



A&W-rapport 881

VLEERMUIZEN EN WINDTURBINES TE HATTEMERBROEK

in opdracht van

Biomassa Van Werven Energie bv,
Oldebroek

A&W-rapport 881

**VLEERMUIZEN EN WINDTURBINES
TE HATTEMERBROEK**

D. van Dullemen



Projectnummer 946WVM	Projectleider D. van Dullemen	Status Eindrapport
Autorisatie Goedgekeurd	Paraaf M. Groeneweg	Datum 13 december 2006

DULLEMEN, D. 2006.

Vleermuizen en windturbines te Hattemerbroek. A&W-rapport 881. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden.

OPDRACHTGEVER

Biomassa Van Werven Energie BV
Biddingringweg 23, 8256 PB, Biddinghuizen

FOTO VOORPLAAT

Gewone dwergvleermuis:
Christophe Brochard, Groningen

UITVOERDER

Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv
Postbus 32, 9269 ZR Veenwouden
Telefoon (0511) 47 47 64, Fax (0511) 47 27 40
E-mail: info@altwym.nl
Web: www.altwym.nl

INHOUD

1. INLEIDING	1
2. VOORGENOMEN PLANNEN	3
3. METHODE	5
3.1. Inleiding	5
3.2. Veldwerk	5
3.3. De luisterkistjes	5
4. RESULTATEN	8
4.1. Vleermuizen op de planlocatie	8
4.2. De luisterkistjes	9
5. EFFECTEN	13
6. CONCLUSIE EN BEOORDELING	15
6.1. Conclusie	15
6.2. Beoordeling	15
LITERATUUR	17
Bijlage 1	

1. INLEIDING

Bij het verkeersknooppunt Hattemerbroek bestaan plannen voor het plaatsen van zeven windturbines. Initiatiefnemer van het beoogde windturbinepark 'Hattem-Wind-Oldebroek (H.W.O.) is Biomassa Van Werven Energie bv (hierna Van Werven bv). Het gaat om vier windturbines ten noordwesten van het verkeersplein en om drie windturbines ten noordoosten van het verkeersplein langs de N50/A50. Tijdens de bouw en de exploitatiefase van het windturbinepark kunnen vleermuizen potentieel negatief worden beïnvloed. Het ruimtebeslag en de bouwfase van windturbines en ontsluitingspaden kunnen verblijfplaatsen, vliegroutes, verbindingsroutes en jachtgebieden aantasten. Dit is afhankelijk van de locatie van de windturbines, het landschap ter plaatse en het feitelijke landschapsgebruik van de vleermuizen. Tijdens de gebruiksfase van de windturbines kunnen dieren op hun dagelijkse vliegroutes, tijdens seizoenstrek en foeragerend in hun jachtgebied slachtoffer worden van de sneldraaiende wicken.

Van de problematiek rond vleermuizen en windenergie is momenteel nog weinig bekend. Vleermuizen hebben wettelijk gezien een hoge beschermingsstatus: alle Nederlandse soorten staan in bijlage 4 van de EU-Habitatrichtlijn. De Flora- en faunawet kent een strikt verbod op het verstoren of vernielen van vaste rust- en verblijfplaatsen van vleermuizen in engere zin. Foerageergebieden en vliegroutes vallen onder 'verblijfplaatsen van een soort in het landschap in ruimere zin'. De zorgplicht en de verbodsbepalingen zoals opgenomen in de Flora- en faunawet beogen negatieve effecten van de realisatie van een plan op jachtgebieden en vliegroutes zoveel mogelijk te vermijden of te mitigeren.

Op grond van het bovenstaande dient in het kader van de Flora- en faunawet onderzoek plaats te vinden naar de vleermuiswaarden op de planlocaties. In 2005 heeft de Zoogdierverseniging VZZ in opdracht van Van Werven bv een inschatting gemaakt van de risico's van de plaatsing van genoemd windturbinepark voor de in het plangebied voorkomende vleermuizen. Deze inschatting is gemaakt op basis van literatuur en theoretische overwegingen. Een belangrijke aanbeveling bestond uit de uitvoering van onderzoek ter plaatse om deze risico's beter te kunnen inschatten.

