

**ADVIES VAN HET INSTITUUT VOOR NATUUR- EN BOSONDERZOEK INBO.A.2006.121.**  
**Wetenschappelijke instelling van de Vlaamse Gemeenschap**  
**Kliniekstraat 25, 1070 Brussel**  
**www.inbo.be**



**Retrofit windturbinepark haven Zeebrugge. Evaluatie mogelijke impact op de fauna.**  
**Passende beoordeling, algemene natuurtoets en verscherpte natuurtoets VEN.**

Nummer : INBO.A.2006.121.  
Datum : 25 – september – 2006  
Auteur : Joris Everaert  
Vragen naar : Joris Everaert  
tel: 02-558.18.27.  
e-mail: joris.everaert@inbo.be

Kenmerk aanvraag: ASP.06.0302  
Datum aanvraag : 25 – augustus – 2006  
Geadresseerde :  
Aspiravi nv  
t.a.v. dhr. Rik Van de Walle & dhr.Fred Popelier  
Vaarnewijkstraat 18  
8530 Harelbeke

Afschrift: Agentschap voor Natuur en Bos

# 1. Inleiding

Aspiravi bestudeert de haalbaarheid van een vervanging van de windturbines in de haven van Zeebrugge. De 24 bestaande (operationele) turbines hebben de volgende kenmerken:

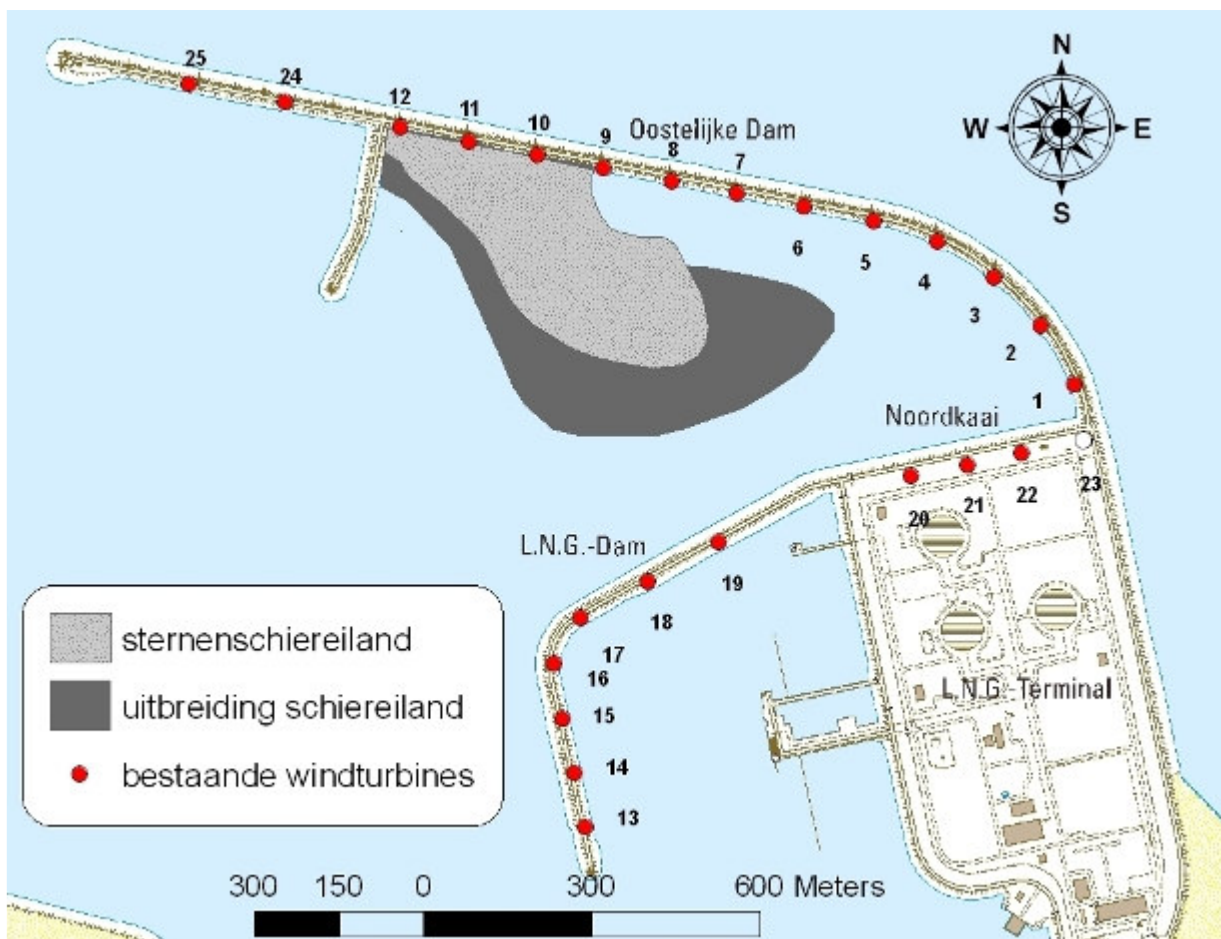
- 10 turbines van 200 kW op de LNG-dam en Noordkaai; ashoogte 23 m; rotordiameter 22,5 m.
  - 12 turbines van 400 kW op de oostelijke strekdam; ashoogte 34 m; rotordiameter 34 m.
  - 2 turbines van 600 kW op het einde van de oostelijke strekdam; ashoogte 55 m; rotordiameter 48 m.
- De tussenafstand van de turbines bedraagt ongeveer 125 m. Een 25-ste turbine van 600 kW langs de LNG terminal (turbine nr. 23 in Figuur 1) is niet meer in gebruik wegens wiekbreuk.

Voor de vervanging van de bestaande turbines wordt op dit ogenblik de technisch-economische haalbaarheid bestudeerd van volgend scenario:

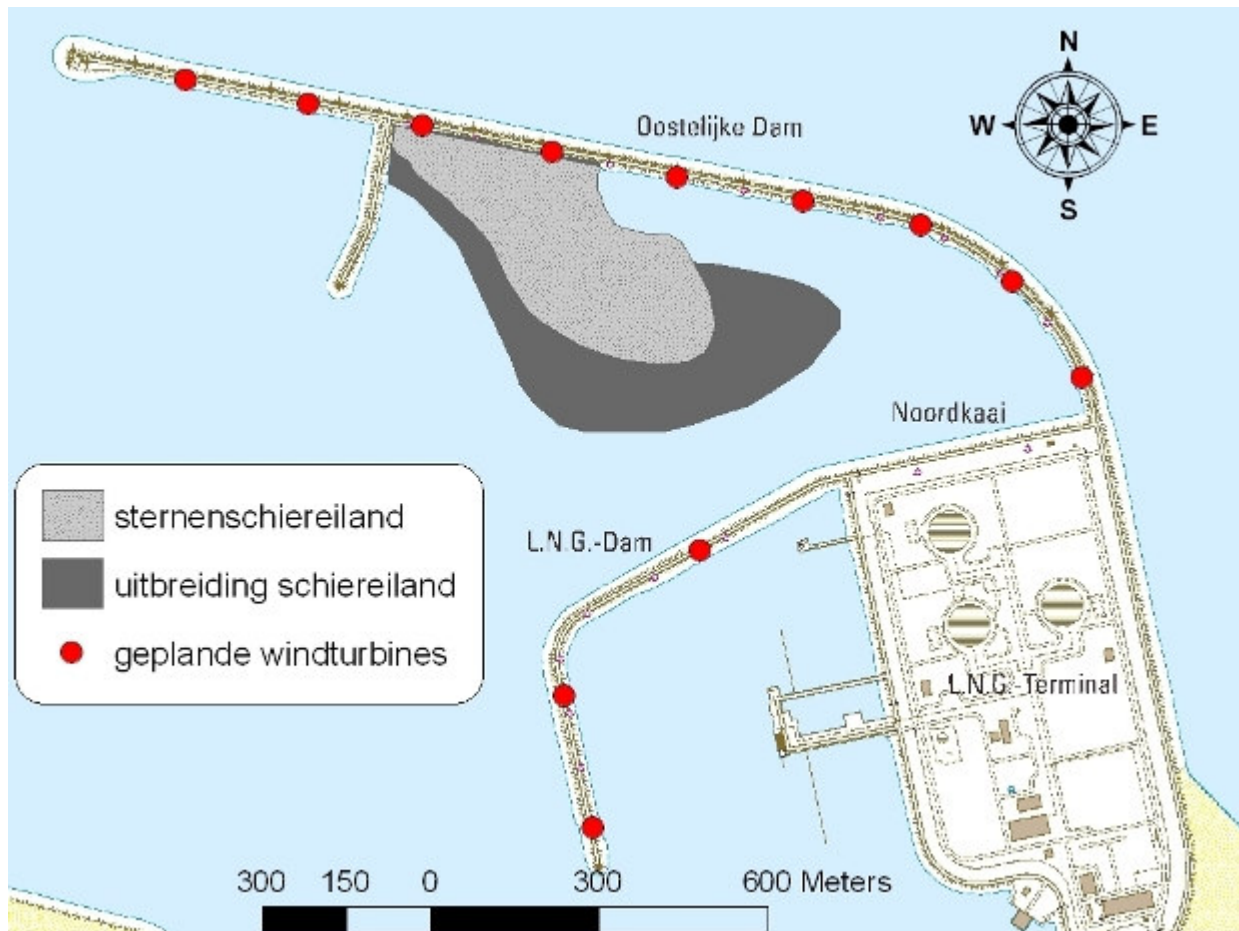
- 12 nieuwe turbines van elk 800 of 850 kW op de LNG-dam (3) en oostelijke strekdam (9), met ashoogte 60-76 m en rotordiameter 48 of 53 m (800 kW) of 52 m (850 kW) (Aspiravi 2006; Popelier 2006). De tussenafstand van deze turbines zou ongeveer 225 m bedragen (Figuur 2).

Aspiravi gaat ervan uit dat dergelijk scenario met betrekking tot de effecten op de avifauna (sternen in het bijzonder) een milderende impact heeft ten opzichte van de huidige situatie. In 2004, 2005 en 2006 werd immers tijdens het broedseizoen een significante mortaliteit vastgesteld van adulte sternen die tijdens de voedselvluchten in aanvaring kwamen met de bestaande windturbines (Everaert & Stienen 2006a, zie verder).

Op basis van de beschikbare gegevens kan het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) hieronder een evaluatie presenteren van de mogelijke impact op vogels en vleermuizen, met de sternenproblematiek in het bijzonder.



*Figuur 1. Huidige situatie van het windpark in de haven van Zeebrugge, inclusief aanduiding van de geplande uitbreiding van het sternenschiereiland.*



*Figuur 2. Voorstel van het nieuwe windpark in de haven van Zeebrugge, inclusief aanduiding van de geplande uitbreiding van het sternschiereiland.*

## 1. Beschrijving van referentiesituatie, met impact huidige windturbines

De 3 onderstaande paragrafen werden beschreven in Courtens & Stienen (2004).

In 1976 werd een begin gemaakt met de uitbouw van de oude haven van Zeebrugge aan de zeezijde. Hiervoor werden twee strekdammen aangelegd, die in 1989 voltooid waren. Deze dammen beschermen enerzijds de toegangsheul tot de P. Vandammesluis en omvatten anderzijds een oostelijk en westelijk havenareaal. In de hierop volgende jaren werden stelselmatig grote oppervlaktes zand en slib opgespoten, kaaimuren gebouwd en havenactiviteiten ontwikkeld om en rond diverse dokken. De uitbouw van deze voorhaven gebeurde gefaseerd, waarbij steeds nieuwe terreinen werden aangelegd en in gebruik genomen. Deze terreinen evolueerden geleidelijk aan in functie van de havenuitbouw, hierdoor veranderde het uitzicht van de terreinen regelmatig. Op die manier waren er steeds verschillende gunstige biotopen voor kustbroedvogels aanwezig op wisselende plaatsen binnen het havenareaal. Delen van terreinen die niet zijn verhard werden uitgestrekte vlaktes met een spaarzame, lage begroeiing. In de loop van de jaren '90 vestigden zich de eerste containerbedrijven in het nieuwe havengebied. Door de verschillende opspuitingen met zand en slib ontstond tussen de westelijke strekdam en de oude kademuur een voor stern en plevieren zeer geschikt broedbiotoop. Meteen in 1985 vestigden zich hier de eerste Dwergsternen en Strandplevieren. Dit zijn typische pioniersoorten die voor de nestbouw zijn aangewezen op laaggelegen, schaars begroeide terreinen. Met komst van enige vegetatie werd hun voorbeeld binnen enkele jaren gevolgd door Visdief en een jaar later, toen zich ook de eerste Kokmeeuwen in de voorhaven hadden gevestigd, ook door Grote Stern. Daarna volgde de vestiging van andere meeuwensoorten (Stormmeeuw, Zwartkopmeeuw,

Zilvermeeuw en Kleine Mantelmeeuw) en Bontbekplevier. Recent zijn ook broedgevallen van Geelpootmeeuw en Grote Mantelmeeuw vastgesteld. Behalve deze vogels broeden ook (al dan niet jaarlijks) vele andere soorten in de westelijke voorhaven, zoals Bergeend, Torenavalk, Scholekster, Kluut, Kievit, Kuifleeuwerik, Veldleeuwerik, Graspieper en Tapuit. De aantallen alsook de broedplaatsen van de stern en meeuwen waren in de loop der jaren aan sterke veranderingen onderhevig. Als gevolg van ingrijpende veranderingen in de voorhaven zijn er nieuwe geschikte broedgebieden ontstaan. Tegelijk zijn bestaande gebieden verdwenen of ongeschikt geworden als gevolg van ingebruikname als bedrijventerrein, vegetatiesuccessie of veranderde verstoringsdruk. Op andere terreinen werden in samenspraak met het havenbedrijf maatregelen genomen om te voorzien in geschikte omgevingsfactoren (aanleg schelpenstroken, maaien etc.). Andere belangrijke verschuivingen waren het gevolg van het ontstaan van nieuwe broedgelegenheden nadat in 1998 het Vlaamse natuurreservaat 'Baai van Heist' werd afgesloten voor publiek en door de opspuiting van het 'sternenschiereiland' aan de oostelijke strekdam.

