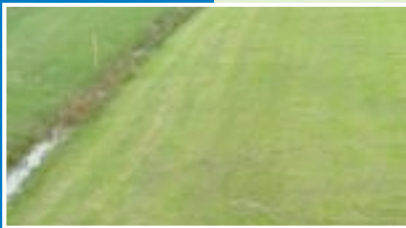


Beoordeling van knelpunten voor vogels van Windmolenpark Hattem-Oldebroek

Verslechterings- en verstoringsstoets in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998



H.A.M. Prinsen

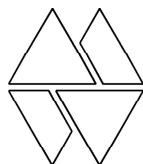


Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Beoordeling van knelpunten voor vogels van Windmolenpark Hattem-
Oldebroek

Verslechtings- en verstoringsstoets in het kader van de
Natuurbeschermingswet 1998

H.A.M. Prinsen



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 - 512710, Fax 0345 - 519849
e-mail wbb@buwa.nl website: www.buwa.nl

opdrachtgever: Biomassa Van Werven Energie bv

31 januari 2007
rapport nr. 06-191

Status uitgave: Eindrapport
Rapport nr.: 06-191
Datum uitgave: 31 januari 2007
Titel: Beoordeling van knelpunten voor vogels van Windmolenpark Hattem-Oldebroek
Subtitel: Verslechterings- en verstoringsstoets in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998
Samensteller: drs. H.A.M. Prinsen
Aantal pagina's inclusief bijlagen: 48
Project nr.: 06-480
Projectleider: drs. H.A.M. Prinsen
Naam en adres opdrachtgever: Biomassa Van Werven Energie bv
Verlengde Looweg 7 8096 RR Oldebroek
Referentie opdrachtgever: Opdrachtbevestiging met kenmerk H-P/brf.06-2, d.d. 24 september 2006
Akkoord voor uitgave: Hoofd Sector Vogelecologie
drs. S. Dirksen
Paraaf:

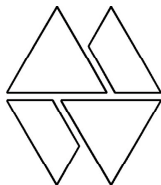


Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv; opdrachtgever vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Biomassa Van Werven Energie bv

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder vooraf-gaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig BRL 9990:2001 / ISO 9001:2001.



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 - 512710, Fax 0345 - 519849

e-mail wbb@buwa.nl website: www.buwa.nl

Voorwoord

Biomassa Van Werven Energie bv heeft Bureau Waardenburg opdracht verleend de effecten op vogels te beschrijven en beoordelen van zeven geplande windturbines nabij Knooppunt Hattemerbroek, provincie Gelderland. Dit betreft een actualisatie van het in december 2004 door Bureau Waardenburg uitgebrachte rapport. Het project werd vanuit de opdrachtgever begeleid door de heer E. de Graaf.

Speciaal met betrekking tot dit windpark-initiatief heeft Provincie Gelderland actuele verspreidingsgegevens in voorjaar 2004 en winter 2003/2004 van relevante soorten broedvogels en wintervogels verzameld. Deze zijn verwerkt in dit rapport.

W. van Klarbergen wordt bedankt voor het beschikbaar stellen van recente weidevogelgegevens.

De interpretatie van de geleverde gegevens en daaruit voortvloeiende conclusies komen geheel voor rekening van Bureau Waardenburg. De Provincie Gelderland en de heer van Klarbergen dragen geen verantwoordelijkheid voor de in deze rapportage vermelde conclusies op basis van de door hen aangeleverde gegevens.

Binnen Bureau Waardenburg verzorgden P. van Horssen en L. Anema het kaartmateriaal voor deze rapportage. S. Dirksen voorzag een eerdere versie van commentaar. Allen worden daarvoor van harte bedankt.

