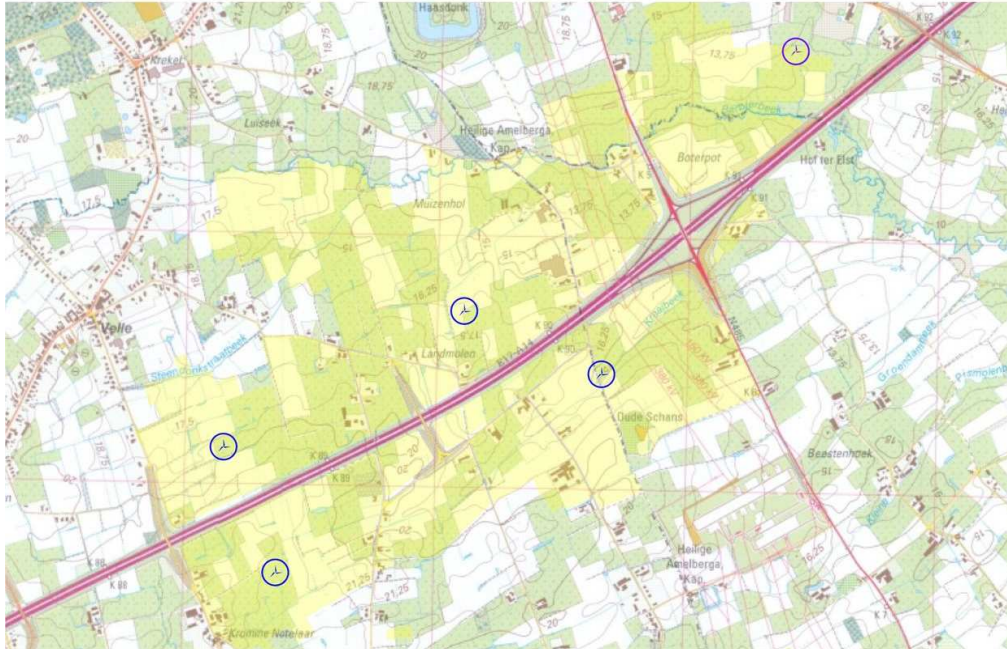


**Advies betreffende de mogelijke effecten op vleermuizen  
van een windturbineproject  
te Haasdonk/Steendorp (Beveren/Temse)**