De Baai van Heist is tot nu toe het enige stuk Vlaams strand dat gedurende het broedseizoen is afgesloten voor publiek. Dit natuurreservaat wordt gekenmerkt door een hoge mate van dynamiek (sterke invloed van wind en zout water) en bestaat uit een strandzone met aangrenzende slikken, schorren en primaire duinen. Het gebied is 'spontaan' ontstaan tegen de oostelijke strekdam van de voorhaven van Zeebrugge. Vóór de afbakening van het gebied als beschermd natuurreservaat werd het als verlengde van het strand van Heist intensief bezocht door recreanten. Broedpogingen van Strandplevieren mislukten steeds als gevolg van verstoring door wandelaars, honden en badgasten. Nadat het gebied in 1998 geheel werd afgesloten voor het publiek en permanent werd bewaakt tijdens het broedseizoen, vestigden zich meteen Dwergsternen en Strandplevieren. Als gevolg van overstuiving met zand en predatie door onder meer Torenavalk, waren deze paren niet altijd even succesvol. Maximaal kwamen 83 koppels Dwergstern, 30 koppels Strandplevier en 3 koppels Bontbekplevier tot broeden in het reservaat. Het is onduidelijk of de geringe broedresultaten ertoe hebben bijgedragen, maar een feit is dat er in 2001 helemaal niet meer werd gebroed in de Baai van Heist. Een andere meer waarschijnlijke oorzaak van de achteruitgang van het aantal broedparen was de aanleg van een nieuwe en ogenschijnlijk nog geschiktere broedgelegenheid in de directe omgeving, namelijk het sternenschiereiland. In 2005 en 2006 werden in de Baai van Heist wel opnieuw resp. 56 en 16 koppels Dwergstern vastgesteld, en enkele koppels Strandplevier en Bontbekplevier. Andere broedvogels in kleine aantallen zijn o.a. Patrijs, Scholekster, Kuifleeuwerik, Graspieper, Kneu en voor het eerst in 2006 ook 1 Tapuit (Stienen 2006).

Als alternatief broedgebied voor de broedende stern en op de terreinen aan de westelijke strekdam, werden in 1999/2000 de eerste 2 ha van het 'sternenschiereiland' opgespoten langs de oostelijke strekdam, ten noorden van de LNG-terminal (het huidige Fluxys), hierbij steunend op het advies door Veen et al. (1997). In 2000/2001 was er een uitbreiding tot 5 ha, in het voorjaar van 2004 had het schiereiland een grootte van ongeveer 6,5 ha, en bij de start van het broedseizoen in 2005 was er een uitbreiding tot ongeveer 8,5 ha. Al meteen in 2000 kwamen de eerste Dwergsternen, Strand- en Bontbekplevieren tot broeden op het schiereiland. De eerste Visdieven nestelden er in 2002, de eerste broedgevallen van Kokmeeuw werden een jaar later vastgesteld. In 2004 vestigden zich ook Grote Stern en op het schiereiland. Verder werden ook reeds broedgevallen van Bergeend, Scholekster, Stormmeeuw, Zwartkopmeeuw, Kleine Mantelmeeuw, Witte Kwikstaart en Kneu vastgesteld.

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

Het gebied 'Voorhaven van Zeebrugge and Baai van Heist' werd als 'Important Bird Area' opgenomen in de IBA 2000-inventaris, een in opdracht van het Directoraat-Generaal Milieu van de Europese Unie opgestelde inventaris van gebieden die van groot belang zijn voor het behoud van de vogelstand in de Europese Gemeenschap. Het genoemde gebied werd daarin opgenomen omdat het voor de populaties Visdief, Grote Stern en Dwergstern voldoet aan een ornithologisch criterium van de C-categorie (C2). Deze categorie werd ontwikkeld om na te gaan of een gebied behoort tot de naar

aantal en oppervlakte meest geschikte gebieden voor de instandhouding van één of meerdere van de in artikel 4.1 of 4.2 van de Vogelrichtlijn bedoelde vogelsoorten. Het C2-criterium wil zeggen dat in het gebied regelmatig minstens 1% voorkomt van de biogeografische of EU-populatie van een soort van bijlage I van de Vogelrichtlijn, en dat het gebied volgens de IBA 2000-inventaris behoort tot de naar aantal en oppervlakte meest geschikte gebieden voor de instandhouding van de genoemde vogelsoorten en bijgevolg op grond van artikel 4.1 van de Vogelrichtlijn moet worden aangewezen als speciale beschermingszone (Courstens & Stienen 2004).

Op 22 juli 2005 werd de speciale beschermingszone (Vogelrichtlijngebied) "Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist" vastgesteld bij Besluit van de Vlaamse regering (Vlaamse regering 2005). Het gebied bestaat uit een groot gedeelte van het open water tussen de westelijke en oostelijke strekdam te Zeebrugge, het sternenschiereiland langs de oostelijke strekdam, en het natuureservaat de Baai van Heist te Knokke-Heist. De Baai van Heist is tevens Habitatrictlijngebied en Vlaams Natuureservaat en ligt bijgevolg ook in het Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN). Het bestaande windpark te Zeebrugge (Figuur 1) grenst aan dit nieuwe Vogelrichtlijngebied (vlak naast het sternenschiereiland en open water langs de oostelijke strekdam, en op ongeveer 700 m van het natuureservaat de Baai van Heist).

In de Instandhoudingsdoelstellingen (deel V) van het vastgestelde Vogelrichtlijngebied werd o.m. het volgende beschreven:

*"Om aan de instandhoudingsdoelstellingen voor dit SBZ-V te voldoen, dient op elk moment 22 ha kwalitatief hoogstaand en geschikt bevonden broedgebied voor de in punt III betrokken soorten van bijlage IV van het Decreet Natuurbehoud aanwezig te zijn. Deze instandhoudingsdoelstellingen moeten bekeken worden in samenhang met deze voor het aansluitende gebied op het federale grondgebied, waarvan de federale overheid de aanwijzing voor dezelfde soorten voorbereidt. Gezien het dynamische karakter van het milieu waarin de aangemelde soorten voorkomen en de dynamische aard van de soorten zelf, kan in de toekomst worden gedacht aan het voorzien van andere broedlocaties, dit op voorwaarde dat deze broedlocatie voldoet aan alle gestelde eisen en geschikt wordt bevonden.....*

*Verder dient voor het waarborgen van de optimale kwaliteit van het broedbiotoop van de sternes ook aandacht te worden besteed aan het behoud van dynamiek en gunstige successiestadia, opvolging en voorkomen van predatie, het beperken van effecten van windturbines, het voorkomen van wezenlijke verstoring en het verzekeren van de kwaliteit van de rust- en balts- en foerageergebieden, zoals hierna verder omschreven.....*

*Windturbines: In samenspraak met de uitbater van het turbinepark dient ernaar te worden gestreefd de situatie in de toekomst te optimaliseren, waarbij een win-win-situatie het uitgangspunt is (hoger energierendement met minder aanvaringslactoffers). "* (Vlaamse regering 2005)

Naast de instandhoudingsdoelstellingen van het betreffende Vogelrichtlijngebied, blijft uiteraard de algemene wetgeving betreffende natuurbehoud van kracht. Zo heeft het Agentschap voor Natuur en Bos een verantwoordelijkheid als beheerder van het sternenschiereiland te Zeebrugge. Deze verantwoordelijkheid is wettelijk voorgeschreven in art. 36ter § 1. en § 2. van het Decreet betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu van 21 oktober 1997, -hierna het Decreet Natuurbehoud genoemd- gewijzigd op 19 juli 2002:

*"Art. 36ter § 1. De administratieve overheid neemt, binnen haar bevoegdheden, in de speciale beschermingszones, ongeacht de bestemming van het gebied, de nodige instandhoudingsmaatregelen die steeds dienen te beantwoorden aan de ecologische vereisten van de typen habitats vermeld in bijlage I van dit decreet en de soorten vermeld in de bijlagen II, III en IV van dit decreet.*

*Art. 36ter § 2. De administratieve overheid neemt, binnen haar bevoegdheden, ongeacht de bestemming van het betrokken gebied, tevens alle nodige maatregelen om*

a) elke verslechtering van de natuurkwaliteit en het natuurlijk milieu van de habitats van bijlage I van dit decreet en van de habitats van de soorten vermeld in de bijlagen II, III en IV van dit decreet in een speciale beschermingszone te vermijden;

b) elke betekenisvolle verstoring van een soort vermeld in de bijlagen II, III of IV van dit decreet in een speciale beschermingszone te vermijden.” (Vlaamse regering 2002)

Naast deze wetgeving blijft ook het Koninklijk Besluit van 9 september 1981 betreffende de bescherming van vogels in het Vlaams Gewest van toepassing. Bovendien is de algemeen geldende zorgplicht volgens art. 14 van het Decreet natuurbehoud van toepassing.

## 1.2. Broedkolonie stern

Door het ontbreken van andere alternatieve locaties (op korte termijn) voor het verdwijnen van geschikte broedgebieden dicht bij de westelijke strekdam, kwam het sternenschiereiland aan de oostelijke strekdam met toekomstige verdere uitbreiding ervan als voorlopig beste oplossing naar voor (Courtens & Stienen 2004). Sinds 2004 komen er in vergelijking met de voorgaande jaren veel meer stern tot broeden op het sternenschiereiland. Dit is een rechtstreeks gevolg van de uitbreiding van dit schiereiland (tot 8,5 ha in 2005, zie eerder) en het ongeschikt raken van de broedgebieden in het westelijke voorhavengebied. In de toekomst zou het schiereiland nog tot ongeveer 22 ha uitgebreid worden (zie “uitbreiding schiereiland” in Figuur 1-2). De sternkolonie heeft een internationaal belang (Tabel 1).

Jaar	Dwergstern				Visdief				Grote Stern			
	Na	N	% N1	% N2	Na	N	% N1	% N2	Na	N	% N1	% N2
2001	126	184	1,62	100	-	2260	3,57	91	-	920	1,62	100
2002	70	145	1,28	100	12	2446	3,86	99	-	46	0,08	100
2003	150	152	1,34	88	257	2535	4,00	95	-	823	1,45	100
2004	138	172	1,52	98	1832	3052	4,82	90	4067	4067	7,18	100
2005	11	69	0,61	100	1475	1847	2,92	74	2538	2538	4,48	100
2006	84	101	0,89	100	2043	2206	3,48	±77	2062	2062	3,64	100

Tabel 1. Aantal broedende koppels van stern op het sternenschiereiland langs de oostelijke strekdam (= 'Na') en het totale aantal in Zeebrugge inclusief de gebieden langs de westelijke strekdam en in de Baai van Heist (= 'N'). '% N1' betreft het percentage van de biogeografische populatie van de soort dat tot broeden komt in Zeebrugge, en '% N2' betreft het percentage van de Belgische populatie die tot broeden komt in Zeebrugge (Stienen 2006 ; Wetlands International 2002).

### Aanvaringsaspect

Door het grotere aantal broedende stern sinds 2004, waren er in vergelijking met de vorige jaren ter hoogte van de oostelijke strekdam met de windturbines ook veel meer voedselvluchten naar zee en terug (meer dan 25.000 per dag in de piekperiode), vooral ter hoogte van het sternenschiereiland en de windturbines met nummers 7-12 (Tabel 2, zie ook Everaert et al. 2002; Everaert & Stienen 2006a).

Als gevolg van de toename in het aantal broedende stern op het schiereiland en de daarbijhorende toename van het aantal dagelijkse voedselvluchten, is de mortaliteit door aanvaring met windturbines sinds 2004 sterk toegenomen, vooral aan de windturbines met nummers 9-12 langs het sternenschiereiland (Tabel 2, 5 & 6). De overgrote meerderheid betrof adulte vogels, met uitzondering van 4 gevonden juveniele Visdieven (8 met correctie) in 2006. De periode waarin aanvaringssslachtoffers vallen, ligt in de maanden april tot augustus (Figuur 3-5), met een piek gedurende ongeveer 3 maanden.