Inhoud

Voorwoord	3
1 Inleiding.....	7
1.1 Algemeen.....	7
1.2 Doelstelling.....	7
1.3 Leeswijzer.....	8
2 Uitgangsmateriaal en wettelijk kader	9
2.1 Uitgangsmateriaal.....	9
2.2 Wettelijk kader: de Natuurbeschermingswet 1998.....	10
3 Beschrijving windturbine locatie en omgeving.....	15
3.1 Windturbine locatie en –specificaties.....	15
3.2 Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel.....	16
4 Windturbines en vogels.....	19
4.1 Aanvaringsrisico	19
4.2 Verstoring.....	20
4.3 Verstoring van vogels in de lucht (barrièrewerking).....	22
4.4 Effecten van grotere windturbines	22
5 Vogels in en rond het plangebied.....	23
5.1 Broedvogels.....	23
5.2 Niet-broedvogels	26
5.3 Trekvogels.....	33
6 Effecten van het geplande windpark op vogels.....	35
6.1 Aanvaringsrisico's voor vliegende vogels	35
6.2 Verstoring van broedende, pleisterende en vliegende vogels	37
7 Beoordeling van effecten op vogels van het geplande windpark	41
7.1 Beoordeling in het kader van de Flora- en faunawet	41
7.2 Beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998	41
8 Conclusies	43
9 Literatuur	45

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Door Biomassa Van Werven Energie bv wordt de mogelijkheid onderzocht voor het plaatsen van zeven windturbines nabij Knooppunt Hattemerbroek, provincie Gelderland. Daarbij gaat het om vier turbines langs de N50 aan de noordwestkant van het knooppunt en aansluitend drie turbines ten noorden van het knooppunt tussen de N50 en de A28. De windturbinelocatie ligt op enkele kilometers van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel, dat beschermd is in het kader van de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. In het gebied pleisteren met name in de wintermaanden (oktober – maart) grote aantallen watervogels. De foerageer- en slaapgebieden van deze soorten zijn veelal ruimtelijk gescheiden, waardoor zij 's nachts op andere plaatsen verblijven dan overdag. Tweemaal daags, of vaker, wisselen deze soorten van verblijfplaats. Daarbij worden min of meer vaste routes aangehouden. Ganzen, zwanen en meeuwen gaan in de avond voor een deel pas in het donker terug naar de slaapplaatsen. Vooral eendachtigen trekken pas in het donker van hun rust- en slaapplaats naar hun foerageergebieden. Hierdoor kunnen verschillende soorten in het donker over de windturbinelocatie vliegen.

In 2004 is in opdracht van Biomassa Van Werven Energie bv door Bureau Waardenburg in een knelpuntenanalyse aangegeven wat de effecten voor vogels zijn van een windpark op deze locatie (Van Lieshout & Dirksen 2004). Omdat sinds 1 oktober 2005 de gebiedsbescherming krachtens de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn verankerd is in de Natuurbeschermingswet 1998, heeft de opdrachtgever Bureau Waardenburg opdracht verleend om de rapportage uit 2004 aan te passen aan de nieuwe natuurwetgeving. In deze voorliggende 'Verstorings- en verslechteringstoets' zal worden aangegeven of de geplande windturbines bij Knooppunt Hattemerbroek mogelijk negatieve gevolgen hebben voor het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel en zo ja of deze gevolgen significant kunnen zijn. De rapportage uit 2004 (Van Lieshout & Dirksen 2004), aangevuld met de meest recent beschikbare vogelgegevens en de eigenschappen en opstelling van de geplande windturbines, vormt hierbij het uitgangspunt.

1.2 Doelstelling

Voor de windturbinelocatie wordt in dit rapport voor relevante vogelgroepen aangegeven of er mogelijke knelpunten zijn te verwachten van de geplande windturbines. Het voorliggende rapport zal in de analyse van mogelijke knelpunten aandacht besteden aan:

- het risico van grote aantallen aanvaringslachtoffers;
- de versturende effecten op broedende en pleisterende vogels;
- de versturende effecten voor vliegende vogels (barrièrewerking);
- een kwantitatieve duiding op basis van bestaande gegevens van de verwachte effecten, waarbij deze zullen worden beoordeeld in het kader van de

Natuurbeschermingswet 1998.

Op basis van deze informatie kan voor de geplande turbines worden ingeschat in hoeverre grote risico's zullen bestaan voor effecten op vogels en/of er hiaten in kennis zijn. Dit kan aanleiding geven tot het verzamelen van nadere gegevens en de beoordeling daarvan.