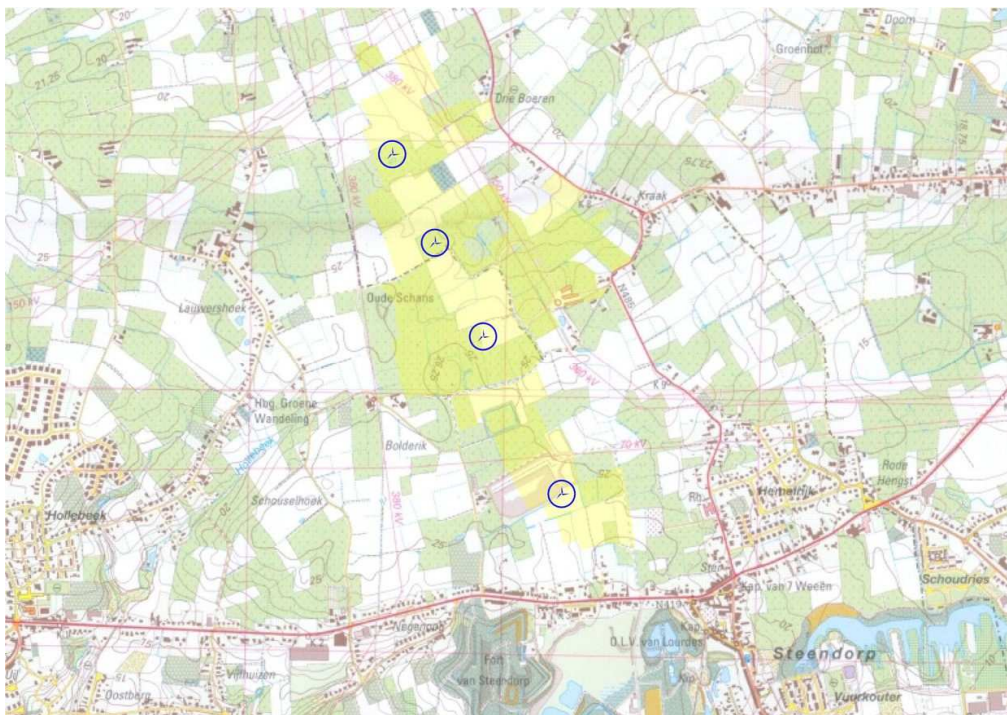
Nummer:	<b>INBO.A.2011.45</b>
Datum advisering:	<b>5 april 2011</b>
Auteur(s):	<b>Joris Everaert</b>
Contact:	<b>Lode De Beck (<a href="mailto:lode.debeck@inbo.be">lode.debeck@inbo.be</a>)</b>
Kenmerk aanvraag:	<b>e-mail op datum van 3 maart 2011</b>
Geadresseerden:	<b>EnerVest Belgium</b>  <b>T.a.v. Emma Desmedt</b> <b>Beukenlaan 82</b> <b>9051 Sint-Denijs-Westrem (Gent)</b>  <a href="mailto:emma.desmedt@enervest.eu">emma.desmedt@enervest.eu</a>
Cc:	<b>Agentschap voor Natuur en Bos</b> <b>Provinciale Dienst Oost-Vlaanderen</b>  <b>t.a.v. Steven Laureys</b> <b>Gebr. Van Eyckstraat 2-6</b> <b>B-9000 Gent</b>  <a href="mailto:Steven.laureys@lne.vlaanderen.be">Steven.laureys@lne.vlaanderen.be</a>

## AANLEIDING

Enervest Belgium NV wenst 9 windturbines te plaatsen, 5 langs de E17 in Temse en Beveren, en 4 verder zuidelijk in Temse (Figuur 1 en 2). De windturbines situeren zich tussen twee forten die een overwinteringsplaats vormen voor vleermuizen.



Figuur 1: geplande windturbines langs de E17 ten zuiden het fort van Haasdonk



Figuur 2: geplande windturbines net ten noorden van het fort van Steendorp

## VRAAGSTELLING

Heeft het INBO meer info betreffende de vleermuiskolonies in de forten van Haasdonk en Steendorp en de eventuele trekroutes die zouden kunnen interfereren met de windturbines in het projectgebied.

## TOELICHTING

### 1. Lokale informatie vleermuiskolonies en vliegbewegingen

Het INBO beschikt niet over de meest recente en volledige gegevens van aantallen vleermuizen in de forten van Haasdonk en Steendorp. Ook over vliegbewegingen van vleermuizen hebben we geen gerichte recente tellingen voorhanden. Dergelijke gegevens kunnen wel opgevraagd worden bij de Vleermuizenwerkgroep van Natuurpunt vzw. en Natuurpunt Studie vzw. (zie [www.natuurpunt.be](http://www.natuurpunt.be)).

Op basis van onze beschikbare gegevens, kunnen we wel al het volgende meegeven:

De forten van Haasdonk en Steendorp hebben een belangrijke waarde als overwinteringsplaats van verschillende soorten vleermuizen. In het fort van Haasdonk kwamen ongeveer 10 jaar geleden een 100tal overwinterende vleermuizen voor, die in de jaren 2000 een piek kenden tot ongeveer 280. In het fort van Steendorp gaat het om ongeveer 1000 overwinterende vleermuizen of zelfs meer. Het fort van Steendorp is qua aantallen daarmee één van de belangrijkste overwinteringsplaatsen voor vleermuizen in Vlaanderen. In het voor- en najaar kunnen daardoor ook veel vliegbewegingen voorkomen rond deze plaatsen, zowel van trekkende als lokaal foeragerende vleermuizen. Tijdens de overwinteringsperiode worden de vleermuizen gedurende korte (warmere) periodes weer actief waarbij ze in de onmiddellijke buurt gaan foerageren. Beide forten hebben een juridische bescherming als Habitatrichtlijngebied.

