgeving. Een aanzienlijk aantal hiervan zal de geplande windturbinelocatie ongetwijfeld kruisen. Hoe deze vogels zullen reageren is ons op dit moment echter niet helemaal duidelijk. Vermoedelijk zullen de windturbines vrij goed kunnen gemedend worden door de rondvliegende eenden, zodat mogelijke aanvaringsslachtoffers nog beperkt zullen blijven. In welke mate het verstoringaspect een belangrijke invloed zal hebben op de overvliegende vogels is voor de betreffende locatie iets wat maar moeilijk in te schatten valt.

De smalle strook poldergraslanden ten oosten van de locatie is ook belangrijk voor enkele honderden pleisterende Wulpen, Goudplevieren en Kieviten. De belangrijkste percelen zijn gelegen naast de 4 noordelijk en 4 zuidelijk geplande 1500 kW-turbines. De betreffende soorten zullen wellicht in die mate verstoord worden dat de weilanden hun waarde als pleisterplaats grotendeels gaan verliezen. Het plaatsen van de 4 meest zuidelijk geplande 1500 kW-turbines zal ook zeer waarschijnlijk een blijvend negatief effect uitoefenen op een slaapplek van Aalscholvers, en op de ongeveer 80 broedende Kuifeenden langs het Schipdonkkanaal.

Vanuit natuurbehoudsoogpunt raden we aan om in de eerste plaats windturbines te gaan installeren op locaties met minder potentieel negatieve effecten op de aanwezige avifauna. We willen hier voor het betreffende project wel een alternatief voorstellen, namelijk een kleiner project met enkel de 4 middelste 1500 kW-turbines. Het schrappen van de 4 meest noordelijk en 4 meest zuidelijk geplande 1500 kW-turbines heeft namelijk de volgende positieve punten:

- het alternatief voldoet aan de noodzakelijke buffers rond Vogel- en Habitatrichtlijngebied
- weinig tot geen verstoring van pleisterende en broedende eenden op het Schipdonkkanaal
- de verstoring op o.m. pleisterende Wulpen in de smalle strook poldergraslanden ten oosten van het Leopoldkanaal zal beperkt blijven
- de Aalscholvers kunnen hun slaappleaats behouden
- minder aanvarings- en verstoringkansen voor overvliegende eenden, ganzen en meeuwen

Bij dit kleinere alternatieve project zou dan onderzoek kunnen gebeuren naar de effecten op vogels. Nadien kan dan eventueel nog besloten worden om het project met enkele turbines uit te breiden.

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.

SEYS, J., DEVOS, K. & KUIJKEN, E., 1999. Windmolens en vogels: evaluatie impact huidige en geplande site in de voorhaven van Zeebrugge. Instituut voor Natuurbehoud, nota IN.A.99.106., Brussel.

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 atlassen 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.