1.3 Leeswijzer

Het rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt het uitgangsmateriaal beschreven en tevens het wettelijke kader geschetst waarin de beoordeling is uitgevoerd. Hier wordt een nadere toelichting gegeven op de procedure aangaande de sinds 1 oktober 2005 gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998. In hoofdstuk 3 wordt kort de windturbinelocatie beschreven alsmede de vogelwaarden van het nabijgelegen Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel. In hoofdstuk 4 wordt de algemene problematiek van windturbines ten opzichte van vogels beschreven. Hoofdstuk 5 beschrijft het voorkomen van vogels en hun vliegbewegingen rondom de windturbinelocatie. In hoofdstuk 6 worden de mogelijke effecten beschreven en in hoofdstuk 7 worden deze beoordeeld. Tenslotte worden in hoofdstuk 8 de conclusies van deze studie gepresenteerd.

2 Uitgangsmateriaal en wettelijk kader

2.1 Uitgangsmateriaal

Voor de geplande windturbines wordt in deze rapportage voor relevante vogelgroepen aangegeven of er mogelijke knelpunten zijn. Dit is op basis van combinatie van de volgende informatie gedaan:

- onze kennis over de mogelijke effecten van windturbines op vogels;
- informatie over het voorkomen en gedrag van vogels in het invloedsgebied van de geplande windturbines en de ecologische waarde/betekenis van het voorkomen van deze vogels aldaar.

Kennis over ecologische effecten van windturbines op vogels is binnen Bureau Waardenburg ruimschoots voorhanden. Kennis over de nabij de locatie aanwezige vogels is reeds beschreven in Van Lieshout & Dirksen (2004) en in dit rapport uitgebreid met recente weidevogelgegevens uit 2006 van W. van Klaarbergen, maandelijkse tellingen van watervogels in het winterhalfjaar uit de winters 2000/2001 tot en met 2005/2006 (Janssen 2006) en gegevens van de Provincie Overijssel.

Gegevens over broedvogels

De voor deze studie gebruikte vogelgegevens zijn deels afkomstig van verschillende inventarisaties uitgevoerd door vrijwilligers in het kader van het Landelijk Soortenonderzoek Broedvogels (LSB, SOVON Vogelonderzoek Nederland). Dit project richt zich op het jaarlijks verzamelen van de aantallen broedparen van in kolonies broedende soorten en de aantallen broedparen van zeldzame soorten. Voor de kolonievogels mag uitgegaan worden van een vrijwel volledig landdekkende inventarisatie.

In de polders aansluitend aan de beoogde studielocatie zijn in 1992 en 2004 broedvogels geïnventariseerd (gegevens Provincie Gelderland). De gebruikte verspreidingsgegevens van broedende grutto's en tureluurs zijn afkomstig uit 1997 en 2004. W. van Klaarbergen (Wezep) stelde gegevens over weidevogels (aantallen broedparen, verspreiding en gedrag groepen grutto's) uit 2002, 2003 en 2006 beschikbaar, verzameld door hemzelf en L. v. d. Berg (Hattem) in het kader van nestbescherming van weidevogels. Tenslotte zijn ook broedvogelgegevens gebruikt verzameld door Bureau Waardenburg in 2004 voor een studie langs de A28 op het traject knooppunt Hattemerbroek – Lankhorst (Sieben *et al.* 2004).

Gegevens over niet-broedvogels

Door Van Lieshout & Dirksen (2004) zijn gegevens van landelijke watervogeltellingen uit de periode 1996 – 2001 gepresenteerd. In voorliggende rapportage zijn deze gegevens aangevuld met watervogeltellingen uit de periode 2001 – 2005 (gegevens SOVON, Janssen 2006). Voor genoemde perioden zijn in de maanden september t/m maart in de omgeving van het plangebied alleen gegevens over ganzen en zwanen verzameld. Alleen in de maand januari zijn tijdens midwintertellingen in genoemde perioden ook enkele andere soorten watervogels geteld. Gegevens van de Provincie Overijssel (1997 –

2005) zijn gebruikt om het voorkomen van watervogels in de bredere omgeving in beeld te brengen.