Op de verbindingsslijn tussen de 2 forten zijn mogelijks ook meer vleermuizen aanwezig dan gemiddeld in Vlaanderen, zowel van lokale foerageervluchten als trekkende vleermuizen. Naast enkele kleine landschapselementen, liggen er tussen de forten ook twee schansen. Dit zijn kleine forten (20 tal kamers) en in beide forten overwinteren kleine aantallen vleermuizen (elk ca. 10). Ondanks de kleine aantallen overwinteraars, is het aannemelijk dat de schansen ook fungeren als stapstenen tijdens de paar- en migratieperiodes. Er is hierover echter geen zekerheid. Het is ook mogelijk dat de activiteit van vleermuizen daar relatief beperkt is. Nader onderzoek zou daarover meer duidelijkheid kunnen geven.

Tijdens bat-detector onderzoek in opdracht van de Universiteit Antwerpen (UA) eind 1999 – begin 2000 langs het fort van Steendorp (De Beck & Meire, 2000), werd vastgesteld dat vooral enkele oude kleiontginningssputten op het cuestafront (dat is de kant gericht naar de Scheldevallei) naast het fort van Steendorp druk bezocht waren door soms hoge aantallen *Myotis* vleermuissoorten en in hoofdzaak door de watervleermuis (*Myotis daubentonii*). De diepe ontginningsplassen waren niet interessant. Ten noorden van het fort van Steendorp en rond het (voormalige) Blauw Hof, dus in de richting van het fort van Haasdonk was er weinig activiteit. Op basis daarvan zou men zeer voorzichtig kunnen stellen dat de meeste vleermuizen in Steendorp aankomen na de Schelde gevolgd te hebben i.p.v. over land. Het onderzoek was echter niet specifiek gericht op het plangebied van de windturbines, waardoor een onzekerheid blijft bestaan.

Sinds dit onderzoek heeft het aantal overwinterende vleermuizen in het fort van Haasdonk in de jaren 2000 een piek gekend tot ca. 280. Het is niet gekend welke de

trekbewegingen zijn van vleermuizen weg van en naar dit fort. Het is evenmin gekend waar deze vleermuizen gaan foerageren in de overwinteringstijd.

Sinds het onderzoek aan de UA zijn een aantal poelen in de omgeving van het Blauw hof aangelegd ter compensatie van het verloren leefgebied van de kamsalamander. Het is niet gekend of deze poelen van belang zijn voor de overwinterende of foeragerende vleermuizen.

## 2. Algemene informatie over mogelijke effecten op vleermuizen

Recent onderzoek heeft uitgewezen dat windturbines in sommige omstandigheden ook een belangrijk probleem kunnen veroorzaken voor vleermuizen (Ahlén 2003; Arnett *et al.* 2005; Hötker *et al.* 2006; Hötker 2006; Kunz *et al.* 2007a, Dürr 2009). Vooral boomrijke berghellingen en andere bosrijke gebieden lijken risicolocaties te vormen. Naast een mogelijke verstoring in het jachtgebied en op de trekroutes, is er vooral een aanvaringskans voor lokale en doortrekkende vleermuizen. In diverse studies werden de grootste aantallen slachtoffers gevonden in de late zomer en het najaar (Rodrigues *et al.* 2008). Vroeger werd aangenomen dat de meeste van onze inlandse vleermuizen in normale omstandigheden niet veel hoger vliegen dan ongeveer 40 m (Palman 2006, Everaert 2008). Zweeds onderzoek met behulp van warmtebeeldcamera's heeft echter aangetoond dat gewone dwergvleermuis, laatvlieger, bosvleermuis en rosse vleermuis ook vaak hoger in de lucht tot op een hoogte van 150 m boven grasland, weidegebied en bos voorkwamen, ver buiten het bereik van de veel gebruikte vleermuisdetectoren (Winkelman *et al.* 2008).