Op populatieniveau (sternenschiereiland) betekende het aantal aanvaringssslachtoffers in 2004-2006 een extra jaarlijkse mortaliteit van 1,8% tot 6,7% voor de Dwergstern, 3,0% tot 4,4% voor de Visdief, en 0,2% tot 0,7% voor de Grote Stern, of voor alle stern samen 1,4% tot 2,0% (1,2% tot 1,9% op totale populatie Zeebrugge en Heist (Tabel 4).

Hoogte	Dwergstern		Visdief		Grote Stern	
	juni 2004	juni 2005	juni 2004	juni 2005	juni 2004	juni 2005
0-15 m	1508 (86%)	130 (35%)	9548 (92%)	3062 (72%)	14090 (92%)	10724 (87%)
16-50 m	216 (12%)	240 (64%)	650 (7%)	1154 (27%)	942 (6%)	1596 (13%)
> 50 m (max. 80 m)	25 (2%)	5 (1%)	65 (1%)	12 (1%)	205 (2%)	14 (0%)
Alle hoogtes	1749	375	10263	4228	15237	12334

Tabel 2. Dagelijks aantal voedselvluchten van adulte sternes die de lijn windturbines in de zone van turbines nr. 7-12 kruisen of bijna kruisen (naar zee en terug), gedurende de dagperiode in juni 2004 en 2005. Gemiddeld aantal van 2 teldagen van telkens 17 u. "16-50 m"= rotorhoogte (wieken) van de bestaande windturbines.

Jaar	Gevonden aantal aanvaringslachtoffers				Aantal aanvaringslachtoffers, gecorrigeerd			
	Dwergstern	Visdief	Grote Stern	Totaal	Dwergstern	Visdief	Grote Stern	Totaal
2001**	2	3	0	5	8	20	0	28
2002**	2	4	0	6	9	15	0	24
2003**	3	6	0	9	10	32	0	42
2004	3	35	12	50	5	109	54	168
2005	1	41	10	52	2	129	30	161
2006	1	63*	3	67	4	164*	9	177*

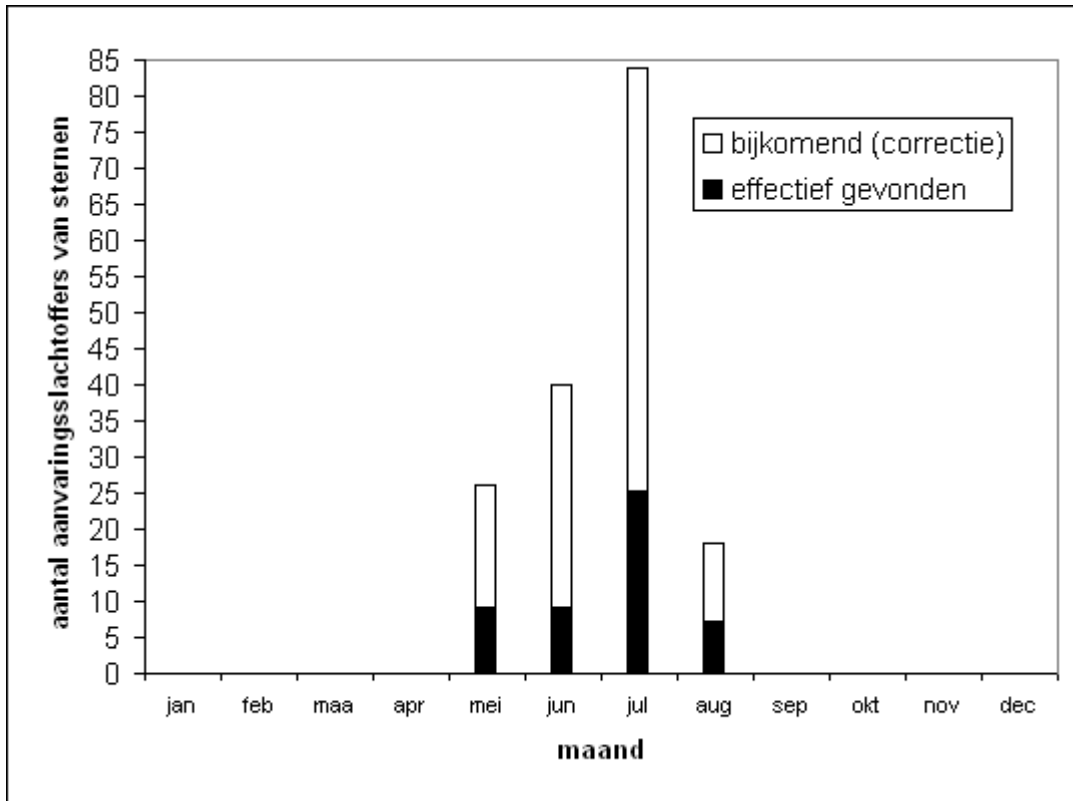
Tabel 3. Aantal aanvaringslachtoffers van sternes onder de windturbines langs de oostelijke strekdam, tijdens het broedseizoen. \*Met uitzondering van 4 juveniele Visdieven (8 gecorrigeerd) in 2006, betrof het om adulte vogels. Gecorrigeerd aantal = gecorrigeerd voor beschikbaar zoekoppervlak, zoek efficiëntie en predatie.

\*\* In 2001-2003 werd geen correctiefactor toegepast voor zoek efficiëntie en predatie, maar de correctie voor zoekoppervlak was in vergelijking met 2004-2006 wel groter, o.m. omdat er in het broedseizoen minder goed (sneller) werd gezocht op het schiereiland zelf. Meer info over correctiefactoren, zie Everaert & Stienen (2006a).

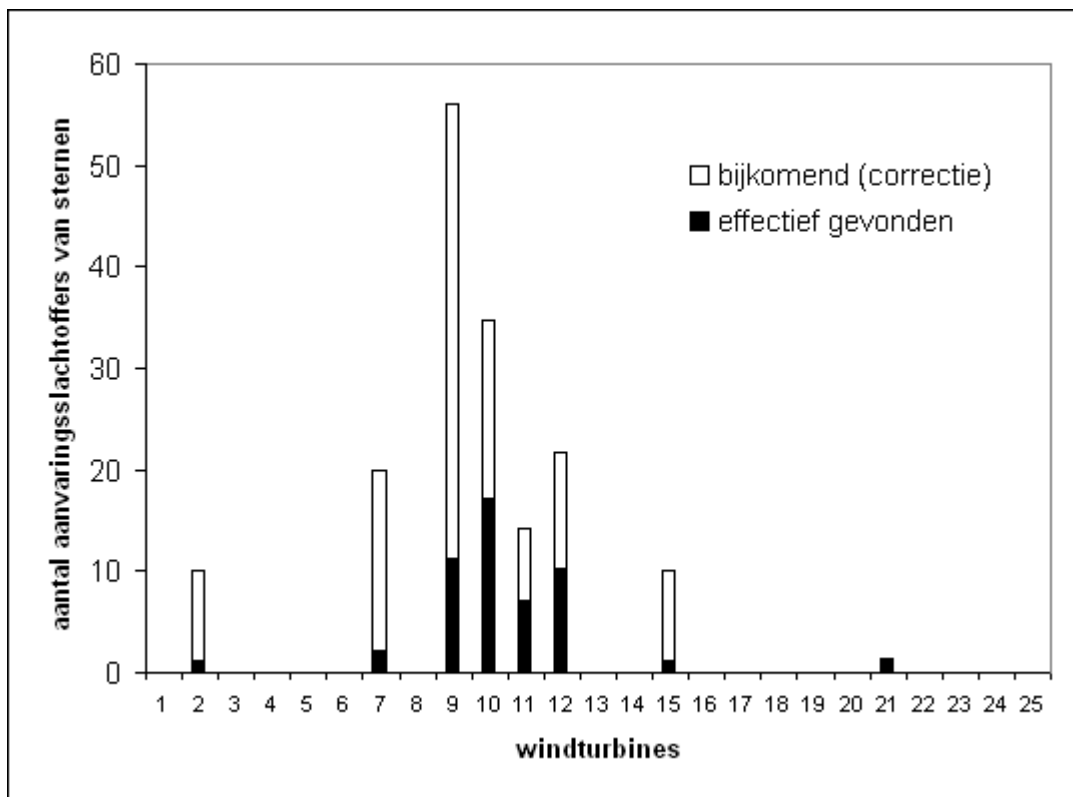
	Dwergstern (adult)			Visdief (adult)			Grote Stern (adult)		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006
Sternenschiereiland (oosterlijke strekdam)	276	22 + ca.8 *	168	3664	2950	4086	8134	5076	4124
Totaal Zeebrugge (incl. Westdam & Heist)	344	138	202	6104	3494	4412	8134	5076	4124
Aantal aanvaringslachtoffers	5	2	4	109	129	156	54	30	9
Aantal aanvaringslachtoffers in % van de populatie op het sternenschiereiland	1,8 %	6,7 %	2,4 %	3,0 %	4,4 %	3,8 %	0,7 %	0,6 %	0,2 %
Aantal aanvaringslachtoffers in % van de totale populatie te Zeebrugge	1,5 %	1,5 %	2,0 %	1,8 %	3,7 %	3,5 %	0,7 %	0,6 %	0,2 %

Tabel 4. Impact van het aantal adulte aanvaringslachtoffers op de broedpopulatie sternes in 2004-2006 (sternenschiereiland oostelijke strekdam, en totaal voor Zeebrugge).

\* Inclusief niet-broedvogels, aanwezig tijdens het broedseizoen.

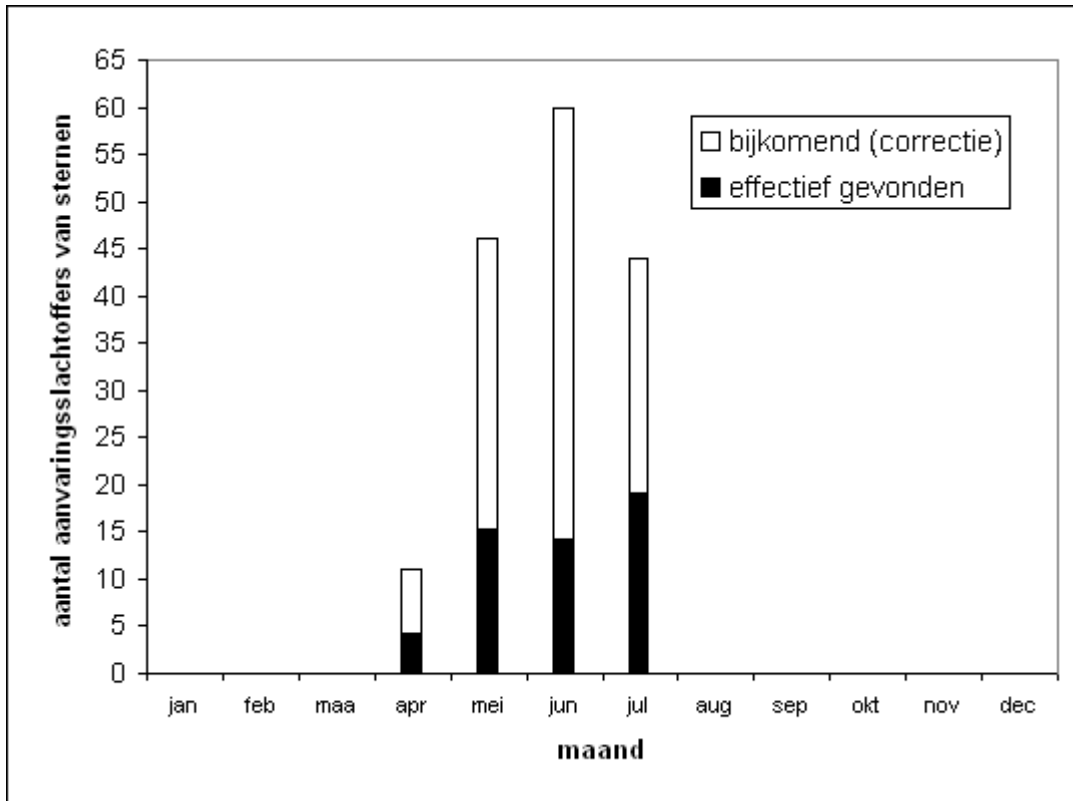


Figuur 3: Aantal aanvaringslachtoffers van sternen in 2004 per maand.