In de winter van 2003/2004 is door de Provincie Gelderland veldonderzoek verricht naar het voorkomen en de vliegbewegingen van pleisterende vogels in de relevante poldergebieden en aangrenzende uiterwaarden van de IJssel. Deze gegevens zijn voor voorliggende rapportage door de Provincie beschikbaar gesteld.

Algemene kennis is gebruikt om een beeld te schetsen van de vogeltrek over het plangebied (Lensink 1996, LWVT/SOVON 2002). Met name wordt kort de nachtsituatie beschreven.

De interpretatie van de geleverde gegevens en daaruit voortvloeiende conclusies komen geheel voor rekening van Bureau Waardenburg.

2.2 Wettelijk kader: de Natuurbeschermingswet 1998¹

De Natuurbeschermingswet 1998 (kortweg: Nbwet 1998) heeft als doel het beschermen en instandhouden van bijzondere gebieden in Nederland. In de wet zijn vier categorieën beschermde gebieden te onderscheiden. De belangrijkste zijn de Natura 2000-gebieden (oftewel Vogel- en Habitatrichtlijngebieden oftewel Speciale Beschermingszones), aangewezen op grond van artikel 10a en de beschermde natuurmonumenten, aangewezen op grond van artikel 10. Een gebied kan niet tegelijkertijd Natura 2000-gebied en beschermd natuurmonument zijn. Voor reeds aangewezen beschermde natuurmonumenten die geheel of gedeeltelijk in een Natura 2000-gebied liggen, vervalt (te zijner tijd) de aanwijzing als beschermd natuurmonument voor dat deel dat in het Natura 2000-gebied ligt.

Aanwijzingsbesluiten van deze gebieden bevatten tenminste een kaart en een toelichting, waarin (voor Natura 2000-gebieden) de instandhoudingsdoelen staan verwoord.

Voor Natura 2000-gebieden dient een beheersplan te worden opgesteld (artikel 19a). Hierin staat tenminste aangegeven wat de beoogde resultaten zijn met betrekking tot de beschermde natuurwaarden en welke maatregelen daarvoor in hoofdlijnen zullen worden genomen. Voor beschermde natuurmonumenten is een beheersplan mogelijk, maar niet verplicht.

Projecten en handelingen, die negatieve effecten op Natura 2000-gebieden kunnen hebben en die niet nodig zijn voor of verband houden met het beheer, zijn verboden. Hiervoor kan door Gedeputeerde Staten (of in uitzonderingsgevallen door de minister van LNV) vergunning worden verleend op grond van artikel 19d. Voor plannen (bijvoorbeeld bestemmingsplannen, streekplannen, waterhuishoudingsplannen) geldt dat goedkeuring van het bevoegd gezag op grond van artikel 19j nodig is. Ook activiteiten buiten het Natura 2000-gebied kunnen vergunningplichtig zijn als er negatieve effecten door 'externe werking' kunnen optreden.

¹ Hierbij is in belangrijke mate gebruik gemaakt van de brochure 'Algemene handreiking natuurbeschermingswet 1998' (Ministerie van LNV, 2005)

De vergunning of goedkeuring kan pas worden afgegeven nadat een zogenaamde 'habitattoets' het bevoegd gezag de zekerheid heeft gegeven dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast en de kwaliteit van de natuurlijke habitats en de habitats van de soorten niet verslechtert en dat er geen verstoring van soorten optreedt.

Habitattoets

Onder deze noemer valt de beoordelingsprocedure voor plannen, projecten en handelingen zoals genoemd in artikelen 19d t/m 19j. De Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998 (LNV 2005) onderscheidt een aantal stappen, die hieronder worden weergegeven. Een aantal termen en stappen staan echter niet in de wet genoemd en komen ook niet in alle gevallen overeen met de tot dusverre gevolgde werkwijze.

In de 'oriëntatiefase' – voorheen ook wel 'voortoets' genoemd – wordt onderzocht of een plan, project of handeling (samen kortweg aangeduid als 'activiteit'), gelet op de instandhoudingsdoelen, mogelijk schadelijke gevolgen heeft voor een Natura 2000-gebied en zo ja of deze gevolgen significant kunnen zijn. De gevolgen moeten worden beoordeeld in samenhang met die van andere plannen en projecten ('cumulatieve effecten').