In 2005 werd een uitvoerig rapport gepubliceerd met de resultaten van een pilootstudie bij windturbineparken in West-Virginia (Mounteneer) en Pennsylvania (Meyersdale) in de Verenigde Staten (Arnett *et al.* 2005). De 2 windturbineparken tellen samen 64 windturbines. Tijdens het najaar van 2004 (6 weken) werden bij systematische dagelijkse controles 660 vleermuizen als aanvaringslachtoffer gevonden. Met de noodzakelijke correctiefactoren voor predatie en zoek efficiëntie komt het aantal slachtoffers daar uit op ongeveer 45 per turbine op 6 weken voor Mountaineer, en 30 per turbine op 6 weken voor Meyersdale. Ook in Duitsland zijn bij diverse onderzochte windturbineparken sinds 1998 al tot 1039 vleermuizen als aanvaringslachtoffer vastgesteld, zonder rekening te houden met noodzakelijke correctiefactoren (Dürr 2009). Bij 5 Spaanse windturbineparken in Navarra (368 turbines) werd het aantal gesneuvelde vleermuizen na berekening geschat op ongeveer 650 (Lekuona 2001). Ondertussen zijn al heel wat meer studies over vleermuizen gepubliceerd. 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 onderzoek daarop gaat uitvoeren (met o.a. dagelijks zoeken naar slachtoffers). In sommige gebieden kunnen de aantallen slachtoffers onder vleermuizen zelfs hoger oplopen dan vogels. Een meta-analyse van 34 studies in windturbineparken geeft een gemiddelde van 0 tot 134 slachtoffers per turbine per jaar (Hötker 2006). Er werd ook een statistisch significante relatie gevonden tussen het aantal vleermuizen en de hoogte van de turbinemast, rotordiameter en totale windturbinehoogte. Als men echter in rekening neemt dat windturbines in bossen meer slachtoffers veroorzaken, verdwijnt het effect van turbinehoogte (Hötker 2006). Een significant verschil was aanwezig tussen windturbineparken in of nabij bossen en windturbineparken in andere gebieden. In een analyse van de resultaten bij kleine en grote turbines in Noord-Amerika, werd vastgesteld dat de diameter van de wieken (rotors) geen invloed had op het aantal slachtoffers per turbine van vleermuizen, maar bij hogere masten werden toch meer slachtoffers gevonden (Barclay *et al.* 2007).



In Vlaanderen zijn tot op heden nog geen vleermuizen met zekerheid als aanvaringslachtoffer gevonden, hoewel het onderzoek daar niet voldoende op gericht was (Everaert 2008).

Er zijn diverse mogelijke oorzaken van aanvaringen bij vleermuizen. 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 kunnen komen met de wieken. Trekkende vleermuizen schakelen mogelijk ook (met tussenpozen) hun echolocatie (sonar) uit om energie te sparen (Ahlén 2003), waardoor er een groter gevaar is op aanvaringen. Door de ronddraaiende bewegingen van de wieken blijken sommige windturbines ook ultrasone geluidsgolven te produceren in een frequentiebereik van ongeveer 15-35 kHz. Aangezien de frequenties van de uitgezonden echolocatiesignalen van enkele soorten vleermuizen zich in hetzelfde bereik bevinden, kan men zich voorstellen dat de echolocatie van vleermuizen door de ultrasone golven van turbines akoestisch kan gestoord worden (Verboom & Limpens 2001). Dit kan resulteren in zowel het mijden van de omgeving alsook juist dichterbij komen. Experimenten met infrarood camera's tonen inderdaad dat vleermuizen vaak opmerkelijk dicht (en gevaarlijk) bij de draaiende wieken rondvliegen (Ahlén 2003, Kunz *et al.* 2007b, Horn *et al.* 2008).