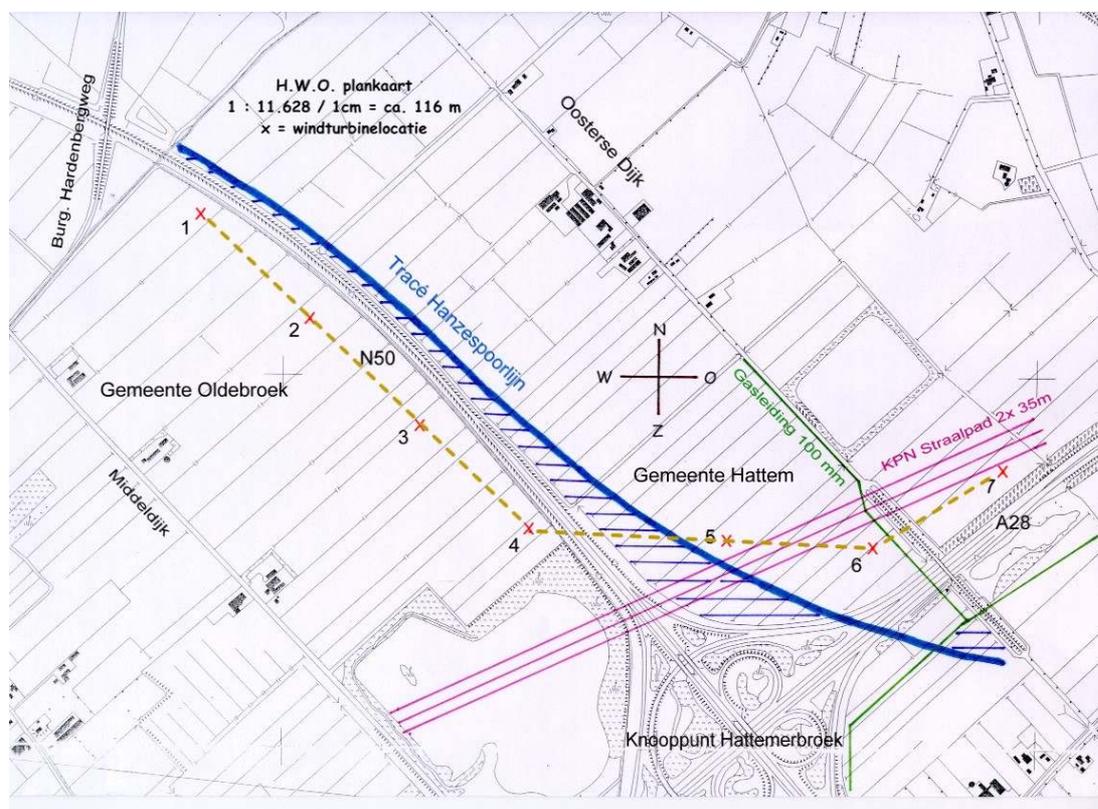
Het doel van het onderzoek is het verkrijgen van een goed beeld van het terreingebruik van vleermuizen binnen de invloedssfeer van het geplande windturbinepark. Hierdoor kunnen de risico's van aanleg en gebruik van het windturbinepark goed worden beoordeeld en kunnen aanpassingen ten aanzien van inrichting en locatie (ter vermijding dan wel minimalisering van dat risico) worden ingeschat. Het onderzoek is gericht op de volgende vraagstellingen:

- Welke soorten vleermuizen maken gebruik van de planlocatie ?
- In welke mate gebruiken deze soorten de planlocatie, en op welke manier (vliegroutes /trekroutes en foeragerende dieren)?
- Hoe zijn risico's voor de voorkomende vleermuizen te vermijden dan wel te minimaliseren?

Altenburg & Wymenga presenteert in dit rapport de resultaten van een onafhankelijk ecologisch onderzoek. Het onderzoek spreekt zich niet uit over de wenselijkheid van het onderhavige plan of een bepaalde ontwikkeling. Landschappelijke, archeologische of cultuurhistorische waarden komen niet aan de orde. Aan deze ecologische beoordeling kunnen geen rechten worden ontleend.

2. VOORGENOMEN PLANNEN

Het plangebied bevindt zich net ten zuiden van Zwolle bij het verkeersknooppunt Hattemerbroek. Figuur 1 geeft een overzicht van het plangebied met daar in de nummers één tot en met zeven die de locaties van de geplande windturbines aangeven. Het gaat om vier windturbines ten noordwesten van het verkeersplein en om drie windturbines ten noordoosten van het verkeersknooppunt Hattemerbroek langs de N50/A50. Het betreffen windturbines met een ashoogte van 80-105 meter en een rotordiameter van 90 meter. Omdat de rotorbladen iets gekanteld draaien, kan er van worden uitgegaan dat de rotorbladen zich bevinden op een minimale hoogte van 40 meter boven het maaiveld. De maximale hoogte van de rotorbladen bedraagt 150 meter.



Figuur 1.

Ligging van het plangebied nabij het knooppunt Hattemerbroek. De nummers een tot en met zeven met bijbehorende kruisjes, geven de locaties van de geplande windturbines weer.