De oriëntatiefase kan drie uitkomsten hebben:

- Er zijn geen schadelijke gevolgen te verwachten. Er is geen vergunningsaanvraag, goedkeuringsverzoek of andere vervolgstap noodzakelijk.
- Er zijn mogelijk schadelijke effecten, maar deze zijn zeker niet significant. Er dient een vergunning of goedkeuring te worden (aan)gevraagd, na het uitvoeren van een 'verslechterings- en verstoringstoets' (zie onder).
- Het optreden van significant negatieve effecten kan niet worden uitgesloten. Er dient een vergunning of goedkeuring te worden (aan)gevraagd, na het uitvoeren van een 'passende beoordeling' (zie onder).

De verslechterings- en verstoringstoets dient uit te wijzen of er een reële kans bestaat op het optreden van negatieve effecten ten gevolg van de voorgenomen activiteit. Volgens de Handreiking (LNV 2005) hoeft in deze fase geen rekening meer gehouden te worden met cumulatieve effecten. De verstoring- en verslechteringsstoets heeft twee mogelijke uitkomsten:

- De verslechtering en verstoring is aanvaardbaar. Het bevoegd gezag verleent vergunning dan wel geeft goedkeuring.
- De verslechtering en/of verstoring is onaanvaardbaar. De vergunning wordt geweigerd dan wel de goedkeuring wordt onthouden.

Aan de vergunning kunnen beperkende voorwaarden (mitigatie en compensatie, zie onder) worden verbonden.

De passende beoordeling is erop gericht om, op basis van de beste wetenschappelijke kennis ter zake, alle aspecten van een plan, project of handeling te inventariseren, die de instandhoudingsdoelstellingen in gevaar kunnen brengen. Hierbij moeten ook de cumulatieve effecten worden beoordeeld.

De passende beoordeling kan drie uitkomsten hebben:

- Er treedt geen aantasting op. De vergunning dan wel goedkeuring wordt verleend.
- Negatieve effecten treden (mogelijk) wel op, maar deze zijn niet significant. Vergunning dan wel toestemming wordt verleend, mits de aantasting niet onaanvaardbaar is (zie boven).
- Er treden (mogelijk) wel significante effecten op. Dan volgt toetsing aan de zogeheten ADC-criteria:
 - Er zijn geen geschikte Alternatieven.
 - Er is sprake van Dwingende redenen van groot openbaar belang, waaronder redenen van sociale en economische aard.
 - Er is voorzien in exacte en tijdige Compensatie.

Slechts als aan deze drie criteria is voldaan, mag het bevoegd gezag vergunning of goedkeuring verlenen.

Als er sprake is van aantasting van een gebied dat is aangewezen ter bescherming van prioritair natuurlijk habitat of een prioritaire soort, dient eerst door de minister van LNV aan de Europese Commissie advies te worden gevraagd. Bovendien is het aantal redenen van groot openbaar belang beperkt.

Het toetsingskader voor beschermde natuurmonumenten is zeer vergelijkbaar, echter de procedure en de speelruimte van het bevoegd gezag wijken op enkele ondergeschikte punten af.

Knelpunten

Voor de toepassing in de onderhavige beoordeling zijn de instandhoudingsdoelen leidend bij het opstellen van zowel de passende beoordeling als het beheersplan. De procedure voor het vaststellen van instandhoudingsdoelen loopt nog; definitieve vaststelling wordt niet verwacht voor eind 2006. Daarom hanteert Bureau Waardenburg vooralsnog gegevens over het voorkomen van de beschermde natuurlijke habitats en soorten ten tijde van de aanwijzing c.q. aanmelding van de Natura 2000-gebieden. Bij de effectinschatting wordt gedetailleerd rekening gehouden met de specifieke aard van de ingreep, het gebied en de betrokken soorten en habitats.