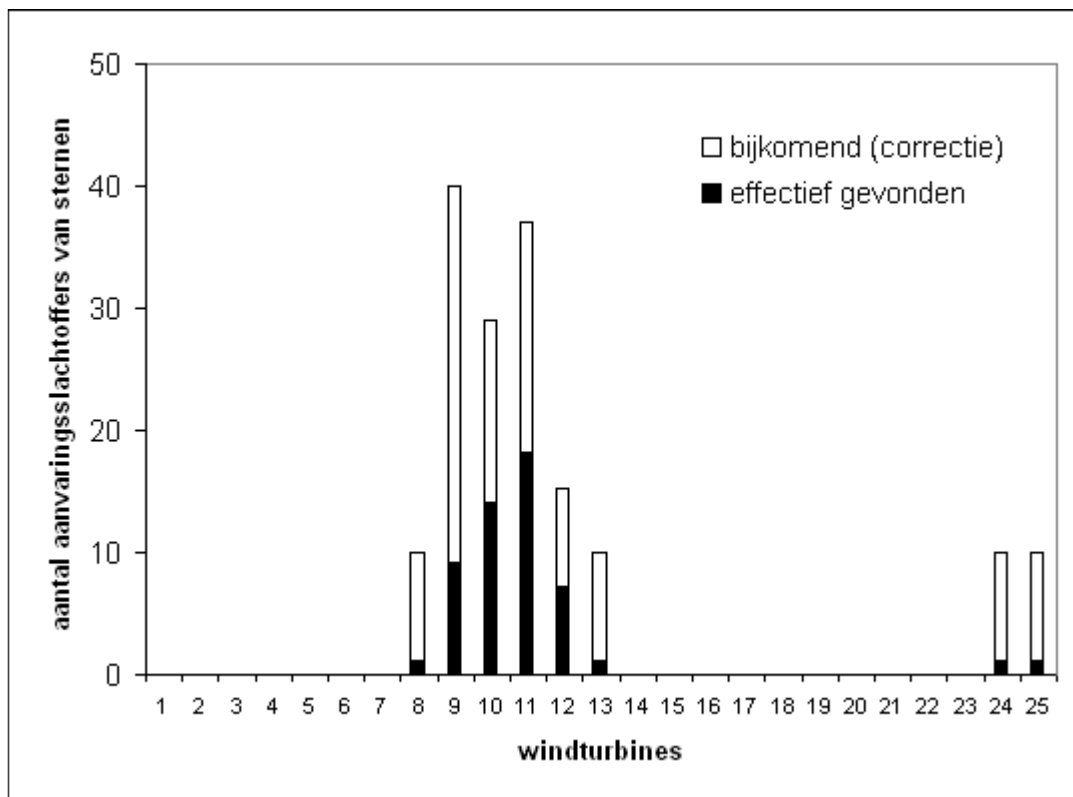


Figuur 4: Aantal aanvaringslachtoffers van sternen in 2004 per windturbine.

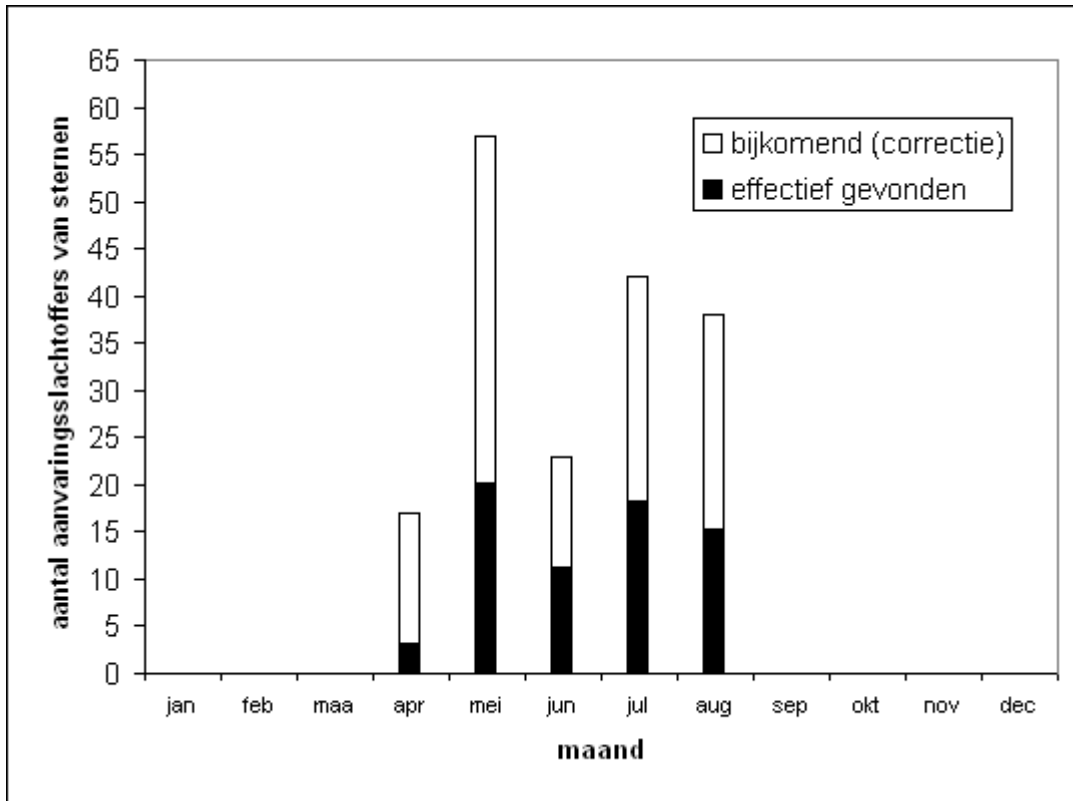




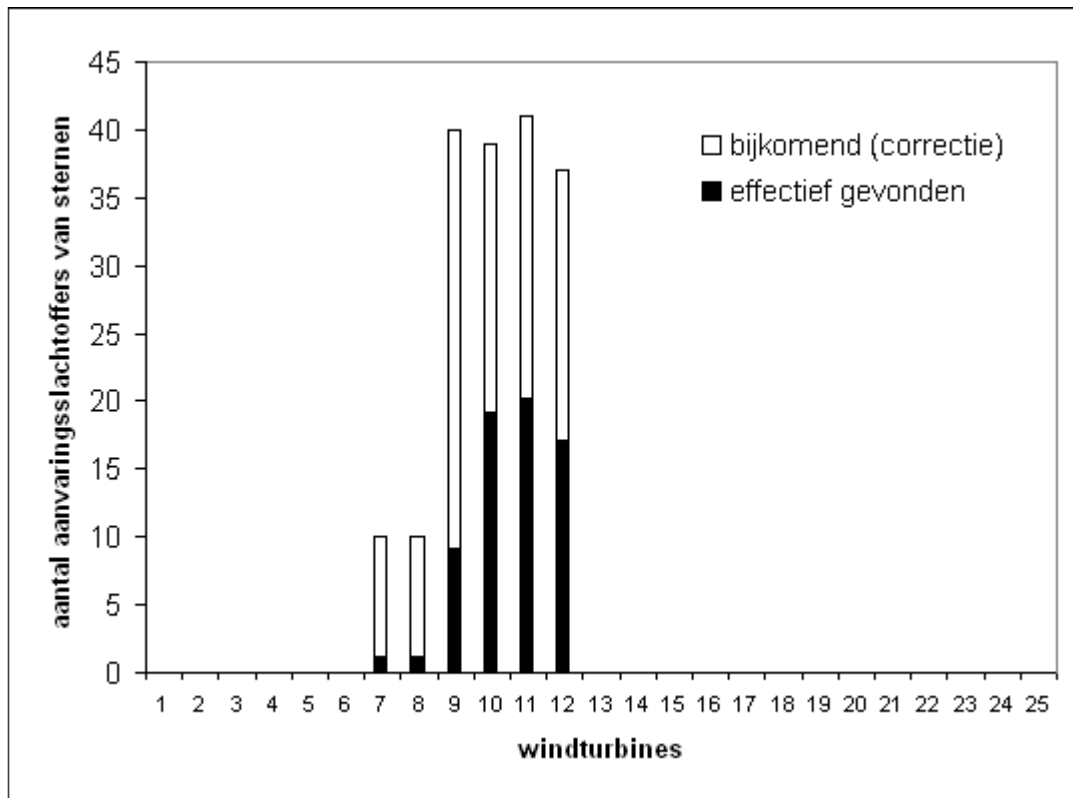
Figuur 5: Aantal aanvaringsslachtoffers van sterren in 2005 per maand.



Figuur 6: Aantal aanvaringsslachtoffers van sterren in 2005 per windturbine.



Figuur 7: Aantal aanvaringslachtoffers van sterren in 2006 per maand.



Figuur 8: Aantal aanvaringslachtoffers van sterren in 2006 per windturbine.

De Europese Vogelrichtlijn vereist dat Lidstaten van de EU “passende maatregelen nemen om verslechtering van de woongebieden van vogels, en verstoring te voorkomen, voor zover deze van wezenlijke (significante) invloed zijn”.

Sternen zijn K-strategen, dit wil zeggen dat ze langlevend zijn en jaarlijks een relatief klein aantal jongen grootbrengen (trage voortplanting). Deze soorten zijn daarom gevoelig voor externe factoren die bijkomende mortaliteit bij adulte vogels veroorzaken. Verscheidene auteurs hebben de jaarlijkse mortaliteit van adulte Visdieven geschat. De lokale mortaliteit was 8% en 10%, en de schattingen op basis van ringgegevens lopen uiteen van 7% tot 12% (Becker and Ludwigs 2004). Voor bepaalde langlevende soorten zoals stern en dwergsterne kan een bijkomende mortaliteit van 0,5% reeds een belangrijke impact hebben op de populatie (Dierschke et al. 2003). Populatiemodellen tonen aan dat een significante vermindering in de grootte van de populaties van vogels en vleermuizen, reeds kan veroorzaakt worden door een relatief kleine (0,1%) bijkomende toename van jaarlijkse mortaliteit (Hötker et al. 2004). Een Milieueffectenrapport (MER) en Milieueffectenbeoordeling (MEB) voor een gepland windpark langs de westelijke strekdam te Zeebrugge, concludeerde dat een geschatte bijkomende mortaliteit van ongeveer 1% in de sternpopulatie te Zeebrugge, een significante negatieve impact zou veroorzaken op die populatie (zie o.a. 10.3. & 10.4. in BMM 2004). Gezien de biologische belangrijkheid van de broedkolonie te Zeebrugge, is het in toepassing van de wettelijke en regelgevende verplichtingen noodzakelijk om de beschreven biologische impact als significant te beschouwen. Passende maatregelen zijn dus dringend noodzakelijk.

### **Verstoringsaspect**

In 2004 kwamen enkele Visdieven tot broeden op ongeveer 30 m van de dichtstbijzijnde windturbines, maar de overgrote meerderheid (kolonie) van Visdieven, Grote Stern en Dwergsterne nestelden op ongeveer 100 van de windturbines en verder (zie Everaert & Stienen 2006a). In 2005 en 2006 waren de meeste nesten van Grote Stern en Visdief gesitueerd op ongeveer 50 m van de windturbines en verder. Het feit dat in 2004 de meeste nesten op meer dan 100 m van de windturbines waren gesitueerd, was quasi zeker het gevolg van het type habitat (geschikte vegetatie) en niet omwille van verstoring door de turbines. De situatie in 2005 en 2006 maakt dit duidelijk. Hoewel de effecten van broedsucces niet werden onderzocht, lijken de broedende stern en dwergsterne geen of slechts weinig verstoring te ondervinden door de windturbines.

Er werd ook vastgesteld dat de rij windturbines tijdens het broedseizoen geen barrière vormt op de vele duizenden voedselvluchten van de stern en dwergsterne (Everaert 2003; Everaert & Stienen 2006a). Een klein aandeel vertoont wel een reactie op de turbines (kleine verandering van vliegrichting of hoogte) maar quasi alle stern en dwergsterne (ook deze die kleine reactie vertonen) vliegen gewoon tussen de turbines door (Everaert et al. 2002; Everaert 2003).

### **1.3. Meeuwen (broed- en niet-broedvogels) en overige broedvogelsoorten**

Aan de westelijke strekdam is een grote broedkolonie meeuwen aanwezig (Stienen 2006). De Kleine Mantelmeeuw (4338 tot 4515 koppels in 2004-2006) en Zilvermeeuw (1613 tot 1968 koppels in 2004-2006) zijn de meest voorkomende, naast Kokmeeuw (2390 koppels in 2001 naar 0 koppels in 2006), Zwartkopmeeuw (90 koppels in 2000 naar 0 koppels in 2006) en Stormmeeuw (5 tot 15 in 2004-2006). De populatie van de Kleine Mantelmeeuw is hierbij van internationaal belang (2,46 tot 2,56 % van de biogeografische populatie in 2004-2006). Naast de vele duizenden dagelijkse vliegbewegingen (voedselvluchten) van meeuwen langs de westelijke strekdam zelf, zijn er langs de oostelijke strekdam ook belangrijke aantallen voedselvluchten van meeuwen (enkele honderden per dag). De meeste vliegbewegingen van meeuwen aan de oostelijke strekdam situeren zich ter hoogte van de oostelijke strekdam zelf, en in mindere mate langs de LNG-dam. Een uitgebreid verslag daarover is voorgesteld in Everaert et al. (2002). Het sternenschiereiland alsook de gebieden langs de westelijke strekdam en de Baai van Heist, zijn o.m. ook broedplaats voor Kokmeeuw, Zwartkopmeeuw, Strandplevier en Bontbekplevier (zie eerder).