3. METHODE

3.1. INLEIDING

In verband met de samenhang tussen specifiek gedrag en landschapsgebruik (fenologie) en met de dynamiek in het voorkomen van soorten in de loop van het seizoen, vraagt dit in principe om onderzoek van voorjaar tot en met de herfst. Het gaat bij deze beoordeling om de plaatsing van windturbines in een relatief open gebied. De verwachting is dan ook dat informatie over het herfstaspect het meest relevant zal zijn. In deze periode vindt onder meer de trek plaats van de Ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*) en de Rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*). In deze periode kan dus worden nagegaan welke soorten in de herfst voorkomen, of er structuren zijn die als baltsverblijfplaats worden gebruikt en of er doortrek van vleermuizen plaatsvindt. Aan de hand van de bevindingen van deze periode t.a.v. het voorkomen van soorten en landschapsgebruik, kan worden bezien of het nodig is ook andere aspecten te onderzoeken in het voorjaar en de zomer van 2007.

Voor het onderzoek in nazomer en herfst zullen verschillende methodes worden gecombineerd. Ten eerste is het plangebied door veldwerkers met batdetectors onderzocht op het voorkomen en landschapsgebruik van vleermuizen. En daarnaast is er gebruikgemaakt van onbemande luisterkistjes. De twee gebruikte methoden worden in de onderstaande tekst beschreven.

3.2. VELDWERK

Voor het veldonderzoek is, in de periode half augustus – derde week september gedurende een vijftal avonden, het plangebied onderzocht met behulp van batdetectors. De batdetectors nemen met een microfoon de ultrasone geluiden van vleermuizen op, zetten deze om naar een lagere frequentie en maken ze hoorbaar via een luidsprekertje. Aan de hand van de frequentie van de opgevangen signalen, de pulssnelheid en andere eigenschappen van het geluid, kunnen soorten worden geïdentificeerd (Lange *et al.* 1994, Kapteyn 1995, Limpens *et al.* 1997). De waarnemers bewegen door het landschap en vormen zich zo een beeld van de aanwezige vleermuizen en soorten. Bovendien kan uit deze waarnemingen vaak worden geconcludeerd of er sprake is van bepaalde vormen van gedrag, zoals foerageergedrag, baltsgedrag of het volgen van een (vaste) vliegroute. Tijdens elke nacht is er op verschillende locaties gepost en geluisterd naar vleermuizen. Bij het onderzoek is gebruik gemaakt van de Petterson ultrasound detectors D 240X en D 200.

3.3. DE LUISTERKISTJES

Naast actief luisteren en zoeken naar vleermuizen is gebruik gemaakt van luisterkistjes (figuur 2). De onbemande batdetectors bestonden uit een voicerecorder (van het merk Sony, type ICD-P210), een Petterson D100 batdetector en een timer (een Casio horloge met een auto repeat alarm functie). Via een zogenaamde 'tulpstekker' is de batdetector gekoppeld aan de voicerecorder. De voicerecorder is 'voice controlled' (of 'VOX'), dat wil zeggen dat deze automatisch opneemt op het moment dat er geluid wordt opgevangen door de batdetector.

Door het horloge wordt elke tien minuten een geluidssignaal afgegeven, dat via de batdetector eveneens automatisch wordt opgenomen door de voicerecorder. Op deze wijze kan achteraf per tijdseenheid het aantal vleermuispassages worden bepaald. Door het *voice-controlled* opnemen, wordt steeds alleen vleermuisgeluid of het tijdsignaal opgenomen, waardoor de opnametijd effectief wordt gebruikt.

Gedurende vijf nachten zijn er telkens drie luisterkistjes ingezet. De luisterkistjes zijn verspreid over het plangebied neer gezet om een zo compleet mogelijk beeld te krijgen. Met de luisterkistjes op de grond is het mogelijk, afhankelijk van de soort, tot op ongeveer 40 – 50 meter hoogte waarnemen. De batdetectors zijn ingesteld op verschillende frequenties afhankelijk van de weersomstandigheden op de betreffende nacht. Op relatief winderige nachten is gekozen om de frequentie rond de 30 a 35 KHz te zetten zodat er weinig ruis van de wind op de opname te horen was. Bij deze frequentie is de Ruige dwergvleermuis (piekfrequentie ronde de 35 Khz) goed te detecteren. Soorten met een andere piekfrequentie, zoals de Rosse vleermuis (piekfrequentie ronde de 19 Khz) worden bij deze afstelling minder optimaal waargenomen. Omdat de Rosse vleermuis een zeer hard en vèrdragend geluid maakt, worden deze echter voldoende duidelijk waargenomen. Op zeer rustige nachten is de frequentie ingesteld rond de 25 a 30 KHz. Op deze frequentie worden waarnemingen van zowel Rosse vleermuis als Ruige dwergvleermuis duidelijk geregistreerd.