Zorgplicht

Artikel 19l legt aan een ieder een zorgplicht voor beschermde natuurgebieden op. Deze zorg houdt in ieder geval in dat ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat een handeling nadelige gevolgen heeft, verplicht is die handeling achterwege te laten of, als dat redelijkerwijs niet kan worden gevergd, eventuele gevolgen zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken. De nadelige handelingen hebben betrekking op de instandhoudingsdoelen in het geval van een Natura 2000-gebied en op de wezenlijke kenmerken in het geval van een beschermd natuurmonument.

Relevantie voor dit rapport

In voorliggende rapportage wordt op hoofdlijnen nagegaan of de geplande windturbines mogelijk negatieve effecten kunnen hebben op natuurwaarden van het nabijgelegen

speciale beschermingszone (Natura-2000 gebied) Uiterwaarden IJssel en zo ja of deze effecten significant kunnen zijn. In dit rapport wordt alleen ingegaan op mogelijke effecten op vogels, aangezien andere beschermde natuurwaarden in de uiterwaarden (enkele habitattypen, vissoorten en kamsalamander) niet door de op enkele kilometers binnendijks geplande turbineopstelling beïnvloed zullen worden. In terminologie van de Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998 (LNV 2005) kan dit rapport gezien worden als een 'verslechterings- en verstoringstoets' en als dusdanig gebruikt worden bij een vergunningsaanvraag in het kader van Nb-wet 1998.

3 Beschrijving windturbinelocatie en omgeving

3.1 Windturbinelocatie en –specificaties

De geplande windturbinelocatie nabij Knooppunt Hattemerbroek ligt binnen de gemeenten Oldebroek en Hattem in de provincie Gelderland. Volgens de plannen zullen vier turbines langs de westkant van de N50 ten noordwesten van het knooppunt worden geplaatst, met een onderlinge afstand van ca. 400 m. Aansluitend worden drie turbines ten noorden van het knooppunt en langs de A28 geplaatst, ook met een onderlinge afstand van ca. 400 m (figuur 3.1). Het gaat om turbines met een ashoogte van ca. 100 m en een rotordiameter van ca. 90 m. Een rotor zal drie bladen hebben.



Figuur 3.1 Locatie van de zeven geplande windturbines langs de N50 en A28 ten noord(west)en van knooppunt Hattemerbroek, gemeenten Oldebroek en Hattem.

De beoogde windturbineopstelling ligt op minimaal 1,5 km van de Gelderse Dijk en de IJsseluiterwaarden. In de omgeving bevinden zich voornamelijk graslanden en enkele akkers (figuur 3.2). De percelen worden van elkaar gescheiden door smalle en brede sloten, met vaak een soortenrijke water- en oevervegetatie. Opgaande elementen zijn aanwezig in de vorm van singels langs wegen en rond de boerderijen die verspreid in het graslandgebied liggen. In de omgeving van het knooppunt bevinden zich enkele kleine en grote waterpartijen (zie figuur 3.1). De grote plas ten westen van knooppunt Hattemerbroek is slechts gedeeltelijk door bomen omgeven en heeft ook door het relatief grote oppervlak een vrij open karakter.



Figuur 3.2 Doorkijkjes over het plangebied; a) vanaf het viaduct over de Burgemeester Hardenbergweg langs de N50 (met onderhoudswerkzaamheden) naar het ZO kijkend, rechtsachter op de horizon bevindt zich Knooppunt Hattemerbroek, b) vanaf de Middeldijk richting N50 kijkend, de bosschages rechts staan langs de plas ten westen van Knooppunt Hattemerbroek (foto's: H. Prinsen, oktober 2006).

Van Lieshout & Dirksen (2004) beschrijven, op basis van een veldbezoek in het donker, de situatie betreffende de achtergrondverlichting. Van de boerderijen die verspreid in het graslandgebied aan de noord en westzijde van het knooppunt Hattemerbroek aanwezig zijn, komt slechts een geringe verlichting. Dit geldt ook voor de bebouwing ten zuiden (Hattemerbroek) en oosten (Hattem) van het knooppunt. De enige uitzondering hierop vormt de snelwegverlichting langs de A28 vanaf het knooppunt richting Zwolle. De daar aanwezige verlichting is echter te laag om ver naar de omgeving uit te stralen. Dit betekent dat de locatie als donker moet worden aangemerkt. Verwacht mag worden dat windturbines op deze locatie vooral tijdens bewolkte en/of maanloze nachten slecht zichtbaar zullen zijn.