Tijdens het voor- en najaar en in de winterperiode komen er ook niet-broedende meeuwen en diverse andere soorten voor in de voorhaven van Zeebrugge (zowel plaatselijke als overtrekkende vogels).

## Aanvaringsaspect

Het aantal aanvaringsslachtoffers aan de huidige windturbines varieert van ongeveer 200 tot 240 meeuwen per jaar, met het grootste aantal slachtoffers (70-90 %) aan de 400 kW windturbines langs de oostelijke strekdam (Tabel 5-6). Er worden het gehele jaar door meeuwen slachtoffers gevonden. Het gaat hierbij vooral om de meest algemene soorten waaronder Zilvermeeuw, Kleine Mantelmeeuwen en Kokmeeuw, maar ook Grote Mantelmeeuw, Stormmeeuw en Drieteenmeeuw werden sinds 2001 als aanvaringsslachtoffer vastgesteld. Gedurende de lente en zomerperiode gaat het voornamelijk om plaatselijke meeuwen (broedgebieden langs westelijke strekdam en op het sternenschiereiland) en in de andere periodes om overwinterende en doortrekkende vogels. In 2001 kwam een Slechtvalk in aanvaring met één van de windturbines langs de oostelijke strekdam, en in 2004 werd ook een Strandplevier (broedvogel op sternenschiereiland) als zeker aanvaringsslachtoffer vastgesteld (zie ook Everaert et al. 2002; Everaert 2003; Everaert & Stienen 2006a).

Windturbines	Meeuwen + overige grote vogels	Sternen	Kleine vogels	Totaal	Aantal per windturbine per jaar
langs oostelijke strekdam, n= 14	195,2 + 9,1 (54 + 1)	156,8 (48)	118,5 (4)	479,6 (107)	34,3
langs LNG-dam en Noordkaai, n=11	31,9 (12)	11,5 (2)	0,0	43,4 (14)	3,9
Totaal, n=25	227,1 + 9,1 (66 + 1)	168,3 (50)	118,5 (4)	523,0 (121)	20,9

*Tabel 5. Aantal aanvaringsslachtoffers aan de windturbines te Zeebrugge in 2004, met het gemiddeld aantal per windturbine per jaar. Het 'effectief gevonden' aantal, zonder correctie voor beschikbaar zoekoppervlak, zoek efficiëntie en predatie, is tussen haakjes weergegeven.*

	Meeuwen + overige grote vogels	Sternen	Kleine vogels	Totaal	Aantal per windturbine per jaar
langs oostelijke strekdam, n= 14	138,7 + 1,7 (37 + 1)	150,9 (51)	95,3 (3)	386,7 (92)	27,6
langs LNG-dam en Noordkaai, n=10*	62,5 (12)	10,0 (1)	0,0	72,5 (13)	7,3
Totaal, n=24	201,3 + 1,7 (49 + 1)	160,9 (52)	95,3 (3)	459,2 (105)	19,1

*Tabel 6. Aantal aanvaringsslachtoffers aan de windturbines te Zeebrugge in 2005, met het gemiddeld aantal per windturbine per jaar. Het 'effectief gevonden' aantal, zonder correctie voor beschikbaar zoekoppervlak, zoek efficiëntie en predatie, is tussen haakjes weergegeven.*

*\* Eén windturbine (nr. 23 in Figuur 1) was niet meer operationeel omwille van een wiekbreuk.*

## Verstoringsaspect

Kokmeeuw, Zwartkopmeeuw, Strandplevier, Bontbekplevier en enkele andere soorten, komen op het sternenschiereiland tot broeden op ongeveer 40 m en verder van de windturbines, maar vliegen en/of foerageren regelmatig op kleinere afstanden. Het verstoringsaspect op de broedvogels lijkt dus beperkt te zijn.

Er werd ook vastgesteld dat de rij windturbines tijdens het broedseizoen geen barrière vormt op de voedselvluchten en andere lokale vlieg bewegingen van de meeuwen (Everaert 2003; Everaert & Stienen 2006a). Een echt barrière-effect op overvliegende meeuwen buiten de broedperiode, is ook weinig waarschijnlijk. De vogels vertonen wel een reactie op de turbines (kleine verandering van vlieg richting of hoogte) maar de meeste vliegen wel tussen de turbines door (Everaert et al. 2002; Everaert 2003).

## 1.4. Pleisterende en rustende watervogels

Vooraf in de winter- en trekperiodes komen er in de voorhaven van Zeebrugge ook regelmatig grote aantallen watervogels voor. In de winter pleisteren en rusten vele honderden tot een paar duizend eenden op het open water in de haven. In strenge winters haalt de Slobeend er sporadisch ook de internationale 1 % norm. Ook vele tientallen tot enkele honderden steltlopers gebruiken de halfdroge gedeeltes (strand) om er te foerageren en rusten. Meer informatie is o.m. te vinden in Everaert et al. (2002) en Everaert (2003). Lokale vliegbewegingen van eenden kunnen bij rustig weer gedurende de winterperiode voorkomen tussen de achterhaven van Zeebrugge en de Noordzee, waarbij de vogels soms over de oostelijke strekdam vliegen (vooral op grote hoogte boven de 80 m).

### Aanvaringsaspect

De meeste niet-broedvogels in in aanvaring komen met de windturbines zijn meeuwen (zie 1.3. inclusief tabel 5-6). Sinds 2001 werden o.m. ook de volgende soorten watervogels als aanvaringslachtoffer vastgesteld: Grauwe Gans, Bergeend, Tureluur, Waterhoen, Meerkoet en Steenloper.

### Verstoringsaspect

Grote groepen van pleisterende en rustende watervogels behouden normaal een afstand van ongeveer 100 tot 300 m tot de bestaande windturbines. Individuele vogels en kleine groepjes zitten regelmatig op kleinere afstand (Tabel 7). Een eventueel verschil tussen de 200, 400 en 600 kW turbines, werd niet opgemerkt.

Soort (-groep)	Afstand (m) van individuen of kleine groepen	Afstand (m) Van grote groepen (> 50 ex.)
Fuut <i>Podiceps cristatus</i>	50	100
Aalscholver <i>Phalacrocorax carbo</i>	25	?
Blauwe Reiger <i>Ardea cinerea</i>	200	?
Kleine Zilverreiger <i>Egretta garzetta</i>	100	?
Lepelaar <i>Platalea leucorodia</i>	200	?
Meeuwen <i>Larus spec.</i>	< 10	?
Sternen <i>Sterna spec.</i>	< 10	50
Bergeend <i>Tadorna tadorna</i>	100	?
Wilde Eend <i>Anas platyrhynchos</i>	100	250
Krakeend <i>Anas strepera</i>	150	300
Slobeend <i>Anas clypeata</i>	100	250
Kuifeend <i>Aythya fuligula</i>	150	?
Toppereend <i>Aythya marila</i>	150	?
Tafeleend <i>Aythya ferina</i>	150	?
Pijlstaart <i>Anas acuta</i>	100	250
Smient <i>Anas penelope</i>	100	250
Eidereend <i>Somateria mollissima</i>	50	?
Middelste Zaagbek <i>Mergus serrator</i>	100	?
Scholekster <i>Haematopus ostralegus</i>	50	200
Bonte Strandloper <i>Calidris alpina</i>	150	250
Bontbekplevier <i>Charadrius hiaticula</i>	< 10	?
Strandplevier <i>Charadrius alexandrinus</i>	< 10	?
Wulp <i>Numenius arquata</i>	100	?
Rosse Grutto <i>Limosa lapponica</i>	200	?

Tabel 7. Dichtstbijzijnde waarnemingsafstanden tot de windturbines van pleisterende en rustende vogels op het sternenschiereiland en omliggende water (?= niet van toepassing, onbekend).

## **1.5. Seizoensale trekvogels**

Vooraf langs de kuststrook maar ook langs grote rivieren, kanalen en bosranden heeft men overdag vaak stuwtrek, een verschijnsel waarbij trekvogels bepaalde structuren in het landschap beginnen te volgen en zoals in een trechter samenkomen, waardoor er soms massale aantallen in een relatief smalle corridor kunnen overvliegen.

Er is een gebrek aan specifieke telgegevens langs de oostelijke strekdam te Zeebrugge, maar het is wel duidelijk dat de kuststrook langs Zeebrugge een belangrijke stuwtrekzone is voor diverse soortgroepen. Het is niet bekend of trekvogels rond de voorhaven van Zeebrugge een omtrekkende beweging maken, dan wel dat ze over de haven vliegen en daarbij hun vlieghoogte aanpassen. Verder is niet bekend of een eventuele omtrekkende beweging zeewaarts of landwaarts gebeurt van de haven.

### **Aanvaringsaspect**

Voor het aantal slachtoffers onder de doortrekkende meeuwen en watervogels verwijzen we naar 1.3. (met Tabel 5-6). Er werden de voorbije jaren geen sternenslachtoffers vastgesteld buiten de broedperiode. Het aantal slachtoffers onder de kleinere soorten trekvogels ligt doorgaans op minstens 100 vogels per jaar voor de 14 huidige turbines op de oostelijke strekdam (tot 255 kleine vogels op basis van correctiefactoren, zie Everaert et al. 2002; Everaert 2003; Everaert & Stienen 2006a). Een duidelijk verschil in aantal slachtoffers van kleine trekvogels tussen de 400 en 600 kW turbines op de oostelijke strekdam, werd niet opgemerkt. Aan de 200 kW turbines langs de LNG-dam en Noordkaai werden de afgelopen jaren geen kleine trekvogelslachtoffers gevonden. Door de relatief hoge correctiefactoren (voornamelijk omwille van het beperkte beschikbare zoekoppervlak en de predatie door roofdieren) zal het berekende aantal slachtoffers onder de kleine vogels wel verder uitwijken van de werkelijke aantallen. Vermoedelijk liggen de werkelijke aantallen een stuk hoger.

### **Verstoringsaspect**

Een eventueel verstoringsaspect op overtrekkende seizoensale kleine trekvogels kon aan het windpark te Zeebrugge niet uitvoerig bestudeerd worden. Een barrière-effect is wel mogelijk voor bepaalde soorten (Everaert et al. 2002; Everaert 2003).

## **1.6. Vleermuizen**

Er zijn geen specifieke gegevens beschikbaar over het voorkomen van vleermuizen op de windturbine locatie. Een gericht onderzoek werd niet uitgevoerd, maar er zijn geen indicaties van belangrijke aantallen en/of zeldzame soorten (industriële omgeving en ligging in zee).

Sinds de start van het onderzoek in Zeebrugge (beperkt onderzoek sinds 1991, en uitvoerig onderzoek sinds 2001) werden geen aanvaringslachtoffers gevonden onder de windturbines.

## **1.7. Evaluatie effecten huidige windturbines en toepassing wetgeving**

De negatieve impact sinds 2004 op de broedende sternens te Zeebrugge (momenteel voornamelijk broedend op het sternenschiereiland), door aanvaring met enkele van de bestaande windturbines langs de oostelijke strekdam, kan als significant worden beschouwd (zie 1.2. en Everaert & Stienen 2006a). In het kader van de instandhoudingsdoelstellingen van het Vogelrichtlijngebied "Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist" waarvan het sternenschiereiland deel uitmaakt, dient "in samenspraak met de uitbater van het turbinepark ernaar te worden gestreefd de situatie in de toekomst te optimaliseren, waarbij een win-win-situatie het uitgangspunt is (hoger energierendement met minder aanvaringslachtoffers)".

Er zijn voorlopig nog geen maatregelen genomen om de situatie te optimaliseren, zoals beschreven in de instandhoudingsdoelstellingen.

Gezien het internationale belang van de voorhaven te Zeebrugge voor Grote Stern, Visdief en Dwergstern, kan de administratieve overheid, het Agentschap voor Natuur en Bos, niet lijdzaam blijven toekijken op de aanvaringsslachtoffers veroorzaakt door de windturbines op de oostelijke strekdam te Zeebrugge. In toepassing van o.m. het art. 36ter en art. 14 van het Decreet Natuurbehoud en het Koninklijk Besluit betreffende de bescherming van de vogels, dienen maatregelen genomen te worden om de vastgestelde significante impact te verminderen tot een aanvaardbare situatie. Het is bovendien erg contradictorisch, dat er elders in Vlaanderen en daarbuiten, verregaande maatregelen worden genomen en financiële middelen worden ingezet om relatief kleine broedlocaties (1-100 koppels) van bijvoorbeeld de Visdief te creëren en/of behouden, terwijl op hetzelfde moment jaarlijks een gelijkaardig aantal in aanvaring komt met de windturbines in de grotere kolonie te Zeebrugge. Er werd dan ook geadviseerd om enkele windturbines tijdelijk stil te leggen, zodat geen significante negatieve effecten kunnen optreden (Everaert 2004; Everaert & Stienen 2006b). Ondanks de wettelijke verplichting, werden er tot nu toe geen mitigerende maatregelen genomen.