Figuur 2.

Luisterkistjes met daarin een batdetector die gekoppeld is aan een voicerecorder en een horloge die om de tien minuten een signaal geeft.

Omdat met de luisterkistjes op de grond, afhankelijk van de soort, tot op ongeveer 40 – 50 meter hoogte is waargenomen en aangezien de windturbines op een hoogte van maximaal 150 meter hoogte komen en trekkende vleermuizen ook op grotere hoogte langs vliegen, is

een poging gedaan om op hoogte vleermuizen te registreren. Om op hoogte te kunnen registreren is een verreiker ingezet met een arm die 28 meter in de lucht kan worden gebracht. Een luisterkistje werd aan het uiteinde van de verreiker vastgemaakt waarna het geheel op hoogte werd opgesteld. Aldus is het mogelijk om op ongeveer een hoogte van 70 tot 80 meter vleermuizen te detecteren (figuur 3). De luisterkistjes waren elke avond in noordwestelijke richting gepositioneerd om zo mogelijk trekkende vleermuizen goed waar te nemen. Voor het invallen van de schemer stond de verreiker op positie en 's ochtends vroeg als de zon al weer opwas werd de verreiker en het luisterkistje weer verwijderd.



Figuur 3.

De verreiker met volledig uitgestrekte arm waaraan een luisterkistje is vastgebonden.

4. RESULTATEN

Inleiding

Het vleermuisonderzoek is toegespitst op de najaarstrek en heeft plaatsgevonden in de maanden augustus en september om een zo compleet mogelijk beeld te krijgen van het gebruik door vleermuizen van het plangebied. Naast de inzet van luisterkistje is er ook actief rondgelopen in het veld. De luisterkistjes zorgen voor vleermuiswaarnemingen over een gehele nacht op een vast punt en de medewerkers in het veld ondersteunen de data van de luisterkistjes met waarnemingen over gedrag en landschapsgebruik. De bezoekdata en tijden van het onderzoek zijn opgenomen in tabel 1. De weersomstandigheden tijdens de veldbezoeken waren voor het waarnemen van vleermuizen goed te noemen. De minimumtemperatuur lag steeds rond de 10 tot 15 °C en er stond weinig tot matige wind.

Tabel 1.

Overzicht van het in 2006 uitgevoerde veldonderzoek aan vleermuizen.

Datum	Tijd	Weersomstandigheden
5 augustus	20.00 - 01.30	gunstig
13 augustus	20.00 - 01.30	gunstig
20 augustus	20.00 - 01.00	gunstig
6 september	19.30 – 23.30	gunstig
13 september	19.30 – 23.30	gunstig

4.1. VLEERMUIZEN OP DE PLANLOCATIE

Tijdens het onderzoek zijn vijf soorten waargenomen (zie tabel 2). Deze tabel geeft tevens de status van de op de planlocaties voorkomende vleermuizen. Alle aangetroffen soorten zullen kort besproken worden en het voorkomen in het plangebied beschreven.

Tabel 2.

Vleermuiswaarnemingen in 2006.

Soort	Status in het plangebied
Dwergvleermuis	schaars
Ruige dwergvleermuis	algemeen
Laatvlieger	algemeen
Rosse vleermuis	schaars

In het plangebied zijn op alle locaties waar windturbines gepland zijn Gewone dwergvleermuizen aangetroffen. Het ging hierbij om kleine aantallen en het betrof dieren die kortstondig ter plaatse foerageerden. Er zijn geen aanwijzingen dat er trekroutes of vaste foerageerplaatsen aanwezig zijn. De Ruige dwergvleermuis is de meest algemene vleermuissoort in het plangebied en is op alle locaties aangetroffen. Desondanks gaat het om

kleine aantallen als er een vergelijking wordt gemaakt met gebieden met meer structuur en lijnvormige elementen. De Rosse vleermuis is vooral aan het begin van de avond waargenomen. Vrijwel elke avond werden er enkele exemplaren waargenomen die eenmalig langskwamen. Waarschijnlijk zijn dit lokale dieren die na het uitvliegen op route zijn naar hun jachtgebied. Tijdens de veldbezoeken zijn geen baltende Rosse vleermuizen waargenomen. De Laatvlieger komt verspreid in het gebied voor en in lage dichtheden. In tegenstelling tot de andere vleermuissoorten werd de Laatvlieger vooral foeragerend aangetroffen. Dit was echter vaak van zeer korte duur en betreft een paar passages. Buiten de planlocatie, langs de Stouwe, zijn op twee nachten drie waarnemingen van de Meervleermuis gedaan. Het betreft hier enkele dieren die eenmalig passeerden en niet foeragerend werden vastgesteld. Bij de locaties waar de windturbines gepland zijn geen Meervleermuizen aangetroffen.