Vleermuizen zijn dankzij hun echolocatie normaal uitstekend in staat vaste objecten in het donker te vermijden. Het probleem bij draaiende wieken is echter, dat vleermuizen een wiek naar een bepaalde richting ontwijken maar dan in aanvaring komen met één van de twee andere wieken. Veel vleermuizen trekken ook op relatief grote hoogte over zee langs de kust. Daar kunnen ze gemakkelijk slachtoffer worden van de turbineparken die er staan. In het binnenland werden voorlopig de meeste slachtoffers gevonden in bossen en op boomrijke berghellingen (zowel plaatselijke als doortrekkende vleermuizen).

Vleermuizen blijken ook erg gevoelig voor de grillige luchtdrukwisselingen die aan de uiteinden en achterzijde van de wieken van windturbines optreden. Die richten gemakkelijk fatale schade aan in hun longen. Dit is aannemelijk geworden na onderzoek aan bijna tweehonderd vleermuizen die dood werden aangetroffen in een Canadees windturbinepark (Baerwald *et al.* 2008). In het betreffende windturbinepark (39 turbines van elk 1,8 MW) werden in de periode 15 juli 2007 tot 30 september 2007, in totaal 188 verse kadavers van vleermuizen verzameld. Ze bestonden in hoofdzaak uit de Noord-Amerikaanse soorten *Lasiurus cinereus* en *Lasionycteris noctivagans*. De dieren waren kennelijk het slachtoffer geworden van de turbines, maar nog niet de helft had uitwendige verwondingen. Wel bleken bijna alle dieren (90%) bij autopsie inwendige bloedingen te hebben. Vooral de schade aan de longen, zoals die ook bij microscopisch weefselonderzoek werd geconstateerd, was opvallend. In een aantal gevallen was de verwonding onmiskenbaar het gevolg van plotselinge drukverlaging. De longen van zoogdieren, en dus ook vleermuizen, zijn gevoeliger voor snelle luchtdrukverandering dan die van vogels. Achter de snel draaiende turbinewieken kan de omgevingsluchtdruk met wel 5 tot 10 procent terugvallen. In 1985 is aangetoond dat bruine ratten door drukverschillen aan de grond kunnen overlijden.

### **3. Algemene aanbevelingen vanuit het voorzorgsprincipe**

Grote boscomplexen, bosranden, waardevolle kleine landschapselementen, en wetlands worden best zoveel mogelijk gevrijwaard voor het plaatsen van windturbines (Winkelman *et al.* 2008).

Meer in detail kunnen op basis van de recente literatuur o.m. volgende risicozones gedefinieerd worden, die best zoveel mogelijk gemedend worden, en waarbinnen het in veel gevallen dan ook aangeraden zal zijn om nader onderzoek te verrichten naar de mogelijkheden voor plaatsing van windturbines.

-risicozone van 500 m rond belangrijke rustplaatsen van vleermuizen, zoals voortplanting- en overwinteringlocaties, zwermgebieden en kraamkolonies.

-risicozone van 200 m rond belangrijke voedselgebieden zoals bosgebieden (in ieder geval voor laatvlieger), wetlands, waardevolle waterlopen met natuurranden, en waardevolle kleine landschapselementen (Winkelman *et al.* 2008).

De meest zuidelijk geplande windturbine (Figuur 2) staat op ongeveer 470 m van het fort van Steendorp. Mogelijks is de aanvaringskans voor vleermuizen hier groter. Nader vooronderzoek zou kunnen uitmaken of die afstand toch veilig is. Veel zal afhangen van de hoeveelheid vliegbewegingen in het gebied ten noorden van het fort van Steendorp. Daarover is er tot op heden geen duidelijkheid.