De bovenstaande wetgeving staat los van de beschreven 'instandhoudingsdoelstellingen' (win-win situatie) voor het betreffende Vogelrichtlijngebied. Uiteraard dient naar de toekomst toe gestreefd te worden naar deze win-win situatie in samenspraak met de uitbater (Aspiravi) van het windpark. Een eerste voorstel door Aspiravi voor een dergelijke win-win situatie ligt nu voor, zijnde de vervanging van de bestaande windturbines door een kleiner aantal windturbines met meer tussenruimte en meer vrije vliegruimte onder de wieken.

## **2. Vervanging van de windturbines te Zeebrugge**

De 24 huidig operationele windturbines zouden worden vervangen door 12 windturbines van elk 800-850 kW (zie "Inleiding" en Figuren 1-2).

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

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

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

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

*Bovenstaande beoordelingselementen en effecten op vlak van natuur dienen beschreven te worden in de lokalisatienota.*

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

*-de algemene natuurtoets (art. 16);*

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

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

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

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

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

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

*Gezien de significante (=betekenisvolle) negatieve impact op de sternes (Visdief, Grote Stern en Dwergstern) in het Vogelrichtlijngebied “Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist” (=speciale beschermingszone) door de bestaande windturbines (sinds 2004), moeten we er in eerste instantie van uitgaan dat er eventueel ook een betekenisvolle impact op de sternes kan ontstaan door de nieuw geplande windturbines (vervanging). Er dient bijgevolg een passende beoordeling opgemaakt te worden voor dit nieuwe plan. De passende beoordeling voor de impact op de sternes, inclusief een geïntegreerde algemene natuurtoets en verscherpte natuurtoets van het VEN (voor de andere soorten/soortgroepen), is hieronder weergegeven.*



### **3. Evaluatie van de impact bij vervanging van de windturbines.**

#### **Passende beoordeling, algemene natuurtoets en verscherpte natuurtoets VEN.**

De 12 geplande turbines ter vervanging van de huidige, hebben elk een geïnstalleerd vermogen van 800-850 kW, met ashoogte 60-76 m en rotordiameter 48-53 m (Aspiravi 2006; Popelier 2006). De keuze zal normaal gemaakt worden tussen 2 types, zijnde de Vestas V52 (850 kW) met ashoogte 60, 65, 70 of 74 m en rotordiameter 52m, of de Enercon E53 (800 kW) met ashoogte 73 m en rotordiameter 53 m. Een eventueel derde type (Enercon E48, 800 kW, ashoogte 76 m, rotordiameter 48 m) zal het normaal niet worden (Popelier 2006). De tussenafstand van deze turbines zou ongeveer 225 m bedragen (Figuur 2).

#### **3.1. Officieel beschermde gebieden**

De geplande windturbines staan op dezelfde locatie (dijken) als de huidige. Het Vogelrichtlijngebied "Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist" grenst aan deze locatie. De Omzendbrief EME/2006/01–RO/2006/02 geeft geen vaste buffers aan rond dergelijk beschermde gebieden. De eventuele buffer dient bepaald te worden in een omgevingsanalyse (natuurtoets / passende beoordeling). In het verleden (Omsendbrief EME/2000.01) bleek immers dat sommige vaste buffers niet altijd en overal noodzakelijk waren of dat een grotere buffer gewenst was. In toepassing van de huidige Omzendbrief EME/2006/01–RO/2006/02, kunnen de windturbines (vervanging) er komen, op voorwaarde dat er geen betekenisvolle aantasting zal optreden van de natuurlijke kenmerken (vogels) van de betreffende speciale beschermingszone (Vogelrichtlijngebied), of geen onvermijdbare en onherstelbare schade wordt veroorzaakt in een VEN (Baai van Heist). Deze evaluatie is hieronder weergegeven.

#### **3.2. Broedkolonie sternen**

##### **Aanvaringsaspect**

Zoals vastgesteld (zie punt 1) kan het aanvaringsaspect een significante invloed hebben. Lokale factoren spelen echter een zeer belangrijke rol. De onderzoeksresultaten van afzonderlijke windparken kunnen daarom niet veralgemeend worden. Het aantal vogels dat botst is meestal evenredig met de aantallen die aanwezig zijn in de omgeving van de windturbines en/of met het aantal overvliegende vogels (zie o.m. Langston & Pullan 2003; Everaert 2003; Everaert & Stienen 2006a). De grootte van de windturbines lijkt in veel situaties een minder belangrijke invloed te hebben. Grote moderne turbines van 1500 kW en meer kunnen evenveel of zelfs meer slachtoffers maken dan kleinere turbines, afhankelijk van o.m. de soorten, aantallen en vlieghoogte (Everaert 2003 ; Akershoek et al. 2005; Everaert 2006). Die vlieghoogte is wel belangrijk voor de situatie aan de oostelijke strekdam te Zeebrugge.

Om een inschatting te maken van het aantal aanvaringslachtoffers bij de nieuw geplande windturbines van 800-850 kW, kunnen gegevens gebruikt worden van de voorbije jaren. De voedselvluchten van de sternen zijn vooral gesitueerd tussen de 0 en 50 m, met de hoogste aantallen tussen de 0 en 15 m. Boven de 50 m vliegen er veel minder sternen (1-2 %). Het aantal voedselvluchten verminderd dus duidelijk met de hoogte (zie Tabel 2). De huidige 400 kW windturbines langs de oostelijke strekdam hebben een masthoogte van 34 m en rotordiameter van 34 m. Het rotorvlak ligt dus tussen de 17 m en 51 m. Als de vlieghoogte van de sternen in de toekomst ongeveer ongewijzigd blijft, zullen windturbines (zoals de geplande 800 of 850 kW turbines) waarbij het rotorvlak hoger staat, dus zorgen voor minder aanvaringslachtoffers van sternen.

De overgrote meerderheid van de voedselvluchten thv. de oostelijke strekdam, LNG-dam en Noordkaai, waren in het verleden gesitueerd in de zone van huidige windturbines met nummers 7-12 (Figuur 1, Tabel 2). In de andere zones vlogen ook sternen maar dit was in kleine aantallen. De overgrote meerderheid van de aanvaringslachtoffers aan de bestaande windturbines situeerden zich daarom ook langs de turbines 7-12, met in 2004-2006 de hoogste aantallen bij de turbines 9-12 (Figuur 4, 6, 8).

In tabel 8 is op basis van de beschikbare gegevens een inschatting gemaakt van het aantal aanvaringsslachtoffers bij de verschillende mogelijke types van de geplande 800/850 kW windturbines per broedseizoen. Hierbij werd voor de bepaling van het aantal voedselvluchten rekening gehouden met het aantal voedselvluchten weergegeven in tabel 2 (zone met huidige turbines 7-12) aangezien dit de overgrote meerderheid van de voedselvluchten (tot 2006) betreft. Door de toekomstige uitbreiding van het schiereiland kunnen deze voedselvluchten wat meer gespreid zijn over de oostelijke strekdam. Voor de bepaling van het aantal voedselvluchten werd uitgegaan van de maximumwaarde in 2004/2005, gecorrigeerd met de maximumwaarde van het aantal broedkoppels in Zeebrugge en Heist (incl. westelijke strekdam en Baai van Heist) in de periode 2001-2006. Het aantal voedselvluchten en aanvaringsslachtoffers is immers sterk gecorreleerd met het aantal aanwezige broedkoppels (Everaert 2003; Everaert & Stenen 2006). Het aantal voedselvluchten boven de 50 m (max. 80 m) is gekend (Tabel 2). Voor het aantal voedselvluchten in een deel van de 16-50 m hoogtezone (Tabel 2) werd uitgegaan van de vaststelling (kwalitatief) dat de meeste vliegbewegingen (3/4) in de zone 16-34 m voorkomen (tot ashoogte van huidige 400 kW turbines) en ongeveer 1/4 in de zone 34-50 m. In 2004-2006 werden aanvaringsslachtoffers gevonden van april tot augustus. We nemen voor de inschatting aan dat er gedurende minstens 1 maand een piek is van voedselvluchten, vergelijkbaar met de situatie in juni 2004/2005. In de maand ervoor en erna (in dit geval mei en juli) zal het aantal voedselvluchten dan ongeveer 3/4 bedragen van de piekmaand, en in de overige maanden (april en augustus) ongeveer 1/4.

Uiteindelijk werd ook berekend wat per broedseizoen de negatieve impact zou zijn van het berekend aantal aanvaringsslachtoffers op de totale populatie sternen van het sternenschiereiland (Dwergstern, Visdief, Grote Stern), op basis van de gegevens in tabel 8 en het maximumaantal van adulte sternen in Zeebrugge gedurende de periode 2001-2006. Afhankelijk van het type windturbine zou de impact (extra mortaliteit) variëren tussen 0,08 % en 0,21 % (Tabel 9). Op basis van de beschikbare gegevens zal deze impact niet-significant zijn, maar de berekende impact (0,21%) voor de Vestas V52 (850 kW) met 60 m ashoogte, zou in vergelijking met de andere types wel de hoogste impact veroorzaken (zeker ongeveer 0,5 % kan al een significante impact hebben op de sternen (zie 1.2).

Windturbines	Vestas V52 (850 kW). 60 m mast, rotorhoogte 34-86 m.	Vestas V52 (850 kW). 65 m mast,, rotorhoogte 39-91 m.	Vestas V52 (850 kW). 70 m mast, rotorhoogte 44-96 m.	Vestas V52 (850 kW). 74 m mast, rotorhoogte 48-100 m.	Enercon E53 (800 kW). 73 m mast, rotorhoogte 46,5-99,5 m.	Enercon E48 (800 kW). 76 m mast, rotorhoogte 52-100 m.
Voedselvluchten RH Dwergstern	6467	5369	4271	3539	3783	3051
Voedselvluchten RH Visdief	30613	23912	17820	12489	14317	9900
Voedselvluchten RH Grote Stern	36058	30553	25415	21011	22479	18809
Aanvaringsslachtoffers Dwergstern	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
Aanvaringsslachtoffers Visdief	18,3	14,3	10,7	7,5	8,6	5,9
Aanvaringsslachtoffers Grote Stern	11,5	9,7	8,1	6,7	7,2	6,0
Aanvaringsslachtoffers alle stern	30	24	19	14	16	12

Tabel 8. Berekend aantal voedselvluchten op rotorhoogte van stern

*Tabel 8. Berekend aantal voedselvluchten op rotorhoogte van stern* in de periode april tot en met augustus (1 broedseizoen), met inschatting van het aantal aanvaringsslachtoffers in die periode op basis van de gemiddelde aanvaringskans van Visdief en Grote Stern in juni 2004-2005 (zie Everaert & Stienen 2006a) en van Dwergstern in juni 2001 (Everaert et al. 2002), en rekening houdende met meer ruimte tussen de turbines in vergelijking met de huidige turbines (correctiefactor "1,9").

	Vestas V52 (850 kW). 60 m mast, rotorhoogte 34-86 m.	Vestas V52 (850 kW). 65 m mast,, rotorhoogte 39-91 m.	Vestas V52 (850 kW). 70 m mast, rotorhoogte 44-96 m.	Vestas V52 (850 kW). 74 m mast, rotorhoogte 48-100 m.	Enercon E53 (800 kW). 73 m mast, rotorhoogte 46,5-99,5 m.	Enercon E48 (800 kW). 76 m mast, rotorhoogte 52-100 m.
Aantal adulte sternens op het sternenschiereiland (max)	14606	14606	14606	14606	14606	14606
Aantal sternens- aanvaringsslachtoffers	30	24	19	14	16	12
Aantal aanvaringsslachtoffers in % van de populatie (adulten) op het sternenschiereiland	0,21 %	0,16 %	0,13 %	0,10 %	0,11 %	0,08 %

*Tabel 9. Berekende impact (extra mortaliteit) van het aantal adulte aanvaringsslachtoffers op de broedpopulatie sternens (sternenschiereiland) in de geplande toekomstige situatie.*

### **Verstoringsaspect**

De huidige windturbines te Zeebrugge veroorzaken geen of slechts heel weinig verstoring op de broedende en overvliegend sternens (zie 1.2). Op basis van de beschikbare gegevens kunnen we met quasi zekerheid stellen dat de geplande windturbines van 800/850 kW ook geen belangrijke verstoring zullen veroorzaken voor de sternens.

### **3.3. Meeuwen (broed- en niet-broedvogels) en overige broedvogelsoorten**

#### **Aanvaringsaspect**

In de hele zone van de te vervangen windturbines langs de oostelijke strekdam, LNG-dam en Noordkaai vliegen de meeste (plaatselijke ?) meeuwen zowel overdag als 's nachts tussen de 0 en 50 m (zie Everaert et al. 2002). Dit werd vastgesteld tijdens het broedseizoen en in het najaar. Andere aanwezige broedvogelsoorten zoals de Strandplevier en Bontbekplevier vliegen doorgaans heel laag (<10 m). De grootste aantallen overtrekkende en rondvliegende meeuwen zijn gesitueerd langs de oostelijke strekdam (zie Everaert et al. 2002). Daar worden ook de meeste aanvaringsslachtoffers vastgesteld (Tabel 5-6). Deze impact (huidige turbines) kan echter niet significant genoemd worden.