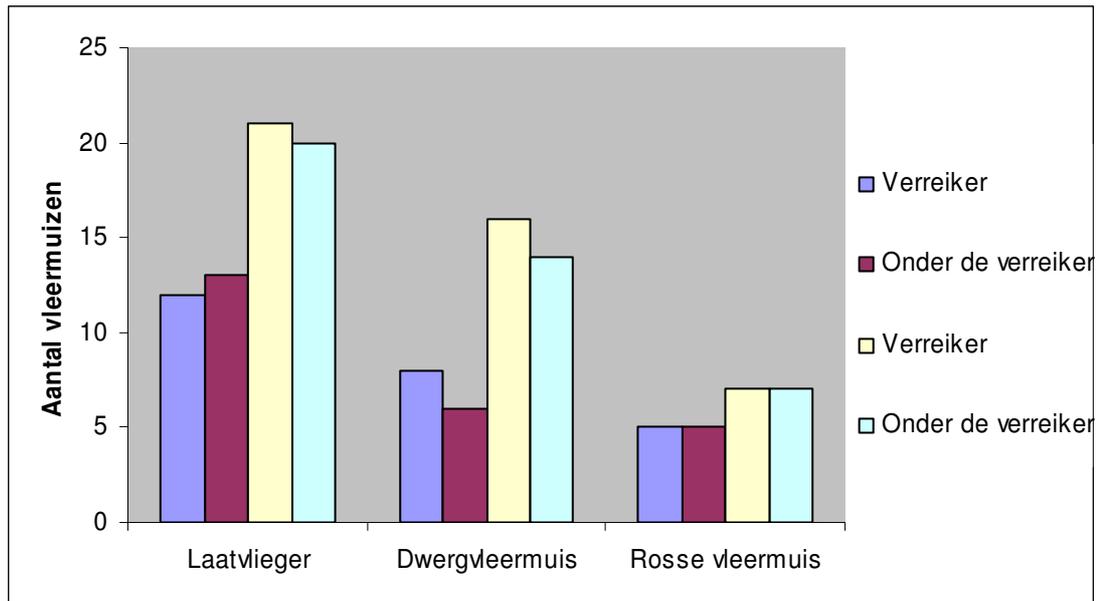
4.2. DE LUISTERKISTJES

Om een beeld te krijgen wat er op grotere hoogte aan vleermuizen aanwezig in het plangebied, is een verreiker ingezet met daaraan een luisterkistje. De luisterkistjes hebben op verschillende locaties in het veld gestaan om een zo compleet mogelijk beeld te krijgen van het gebied. De verreiker heeft tevens op drie verschillende locaties gestaan (zie bijlage 1). Tijdens het veldwerk is er ook onder de verreiker gepost om te kijken en controleren of de waarnemingen van een veldwerker overeenkwamen met waarnemingen uit de verreiker.

De verzamelde data van de luisterkistjes is geanalyseerd en vergeleken met de data die verzameld is uit het veld. De aangetroffen soorten op de opnames uit het luisterkistje komen overeen met de waarnemingen uit het veld. Het blijkt dat er met zekerheid drie soorten gedetermineerd kunnen worden, namelijk de Rosse vleermuis, Laatvlieger en de Ruige dwergvleermuis. Het bleek in sommige gevallen zeer lastig om de Ruige dwergvleermuis van de Gewone dwergvleermuis te onderscheiden als de opname van mindere kwaliteit was. Hierom is er gekozen om geen onderscheid te maken tussen Ruige en Gewone dwergvleermuis. Van de 15 opnames zijn er 13 gelukt. Twee opnames zijn door technische storingen niet gelukt. Alle opnames van de verreiker zijn wel gelukt.

Waarnemingen van de verreiker

Uit de opnames is geen noemenswaardig verschil in aantallen vleermuizen tussen de waarnemingen vanaf de grond en van de verreiker (zie figuur 4). Gezien over het tijdbestek van een hele nacht blijkt er een verhoogde activiteit te zijn aan het begin en aan het einde van de nacht. Gemiddeld komen er drie en halve vleermuizen per uur langs.