De meest oostelijke windturbine langs de E17, staat nabij de Barbierbeek (tussen fort van Haasdonk en het 600 ha grote natuurgebied in Kruikebeke-Bazel-Rupelmonde), maar de afstand tot de Barbierbeek (> 200 m) is daar wellicht voldoende om de grootste potentiële negatieve effecten op vleermuizen te beperken.

De geplande windturbines, met uitzondering van de meest oostelijke turbine en de 2 meest westelijk geplande turbines langs de E17, staan op de verbindinglijn tussen de 2 forten. Er is momenteel weinig of geen informatie over de activiteit van vleermuizen op die verbindinglijn. Natuurpunt beschikt mogelijk over nuttige informatie (zie deel 1).

#### **4. Verdere analyse mogelijke effecten geplande windturbines**

Samen met de beschikbare gegevens vanuit de Vleermuizenwerkgroep van Natuurpunt en Natuurpunt Studie (zie deel 1), kan op basis van relevante informatie- en beleidskaarten, zoals de Biologische Waarderingskaart (BWK) en met behulp van literatuurgegevens over het leefgebied en de habitatvereisten van specifieke soorten, reeds een eerste algemene evaluatie gebeuren naar de mogelijke impact van de geplande windturbines op vleermuizen. De kaarten zijn grotendeels beschikbaar via de geoloketten van het Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen ([www.agiv.be](http://www.agiv.be)).

De analyse hiervan kan dan voorgelegd worden aan specialisten van de Vleermuizenwerkgroep van Natuurpunt om een beter beeld te krijgen of bij de huidige situatie effectief ook veel vleermuizen te verwachten zijn op de verbindinglijn tussen de 2 forten en tot op meer dan 40 m hoogte (bepaalde soorten).

In 2008 publiceerde Eurobats een rapport met aanbevelingen inzake windturbines en vleermuizen, met o.a. aspecten rond planningsprocessen, impactanalyse, monitoring en onderwerpen voor verder onderzoek (Rodrigues *et al.* 2008). Dit document kan men downloaden via

[http://www.eurobats.org/publications/publication%20series/pubseries\\_no3\\_english.pdf](http://www.eurobats.org/publications/publication%20series/pubseries_no3_english.pdf)

Overige nuttige informatie met aanbevelingen:

-Natural England (2009) guidance: Bats and onshore wind turbines.

<http://www.snh.gov.uk/docs/C245244.pdf>

-Scottish Natural Heritage (SNH) guidance documents on siting and assessment.

<http://www.snh.gov.uk/planning-and-development/renewable-energy/onshore-wind/>

-Kunz *et al.* (2007a). Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: A Guidance Document.

[http://www.batsandwind.org/pdf/jwm\\_m&m.pdf](http://www.batsandwind.org/pdf/jwm_m&m.pdf)

## CONCLUSIE

De forten van Haasdonk en Steendorp hebben een belangrijke waarde als overwinteringsplaats van verschillende soorten vleermuizen. Het fort van Steendorp is qua aantal overwinterende vleermuizen één van de belangrijkste overwinteringsplaatsen voor vleermuizen in Vlaanderen. Beide forten hebben een bescherming als Habitatrictlijngebied. Overleg met het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB, buitendienst Oost-Vlaanderen) zal nodig zijn om te bepalen of de mogelijke effecten in kader van een Passende Beoordeling (Vlaamse regering 2006) moeten onderzocht en geëvalueerd worden.

Het INBO beschikt echter niet over de meest recente en volledige gegevens van aantallen vleermuizen en hun vliegbewegingen in en rond de forten van Haasdonk en Steendorp. Dergelijke gegevens kunnen opgevraagd worden bij de Vleermuizenwerkgroep van Natuurpunt en Natuurpunt Studie.