De vrije vliegruimte (ruimte onder de wieken en tussen de turbines) is bij de geplande 800/850 kW windturbines aanzienlijk groter dan bij de huidige windturbines. We kunnen dan ook inschatten dat het aantal aanvaringsslachtoffers van meeuwen en andere aanwezige broedvogelsoorten beperkt zal blijven en vermoedelijk gelijk zal zijn of eerder zelfs minder dan bij de huidige windturbines.

#### **Verstoringsaspect**

In het tot op heden uitgevoerde onderzoek zijn er weinig duidelijke aanwijzingen gevonden dat windturbines een zware verstoring kunnen veroorzaken onder broedvogels. Onderzoekers veronderstellen dat gewinning en plaatstrouw aan broedgebied hierbij een rol spelen. In Spaans et al. (1998) wordt er echter op gewezen dat de meeste 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 een nieuwe generatie. Recent nog zijn er onderzoeksresultaten gepubliceerd waarbij gesteld werd dat een aantal soorten zoals diverse weidevogels tijdens het broedseizoen toch enige verstoring kunnen ondervinden tot ongeveer 350 meter (Langston & Pullan 2003; Hötter et al. 2004).

Zowel in Nederland als bij de windturbines langs de oostelijke strekdam te Zeebrugge werd vastgesteld dat een rij windturbines tijdens het broedseizoen geen barrière vormt op de voedselvluchten van meeuwen (Van den Bergh et al. 2002 ; Everaert 2003; Everaert & Stienen

2006a). Bij niet-broedvogels kan dit enigszins anders liggen, vooral dan bij watervogels (zie 3.4.). Een belangrijk barrière-effect op overvliegende meeuwen buiten de broedperiode, is echter weinig waarschijnlijk in Zeebrugge, ook niet bij de geplande situatie met 800/850 kW windturbines. De vogels zullen wel een reactie vertonen op de turbines (kleine verandering van vliegrichting of hoogte) maar de meeste zullen tussen de turbines doorvliegen (zie ook Everaert et al. 2002; Everaert 2003).

### **3.4. Pleisterende en rustende watervogels**

#### **Aanvaringsaspect**

Er worden bij de huidige windturbines weinig aanvaringslachtoffers gevonden van watervogels. De geplande windturbines van 800/850 kW zullen zeer waarschijnlijk niet zorgen voor significant meer slachtoffers. Overvliegende eenden (tussen de achterhaven van Zeebrugge en Noordzee, meestal op meer dan 80 m) gedurende de winterperiode kunnen mogelijk een iets hogere aanvaringskans hebben, maar deze vliegbewegingen doen zich normaal niet dagelijks voor waardoor het effect zal beperkt blijven.

#### **Verstoringsaspect**

Diverse studies hebben voor verschillende pleisterende en rustende vogelsoorten een significante verstoring vastgesteld tot minstens 400 m van de turbines, en voor sommige soorten tot zeker 600 en mogelijk 800 meter. Vooral watervogelsoorten en ganzen blijken in bepaalde omstandigheden gevoelig te zijn (Langston & Pullan 2003; Everaert et al. 2002). De waargenomen afstanden die de pleisterende en rustende watervogels behouden tot de huidige windturbines, zijn weergegeven in tabel 7.

In vergelijking met de huidige windturbines, zullen de geplande 800/850 kW turbines mogelijk iets meer verstoring veroorzaken voor de soms vele honderden eenden en steltlopers die in de winter- en trekperiodes op het water en schiereiland pleisteren en rusten. Zekerheid daarover bestaat echter niet. Een eventueel verschil tussen de bestaande 200, 400 en 600 kW turbines, werd niet opgemerkt. Voor bepaalde soorten zoals de Kievit werd in het buitenland wel vastgesteld dat hogere windturbines meer verstoring veroorzaken. Het effect op eenden is niet duidelijk. Een positief effect van meer tussenruimte bij de geplande turbines kan er mogelijk voor zorgen dat de effecten door verstoring uiteindelijk niet veel zullen verschillen met de effecten door de huidige turbines. Maar mogelijk zal er toch een bijkomende matige verstoring optreden in een zone van ongeveer 300 m rond de nieuwe turbines.

Tijdens donkere nachten werd een duidelijk barrière-effect vastgesteld bij de dagelijkse plaatselijke voedseltrek van eenden (Van der Winden et al. 1996). Een mogelijk barrière-effect op overvliegende eenden zal bij de geplande 800/850 kW windturbines in Zeebrugge hoogstwaarschijnlijk nog beperkt blijven, omwille van het feit dat deze vliegbewegingen normaal niet dagelijks voorkomen en ook meestal op meer dan 80 m hoogte.

### **3.5. Seizoenale trekvogels**

#### **Aanvaringsaspect**

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

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.

Van op een afstand lijken grote moderne windturbines niet snel te draaien omdat de basis van de wieken trager draait. De snelheid aan de wiektippen gaat echter tot ongeveer 230 km/u (Kaatz 2002). Het is dus niet verwonderlijk dat de meeste aanvaringslachtoffers ook bij dergelijke windturbines gehalveerd, onthoofd en/of zonder vleugel teruggevonden worden (Everaert 2003; Everaert 2006). Bij kleine zangvogels is de kans groot dat er zelfs niet veel van over schiet waardoor de vindkans dan ook erg laag is, met een onderschatting van het aantal slachtoffers tot gevolg. Algemeen kunnen we wel stellen dat de negatieve effecten op overvliegende seizoenale trekvogels bij relatief kleine windparken normaal nog zullen meevallen. Heel belangrijke stuwtrekzones zoals de Vlaamse kuststrook moeten hoge windturbines (zeker deze boven 100 m) wel zoveel mogelijk gemeden worden. Windparken die toch in de buurt van dergelijke zones worden gebouwd, kunnen best in een opstelling worden geplaatst die evenwijdig is met de belangrijkste trekrichting (Albouy et al 2001; Richarz 2002).

In tegenstelling tot overdag komt er in het voor- en najaar gedurende de nacht wel overwegend weinig stuwtrek voor van vogels. Langs diverse visuele structuren zoals de kustlijn, grote rivieren en bosranden kunnen 's nachts toch ook relatief veel vogels overvliegen, deze stroom kan dan soms tot enkele kilometers breed zijn (breedfronttrek). Alhoewel in tegenstelling tot lokale dagelijkse vliegroutes de seizoenale trekbewegingen doorgaans op een grotere hoogte zijn gesitueerd, worden de grootste vogeldichtheden bij de nachtelijke seizoenstrek ook regelmatig onder de 150 m vastgesteld (Buurma & Van Gasteren 1989). Boven zee vliegen vogels in het algemeen lager dan boven land, maar in beide landschappen vliegen er grote aantallen vogels zowel onder als boven 150 m (Van der Winden et al. 1999). Op de Maasvlakte in Nederland (vergelijkbaar met bv. de voorhaven in Zeebrugge) werd vastgesteld dat de meeste trekvogels (vnl. zangvogels & meeuwen) op een hoogte tussen de 50 en 150 m overvlogen (Buurma & Van Gasteren 1989), meerbepaald relatief gezien ongeveer het driedubbele van het aantal tussen de 0 en 50 m alsook van het aantal tussen de 150 en 300 m. Uit de resultaten op de Maasvlakte kunnen we aannemen dat de hoogste concentraties (zeker van zangvogels) dus gemiddeld rond de 100 m kunnen voorkomen.

De geplande 800/850 kW windturbines te Zeebrugge (rotorvlak tussen de 34 m en 100 m, variabel per type), vormen door hun grotere hoogte dus een verhoogd risico voor seizoenale trekvogels in vergelijking met de huidige turbines. Dit verhoogd risico zal vooral gelden voor kleine zangvogels (meeuwen werden aan de oostelijke strekdam vooral tussen de 0 en 50 m vastgesteld, zie 3.3.) en aan de turbines langs de oostelijke strekdam, die ongeveer dwars op de seizoenale trekrichting staan en niet nabij andere hoge constructies. Het gebrek aan specifieke telgegevens van seizoenale trekvogels (zeker 's nachts) te Zeebrugge is een probleem bij het bepalen van de mogelijke impact. Op basis van de beschikbare gegevens (literatuur, aanvaringslachtoffers huidige windturbines waaronder de 600 kW turbines), kunnen we echter stellen dat de impact van de geplande 800/850 kW turbines op seizoenale trekvogels hoogstwaarschijnlijk niet significant zal zijn. Om de impact zoveel mogelijk te beperken, raden we wel aan om in Zeebrugge niet het hoogste type van 800/850 kW windturbine te plaatsen.

Er dient ook bemerkt te worden dat het verlichten van windturbines zelf, vanuit ornithologisch standpunt moet worden afgeraden. Overvliegende vogels kunnen namelijk gevangen raken in lichtbundels, waardoor ze met grote aantallen te pletter vliegen op de gebouwen en/of andere constructies rondom de lichten. Vooral tijdens slechte weersomstandigheden (mist, regen) vormen sommige lichten een hoge aantrekkingskracht voor overtrekkende vogels. Ook de relatief zwakke 'anti-collision' lichten ten behoeve van de luchtvaart (die mogelijk ook op sommige grote windturbines

moeten geplaatst worden) kunnen tot meer slachtoffers leiden (Buurma & Van Gasteren 1989). In de buurt van bijzondere stuwtrekzones zoals langs de kust zou de aanvaringskans daardoor een belangrijke negatieve impact kunnen hebben.

### **Verstoringsaspect**

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-Pfalz in Duitsland werd vastgesteld dat ongeveer 99 % van de voorbijvliegende trekvogels een reactie vertoonden. De meeste vogels vertoonden een reactie door een grote bocht te maken rondom de turbines (of zelfs terug te vliegen). De meeste hielden daarbij een minimale afstand van ongeveer 1.000 m tot de turbines. De reactieafstanden waren het grootst bij grote vogelsoorten en groepjes vogels. Overvliegende leeuweriken, vinken, duiven, Kieviten en kleine roofvogels vertoonden een reactie op ongeveer 1.000 tot 1.500 m van de turbines, grote roofvogels op ongeveer 2.000 m, en Kraanvogels op ongeveer 3.000 m (Richardz 2002).

Het verstorend effect (barrière) van de geplande 800/850 kW windturbines te Zeebrugge, zal waarschijnlijk nog relatief beperkt blijven. Er zal net zoals bij de huidige windturbines uiteraard een verstorend effect zijn, maar vooral bij de geplande turbines (types) met kleine of middelgrote ashoogte, zullen de wieken slechts gedeeltelijk in de belangrijkste vlieghoogtezone van kleine trekvogels reiken (zie aanvaringsaspect). De bestaande structuren (havenconstructies, LNG-terminal) veroorzaken ook reeds een bepaalde hoeveelheid verstoring, maar welke de bijkomende invloed zal zijn van de geplande windturbines (in vergelijking met de huidige turbines), kunnen we moeilijk inschatten. De hoogste types windturbines zullen normaal wel de meeste verstoring veroorzaken.

## **3.6. Vleermuizen**

### **Aanvaringsaspect**

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

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

Het gebrek aan uitvoerige studies is wel een hiaat in de kennis. Een vergelijking van de studies wijst erop dat in risicogebieden met windturbines relatief grote aantallen vleermuizen als slachtoffer worden gevonden telkens als men een gericht onafhankelijk onderzoek daarop gaat uitvoeren. Er zijn diverse

mogelijke oorzaken naar voor gebracht voor de schijnbare grote aanvaringskans van vleermuizen in risicogebieden. Rond bepaalde relatief warme onderdelen van een werkende windturbine zoals de generator en de wieken, zijn soms concentraties van insecten aanwezig (eventuele lichtbebakening kan daarin een bijkomende rol spelen). Er werd vastgesteld dat zowel lokale als doortrekkende vleermuizen door dit plaatselijke voedselaanbod kunnen aangetrokken worden en bijgevolg in aanvaring komen met de wieken (Ahlén 2003). Vleermuizen hebben bovendien niet zo een krachtige vleugelsslag als vogels en worden daardoor gemakkelijker aangezogen door de wieken van de windturbines (Palmans 2006). Trekkende vleermuizen schakelen mogelijk ook (met tussenpozen) hun echolocatie (sonar) uit om energie te sparen (Ahlén 2003), waardoor er een groter gevaar is op aanvaringen.

De impact op vleermuizen door aanvaring met de geplande 800/850 turbines te Zeebrugge, zal normaal wel beperkt blijven. Onze inlandse vleermuizen vliegen normaal niet (veel) hoger dan ongeveer 40 m (Palmans 2006). Bovendien zijn er op de locatie geen indicaties van belangrijke aantallen en/of zeldzame soorten vleermuizen (industriële omgeving en ligging in zee).