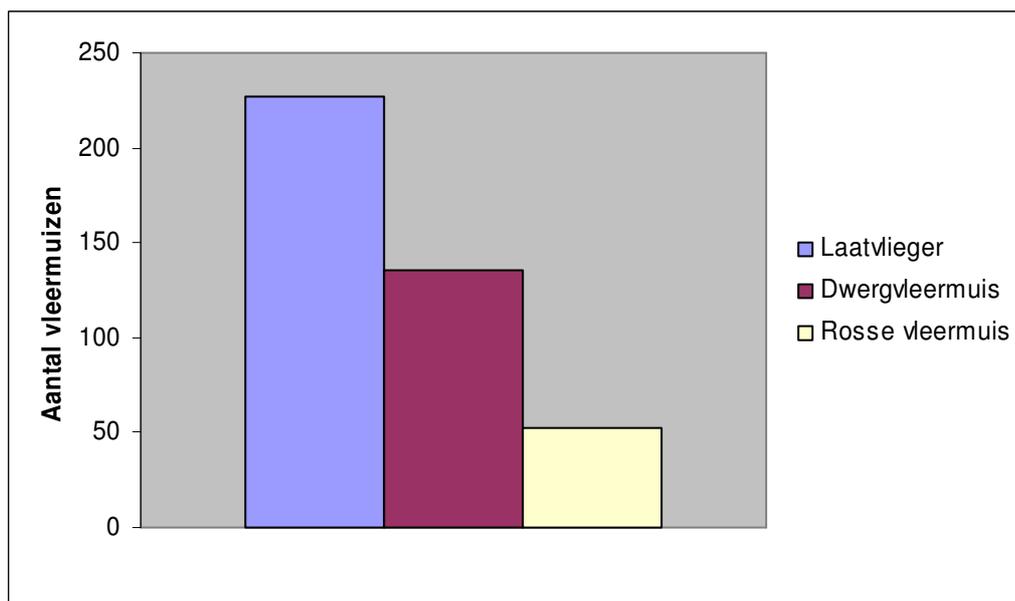


Figuur 4.

In deze figuur worden het aantal waargenomen vleermuizen per soort vergeleken tussen opnames vanuit de verreiker en vanaf de grond direct onder de verreiker.

Aantal geregistreeerde vleermuizen

Uit de data blijkt dat de Laatvlieger de meest algemene vleermuis was, gevolgd door de beide dwergvleermuizen en de Rosse vleermuis. Het hoge aantal laatvliegers kan verklaard worden doordat de soort vooral foeragerend is aangetroffen in het gebied. Bij het foerageren vliegt de Laatvlieger vaak heen en weer, waardoor een exemplaar vaak op de opnames van de tapes voor komt. In de werkelijkheid zal het aantal laatvliegers ongeveer gelijk of zelfs minder dan de dwergvleermuizen zijn. De indruk in het veld was dat er iets meer Ruige en Gewone dwergvleermuizen waren dan Laatvliegers. In figuur 5 is het totaal aantal vleermuizen per soort weergegeven.

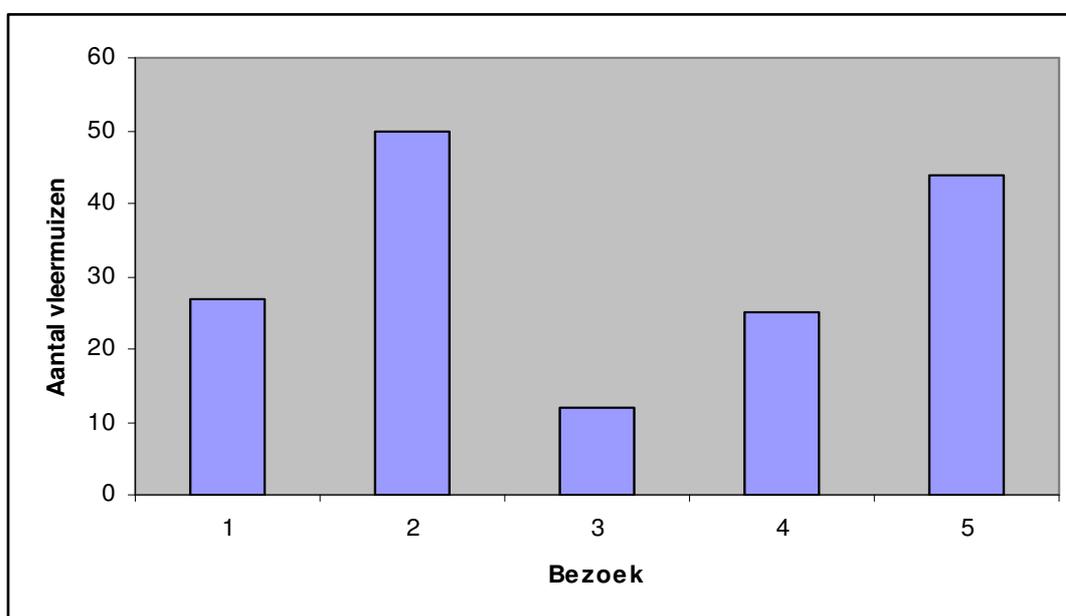


Figuur 5.