De meest zuidelijk geplande windturbine staat op ongeveer 470m van het fort van Steendorp. Mogelijks is de aanvaringskans voor vleermuizen hier groter. Nader onderzoek zou kunnen uitmaken of die afstand toch veilig is. Veel zal afhangen van de hoeveelheid vliegbewegingen in dit gebied. Daarover is er tot op heden geen duidelijkheid. Vanuit voorzorg zou ook kunnen geopteerd worden om deze turbine verder van het fort van Steendorp te plaatsen.

De geplande windturbines, met uitzondering van de meest oostelijke turbine en de 2 meest westelijk geplande turbines langs de E17, staan op de verbindinglijn tussen de 2 forten. Er is momenteel weinig informatie over de activiteit van vleermuizen op die verbindinglijn. Hoewel de beschikbare gegevens eerder wijzen op de mogelijkheid dat de meeste vleermuizen van het fort van Steendorp daar aankomen na de Schelde gevolgd te hebben i.p.v. over land, blijft hierover toch nog een grote onzekerheid.

In eerste instantie is het aangeraden om op basis van beschikbare gegevens (incl. kaartmateriaal en vooral ook de beschikbare gegevens vanuit Natuurpunt inzake aantallen en soorten vleermuizen in de forten) een analyse te maken van de mogelijke waarde voor vleermuizen op de verbindinglijn tussen de forten. Dit kan dan voorgelegd worden aan specialisten van de Vleermuizenwerkgroep van Natuurpunt (al dan niet in overleg met INBO en ANB) om een beter beeld te krijgen of bij deze situatie effectief ook veel vleermuizen op regelmatige basis te verwachten zijn tot op meer dan 40 m hoogte.

## 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.

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.

Baerwald E., D'Amours G., Klug B., Barclay R. (2008). Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18:695-696.

Barclay R., Baerwald E., Gruver J. (2007). Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology* 85:381-387.

De Beck L. & Meire P. (2000). onderzoek in het kader van de studie: lagunering en berging van baggerspecie uit de Beneden-Zeeschelde: mogelijkheden voor landschapsherstel en natuurontwikkeling? Een kritische analyse van de site te Steendorp. Studie in opdracht van C.V.B.A. Steendorp. Ongepubliceerde gegevens.

Dürr T. (2009). Kollision von Fledermäuse und Vögel durch Windkraftanlagen. Daten aus Archiv der Staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburgs, Buckow.

Everaert J. (2008). Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen: onderzoeksresultaten, discussie en aanbevelingen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 2008(44). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.

Horn J.W., Arnett E.B., Kunz T.H. (2008). Behavioral responses of bats to operating wind turbines. *Journal of Wildlife Management* 72:123-132.

Hötter H., Thomsen K.M. & Köster H. (2006). Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

Hötter H. (2006). The impact of repowering of wind farms on birds and bats. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen. *Original publication in German.*

Kunz T.H., Arnett E.B., Cooper B.M., Erickson W.P., Larkin R.P., Mabee T., Morrison M.L., Strickland M.D. & Szewczak J.M. (2007a). Assessing impacts of wind-energy development on nocturnally active birds and bats: a guidance document. *Journal of Wildlife Management* 71:2449-2486.

Kunz T.H., Arnett E.B., Erickson W.P., Hoar A.R., Johnson G.D., Larkin R.P., Strickland M.D., Thresher R.W. & Tuttle M.D. (2007b). Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5:315-324.

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.

Natural England (2009). Bats and onshore wind turbines - Interim guidance. Technical Information Note TIN051.

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

Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M-J., Goodwin J. & Harbusch C. (2008). Guidelines for conservation of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No.3. UNEP\_EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.

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

Vlaamse regering (2006). Omzendbrief: EME/2006/01- RO/2006/02. Afwegingskader en randvoorwaarden voor de inplanting van windturbines. Belgisch Staatsblad 24.10.2006, p. 56705-56713.

Winkelman J.E., Kistenkas F.H. & Epe MJ. (2008). Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra rapport 1780. Wageningen.