### **Verstoringsaspect**

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

## **4. Besluit en aanbevelingen**

Allereerst dient bemerkt te worden dat het voorgestelde plan normaal negatief zou geadviseerd worden op een locatie waar nog geen windturbines staan, o.m. in toepassing van de richtlijnen uit de Omzendbrief EME/2006/01-RO/2006/02 en de wetgeving terzake. In artikel 16 (algemene natuurtoets) van het decreet betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu, staat bijvoorbeeld dat de bevoegde overheid er zorg voor draagt dat er geen vermijdbare schade kan ontstaan aan de natuurwaarden. Vermijdbare schade is de schade die kan vermeden worden door de activiteit op een andere wijze uit te voeren zoals bijvoorbeeld op een andere locatie. Aan de oostelijke strekdam, Noordkaai en LNG-dam te Zeebrugge moeten we echter rekening houden met het feit dat er reeds windturbines staan (van voor het ontstaan van het sternenschiereiland en de aanwijzing van het Vogelrichtlijngebied). Als de verwachte impact door vervanging van de windturbines, een significante verbetering is met de huidige situatie, kan dit onder bepaalde voorwaarden resulteren in een positief advies.

De potentiële impact van de geplande 800/850 kW windturbines te Zeebrugge (ter vervanging van de huidige turbines) op de sternes in het Vogelrichtlijngebied "Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist" waarvan het sternenschiereiland deel uitmaakt, werd in detail onderzocht. In de huidige situatie (2004-2006) zijn immers significante negatieve effecten vastgesteld op de broedpopulatie sternes van het sternenschiereiland, door aanvaring met de bestaande 400 kW windturbines op de oostelijke strekdam. Als gevolg van deze impact, werd geadviseerd om enkele windturbines tijdelijk stil te leggen, zodat er geen significante negatieve effecten kunnen optreden (Everaert 2004; Everaert & Stienen 2006b). Ondanks de wettelijke verplichting, werden er tot nu toe geen mitigerende maatregelen genomen.

De geplande windturbines zullen op basis van de beschikbare gegevens en analyse geen significante impact op de sternes veroorzaken, op voorwaarde dat de vlieghoogteverdeling van de

voedselvluchten in de toekomst ongeveer gelijk blijft met de situatie in de periode 2001-2006 (klein aandeel op rotorhoogte). In de analyse werd immers geen rekening gehouden met een situatie waarbij in de toekomst relatief meer voedselvluchten zouden voorkomen op rotorhoogte. Het optreden van een dergelijke onvoorziene situatie lijkt ons wel onwaarschijnlijk, maar kan uiteraard niet volledig uitgesloten worden. De berekende impact (extra mortaliteit in de populatie) van 0,21% voor de Vestas V52 met 60 m ashoogte (kleinste type), zou in vergelijking met de andere onderzochte types wel de hoogste negatieve impact veroorzaken op de sternes (Tabel 9).

Op basis van de analyse en de hierboven vermelde aanname (gelijkaardige vlieghoogte), kunnen we dus concluderen dat de 12 geplande 800/850 kW windturbines te Zeebrugge, ter vervanging van de huidige turbines, naar verwachting geen betekenisvolle aantasting van de broedpopulatie sternes in de speciale beschermingszone (Vogelrichtlijngebied) zullen veroorzaken. De vervanging zal in dit geval dus een belangrijke en noodzakelijke verbetering zijn voor de situatie van de sternes, en komt dan ook tegemoet aan de instandhoudingsdoelstellingen van het betreffende Vogelrichtlijngebied waarin duidelijk gesteld werd om samen met de uitbater te streven naar een optimalisatie van de situatie (aantal aanvaringsdoodoffers) waarbij een “win-win-situatie” het uitgangspunt is.

Er zijn voor de geplande windturbines ook geen belangrijke indicaties van onvermijdbare en onherstelbare schade aan de fauna in een Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN) of mogelijk vermijdbare schade op faunawaarden buiten de specifiek beschermde gebieden.

Naar verwachting zullen de effecten op meeuwen, plaatselijke broedvogels en vleermuizen, relatief beperkt blijven. Volgens de analyse zouden deze effecten globaal genomen zelfs minder zijn dan bij de huidige windturbines. De geplande windturbines kunnen volgens de analyse wel een verhoogde impact veroorzaken op watervogels (verstoring) en seizoenale trekvogels, in vergelijking met de huidige situatie. Dit verhoogd risico zal vooral gelden voor kleine trekvogels (zangvogels) langs de oostelijke strekdam. Het gebrek aan specifieke telgegevens van seizoenale trekvogels (zeker 's nachts) te Zeebrugge is wel een probleem bij het bepalen van de mogelijke impact. Op basis van de beschikbare gegevens (o.a. de beperkte effecten van de huidige 600 kW windturbines) kunnen we echter inschatten dat de impact van de geplande turbines op watervogels en seizoenale trekvogels hoogstwaarschijnlijk niet significant zal zijn, maar om deze impact zoveel mogelijk te beperken, adviseren we wel om niet het hoogste type van windturbine te plaatsen.

Samengevat kunnen we dus stellen dat de impact van de geplande 800/850 kW windturbines naar verwachting relatief beperkt zal blijven en dus aanvaardbaar (niet-significant, in vergelijking met de situatie bij de huidige turbines). Om zowel de effecten op sternes als seizoenale trekvogels zoveel mogelijk te beperken, adviseren we om een type windturbine te plaatsen met middelgrote ashoogte, meer bepaald de Vestas V52 (850 kW) met ashoogte van 65 of 70 m.

Om te anticiperen op onvoorziene situaties (verandering van vlieghoogte) en om de impact nog meer te beperken, kan lokaal nog meer tussenruimte gecreëerd worden aan de oostelijke strekdam, door één of enkele van de daar geplande turbines naar een alternatieve locatie te verplaatsen (LNG-dam) en een nieuwe opstelling te maken met gelijke tussenruimte.

De impact op de fauna (specifiek vogels) moet na het plaatsen van de geplande windturbines verder onderzocht worden. Dit kan gebeuren in het kader van het bestaande monitoringproject op het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO). Indien uit deze monitoring zou blijken dat er toch significante negatieve effecten optreden, moeten er in toepassing van de wetgeving (net zoals nu het geval bij de huidige windturbines) doeltreffende mitigerende maatregelen genomen worden om de impact te beperken.



## Referenties

- Ahlén I., 2003. Wind turbines and bats – a pilot study. Final report 11 December 2003. Dnr 5210P-2002-00473, P-nr. P20272-1. Department of Conservation Biology, Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Sweden.
- Akershoek K., Dijk F. & Schenk, F. 2005. Aanvaringsrisico's van vogels met moderne grote windturbines. Studentenverslag van slachtofferonderzoek in drie windturbineparken in Nederland. Verslag uitgevoerd bij Bureau Waardenburg in opdracht van Nuon Energy Sourcing.
- Albouy S., Dubois Y. & Picq H., 2001. Suivi ornithologique des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute. ABIES bureau d'études et la LPO Aude, ADEME, Valbonne, France.
- Arnett E.B., technical editor. 2005. Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of bat fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA.
- Aspiravi 2006. Betreft : Retrofit windturbinepark haven Zeebrugge. Adviesaanvraag aan het INBO. ASP.06.0302. 25 augustus 2006, Harelbeke.
- Becker P.H. & Ludwigs J-D., 2004. BWP Update Vol. 6 Nos 1 and 2 (91-137). Oxford University Press.
- Beyen W. & L., 2002. Gegevens broedvogels in blok FS77C. In kader van Atlas van de Vlaamse broedvogels 2000-2002 (zie Vermeersch et al. 2004).
- Beyen W, 2006. Gegevens vogels en vleermuizen te Peer en omgeving. Mededeling aan het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.
- BMM, 2004. Bouw en exploitatie van een windmolenpark nabij de westelijke havendam van Zeebrugge in de Noordzee: Milieueffectenbeoordeling van het project ingediend door de n.v. SPE. Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee, Brussel. [Construction and exploitation of a wind farm at the western port breakwater of Zeebrugge: Environmental Impact Assessment of the SPE-project. Management Unit of the North Sea Mathematical models, Brussels]
- 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.
- Cabooter Y., 2006. Inplanting windturbines te Peer. Aanvraag advies Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. 3E nv.
- Courtens W. & Stienen E., 2004. Voorstel tot afbakening van een vogelrichtlijngebied voor het duurzaam in stand houden van de broedpopulaties van kustbroedvogels te Zeebrugge – Heist. Instituut voor Natuurbehoud, adviesnota IN.A.2004.100., Brussel.
- Devos K., Anselin A. & Vermeersch G., 2004. Een nieuwe Rode Lijst van de broedvogels in Vlaanderen (versie 2004). In: Vermeersch G., Anselin A., Devos K., Herremans M., Stevens J., Gabriëls J. & Van Der Krieken B., 2004. Atlas van de Vlaamse broedvogels 2000-2002. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 23, Brussel, 60-75 p.

Devos K., 2006. Database watervogeltellingen Vlaanderen. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. Brussel.

Dierschke V., Hüppop O. & Garthe S., 2003. Populationsbiologische Schwellen der Unzulässigkeit für Beeinträchtigungen der Meeresumwelt am Beispiel der in der deutschen Nord- und Ostsee vorkommenden Vogelarten. Seevögel Band 24/Heft3. 2003. Zeitschrift Verein Jordsand, Hamburg.

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

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

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

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

Everaert J., 2004. Problematiek groot aantal aanvaringsslachtoffers onder de broedende stern en langs de oostelijke havendam te Zeebrugge. Adviesnota IN.A.2004.129. op 13/09/2004, Brussel.

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

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

Everaert J. & Stienen E., 2006b. Problematiek groot aantal aanvaringsslachtoffers van broedende stern door de windturbines langs de oostelijke havendam te Zeebrugge. Advies van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. Adviesnota INBO.A.2006.72. op 29/06/2006, Brussel.

Follestad A., 2006. Fire havørner drept av vindmøller på Smøla. Norwegian Institute for Nature Research (NINA). 27.01.2006.

Hötker H., Thomsen K.M. & Köster H., 2004. Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse – Fakten, Wissenslücken, Anforderungen an die Forschung, ornithologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsformen. Gefordert vom Bundesamt für Naturschutz; Förd. Nr. Z1.3-684 11-5/03. Michael-Otto-Institut im NABU. Endbericht. Dezember 2004.

Janssen S., 2006. Eerste broedgeval van de Oehoe Bubo bubo in Vlaanderen. Limbird, Contactblad van de Limburgse vogelwerkgroepen, 3 (1), p.2.

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

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

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

Langston R.H.W., 2006. Impact of the Smøla windfarm on the White-tailed Eagle. Personal communication.

Lehaen H., 2002. Gegevens broedvogels in blok FS77D. In kader van Atlas van de Vlaamse broedvogels 2000-2002 (zie Vermeersch et al. 2004).

Lekuona J., 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra durante un ciclo anual. Informe Técnico. Dirección General de Medio Ambiente. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra.

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

Popelier F. 2006. Details over mogelijke types windturbines inzake 'Retrofit windturbinepark haven Zeebrugge'. Persoonlijke communicatie. 21 september 2006.

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.

Roothaert N., 2006. Natuurwaarden van de bezinkingsbekkens van de Suikerfabriek van Veurne. Biodiversiteit van een industrieel natuurgebied. Rapport, maart 2006.

Smallwood K.S. and Thelander C.G., 2004. Developing methods to reduce bird mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area. Final Report by BioResource Consultants to the California Energy Commission, Public Interest Energy Research-Environmental Area, Contract No. 500-01-019.

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.

Stienen E., 2006. Database van broedvogels in de haven van Zeebrugge en Baai van Heist. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

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

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

Van der Winden J., Spaans A., Tulp I., Verboom I., Lensink R., Jonkers D., Van den Haterd R & Dirksen S., 1999. Deelstudie Ornithologie MER Interprovinciaal Windpartk Afsluitdijk. Bureau

Waardenburg rapport 99.002, Bureau Waardenburg, Culemborg/Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.

Veen J., Stienen E., Brenninkmeijer A., Offringa H., Meire P. & Van Waeyenberge J., 1997. Ecologische randvoorwaarden voor de aanleg van een broedplaats voor sterns in de voorhaven van Zeebrugge. Rapport IN 97/15. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.

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

Vermeersch G., Anselin A., Devos K., Herremans M., Stevens J., Gabriëls J. & Van Der Krieken B., 2004. Atlas van de Vlaamse broedvogels 2000-2002. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 23, Brussel, 496 p..

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

Vlaamse regering, 2002. Decreet houdende wijziging van het decreet van 21 okt. 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu. Belgisch Staatsblad 31.08.2002. ed.2, p. 38791-38811.

Vlaamse regering, 2005. Besluit van de Vlaamse Regering houdende de definitieve vaststelling van het gebied « Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist » dat in aanmerking komt als speciale beschermingszone in toepassing van de Richtlijn 79/409/EEG van de raad van de Europese Gemeenschappen van 2 april 1979 inzake het behoud van de vogelstand. Belgisch Staatsblad, 12.09.2005. p. 39761-39766.

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

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

**Instituut voor natuur- en bosonderzoek**  
Wetenschappelijke instelling van de Vlaamse Gemeenschap



Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is ontstaan door de fusie van het Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer (IBW) en het Instituut voor Natuurbehoud (IN).



Kliniekstraat 25  
1070 Brussel  
België  
T: +32 2 558 18 11  
F: +32 2 558 18 05  
www.inbo.be  
info@inbo.be