Deze figuur geeft alle vleermuiswaarnemingen weer per soort.

Verskil in locatie

Bij onderlinge vergelijking blijkt, dat beide locaties van elkaar verschillen in vleermuisactiviteit. Zo is het gezamenlijke aantal vleermuizen op een nacht op locatie zes tijdens het tweede veldbezoek 26 en tijdens het derde bezoek op locatie nummer drie 45 (bijlage 1.). Dit kan deels verklaard worden door een verhoogde activiteit van een enkele vleermuis die vaak langs komt. Een alternatieve verklaring vormen de weersomstandigheden, die de foerageactiviteit van vleermuizen kan beïnvloeden. Tevens zijn er soms grote verschillen in vleermuisactiviteit per nacht waarbij de weersomstandigheden schijnbaar gelijk zijn. In figuur 6 zijn alle vleermuiswaarnemingen per ronde die verzameld zijn vanuit de verreiker weergegeven. Hieruit blijkt dat er veel variatie is in de aantallen vleermuizen per bezoek. De verreiker heeft tevens op drie verschillende locaties gestaan om de mate van doortrek en vleermuis aanwezigheid op hoogte in kaart te brengen.



Figuur 6.

Deze figuur geeft alle vleermuiswaarnemingen weer per ronde die vanuit de verreiker zijn verzameld.

5. EFFECTEN

Effecten

Door het plaatsen van de geplande windturbines in het plangebied zal er een effect zijn op de voorkomende vleermuizen. Een direct effect is een vergroot risico op aanvaringen met de windturbines met sterfte tot gevolg. Aangezien de windturbines op een minimale hoogte van 40 meter zich bevinden zullen er naar verwachting geen effecten zijn op de Meervleermuis omdat de soort altijd laag over het water foerageert en trekt (tot 5 meter). Tevens zullen er geen tot weinig effecten zijn op de Gewone dwergvleermuis omdat deze soort op hoogtes van een tot circa 15 meter foerageert en lokaal trekt. Voor de Laatvlieger kunnen er effecten optreden. Deze vleermuissoort kan hoog genoeg vliegen om binnen het bereik van de rotorbladen te komen. In de meeste gevallen vliegen Laatvliegers echter lager dan 40 meter, waarmee ze buiten het bereik van de rotorbladen blijven. Uit het onderzoek blijkt dat de Ruige dwergvleermuis enkele keren op hoogte met behulp van de verreiker is vastgesteld en niet geregistreerd is op het luisterkistje op de grond. De Rosse vleermuis is ook vastgesteld op hoogte met behulp van de verreiker. Omdat de Rosse vleermuis een zeer hard en verdragend geluid maakt is hij tevens geregistreerd met de luisterkistjes op de grond. Het is dus niet met zekerheid vast te stellen op welke hoogte de soort heeft gevlogen. Van de Rosse vleermuis en in mindere mate van de Ruige dwergvleermuis, is bekend dat ze op grotere hoogte foerageren. De geplande windturbines kunnen een effect hebben op deze twee soorten.

In het plangebied zijn door het ontbreken van verblijfplaatsen (bomen of huizen) geen sprake van (kraam)kolonies. Daarnaast is geen sprake van een vast of intensief foerageergebied. Er zijn er geen trekroutes van verblijfplaatsen naar foerageergebieden vastgesteld die door het plangebied lopen. Effecten ten aanzien van trekroutes treden daarom niet op op de planlocatie.

6. CONCLUSIE EN BEOORDELING

Dit hoofdstuk vat de conclusies uit de hoofdstukken 3 en 4 samen. Er is aangegeven of de plannen op bezwaren vanuit de ecologische wet- en regelgeving stuiten of ongewijzigd doorgang kunnen vinden.

6.1. CONCLUSIE

Uit het onderzoek zijn de volgende conclusies opgesteld:

- Het in 2006 uitgevoerde veldonderzoek heeft voldoende aanknopingspunten opgeleverd om een betrouwbare effectinschatting van de plannen op de voorkomende vleermuizen te kunnen geven;
- Op de planlocatie zijn geen vleermuisverblijven aanwezig. Door de beoogde plannen treedt er daarom geen verstoring op van verblijfplaatsen van vleermuizen.
- In het plangebied zijn geen trekroutes van vleermuizen vastgesteld.
- Er is nauwelijks of geen sprake van een afname van het oppervlak aan foerageergebied voor vleermuizen.
- Waarnemingen op een hoogte van 30 meter heeft niet geleid tot het detecteren van significant meer vleermuizen ten opzichte van waarnemingen ter hoogte van het maaiveld.
- In het gebied komen relatief weinig vleermuizen voor en er is geen sprake van gestuwde trek.
- De sterftetekans bij een botsing met windturbines is op deze locatie gering door het kleine aantal vleermuizen dat het terrein gebruikt.
- Aangezien het risico's voor vleermuizen dusdanig klein is zijn maatregelen om het risico verder te vermijden of minimaliseren niet nodig.
- De geplande windturbines zullen de gunstige staat van instandhouding van de lokale populaties en de langs trekkende vleermuizen niet in gevaar brengen.

6.2. BEOORDELING

Wanneer de plannen worden getoetst aan de bestaande natuurwetgeving (Flora- en faunawet en Natuurbeschermingswet), kan het volgende worden geconcludeerd:

- De gegevens die in 2006 zijn verzameld zijn voldoende voor het geven van een ecologische beoordeling; vervolgonderzoek in 2007 is niet nodig.
- De realisatie van het windturbinepark bij het verkeersknooppunt Hattemerbroek is, ten aanzien van vleermuizen, niet strijdig met de Flora en faunawet en Natuurbeschermingswet.

LITERATUUR

- Broekhuizen, S., B. Hoekstra, V. van Laar, C. Smeenk & J.B.M. Thissen (eds.) 1992. Atlas van de Nederlandse zoogdieren. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- Haarsma, A-J. 2001. Watervleermuizen in de Waterleidingsduinen: Onderzoek naar voedsel en habitat. *Zoogdier* 12(1): 15-19.
- Haarsma, A-J. 2003. Meervleermuizen nemen heel Zuid-Holland over: resultaten van een tweede jaar telemetrieonderzoek aan vleermuizen in Nederland. *Zoogdier* 14(4): 18-21.
- Haarsma, A-J. R van der Kuil, J. van Vliet, F. van der Vliet, R. Vermeulen, F. Bongers, H. Limpens, G. Achterkamp 2003, Vleermuizen, bomen en bos. Vereniging voor zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ), Utrecht.
- Kapteyn, K. 1995. Vleermuizen in het landschap. Over hun ecologie, gedrag en verspreiding. Schuyt & Co, Haarlem.
- Kuijper, D., J. Schut, A-J.Haarsma, J. Ouwehand, H. Limpens & D. van Dullemen (red.) 2006. Meervleermuizen in Fryslân: kennisontwikkeling voor soortbescherming. A&W-rapport 748. Altenburg & Wymenga, ecologisch onderzoek bv, Veenwouden.
- Lange, R.P. Twisk, A. van Winden & A. van Diepenbroek 1994. Zoogdieren van West-Europa. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging KNNV, Utrecht.
- Limpens, H.J.G.A., K. Mostert & W. Bongers (eds.) 1997. Atlas van de Nederlandse Vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- Limpens, H. J. G. A. 2001. Beschermingsplan vleermuizen van moerassen. Nederlandse Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem.
- Limpens, H. & P. Twisk 2004. Met vleermuizen overweg. Rijkswaterstaat, Delft/ Nederlandse Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem.
- Rydell, J. 1992. Exploitation of Insects Around Streetlamps by Bats in Sweden. *Functional Ecology* 6: 744-750.
- Rydell, J., A. Entwistle & P.A. Racey 1996. Timing of foraging flights of three species of bats in relation to insect activity and predation risk. *Oikos* 76: 243-252.
- Shirley, M.D.F., V.L. Armitage, T.L. Barden, M. Gough, P.W.W. Lurz, D.E. Oatway, A.B. Southland & S.P. Rushton 2001. Assessing the impact of a music festival on the emergence behaviour of a breeding colony of Daubenton's bat (*Myotis daubentonii*). *Journal of Zoology*, London 254: 367-373.

Geraadpleegde internetsites

www.vleermuis.net

BIJLAGE 1

Ronde	locatie	Laatvlieger	dwergvleermuizen	Rosse vleermuis
1	verreiker	17	4	6
	nr 1			
	nr 6	22	3	10
2	verreiker	24	23	3
	nr 1	16	6	1
	nr 6	13	9	4
3	verreiker	7	5	0
	nr 1			
	nr 3	30	13	2
4	verreiker	12	8	5
	onder verreiker	13	6	5
	nr 1	17	10	1
5	verreiker	21	16	7
	onder verreiker	20	14	7
	nr 6	15	18	2