3.2 Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel

De windturbinelocatie is gelegen nabij de uiterwaarden van de IJssel. In 2000 is dit gebied aangewezen als speciale beschermingszone (SBZ) in het kader van de Vogelrichtlijn (LNV 2000). Gebieden worden aangewezen als SBZ wegens het

voorkomen van zeldzame, kwetsbare of anderszins bedreigde vogelsoorten die zijn opgenomen in Bijlage 1 van de Vogelrichtlijn. Daarnaast geldt voor het genoemde gebied dat de aanwijzing voor een belangrijk deel is geschied op grond van het 1%-criterium. Het 1%-criterium wil zeggen: regelmatig maakt meer dan 1% van de biogeografische populatie van een soort van het gebied gebruik. Een biogeografische populatie wordt omschreven als een groep vogels (populatie of deelpopulatie) welke langs vaste routes en pleisterplaatsen migreert tussen een duidelijk begrensd broedgebied en een dito overwinteringsgebied.

De SBZ Uiterwaarden IJssel ligt in de provincies Gelderland en Overijssel en behoort o.a. tot het grondgebied van de gemeente Hattem. Het gebied bestaat uit het gehele winterbed van dijk tot dijk met uiterwaarden, waarbij de grens wordt gevormd door de teen van de winterdijk aan de rivierzijde; de hoofdstroom zelf is niet in het richtlijngebied meebegrensd (LNV 2000).

De uiterwaarden van de IJssel van Arnhem tot aan het Keteldiep kwalificeert als SBZ onder de Vogelrichtlijn vanwege het voorkomen van drempeloverschrijdende aantallen van de kleine zwaan, kolgans, smient, slobbeend, meerkoet en grutto die het gebied benutten als overwinteringsgebied en/of rustplaats. Het gebied kwalificeert tevens omdat het behoort tot één van de vijf belangrijkste broedgebieden dan wel pleisterplaatsen voor wilde zwaan, kwartelkoning, reuzenster en ijsvogel in Nederland.

Daarnaast is het aangewezen gebied ook van betekenis voor een aantal andere vogelsoorten die er in behoorlijke aantallen voorkomen. Andere soorten van bijlage I waarvoor het gebied van betekenis is, zijn porseleinhoen en zwarte stern (broedvogels) en kleine zilverreiger, lepelaar, nonnetje, slechtvalk en visarend (niet-broedvogels). Andere trekkende vogelsoorten waarvoor het gebied van betekenis is als overwinteringsgebied en/of rustplaats: fuut, aalscholver, grauwe gans, krakeend, pijlstaart, wilde eend, wintertaling, tafeleend, kuifeend, grote zaagbek, scholekster, Kievit, wulp en tureluur. De biotopen van deze zogenaamde begrenzingsoorten hebben mede de begrenzing van het gebied bepaald (LNV 2000).

Wijzigingen in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998

In conceptdocumenten ten behoeve van de nieuwe aanwijzingsbesluiten, wordt uitbreiding en herziening van de begrenzing ten behoeve van een aantal kwalificerende habitattypen beschreven. Voorgesteld wordt ook om de binnendijks gelegen Tichelgaten Windesheim ook op te nemen in het Natura 2000-gebied. De vogelsoorten waarvoor de SBZ is aangewezen in 2000, zullen ongewijzigd worden overgenomen, met uitzondering van de reuzenster die niet als kwalificerende soort wordt overgenomen omdat vogels behoren tot het Natura 2000-gebied Ketelmeer/Vossemeer. De streefaantallen genoemd in de concept instandhoudingsdoelen kunnen wel afwijken van de vigerende aanwijsbesluiten.

4 Windturbines en vogels

Onderzoek naar effecten van windturbines op vogels heeft drie verschillende typen effecten laten zien (Winkelman 1992a, b, c en d, Spaans *et al.* 1998). Deze effecten worden hieronder kort besproken.

4.1 Aanvaringsrisico

Vogels kunnen met de rotor, mast of het zog achter de windturbine in aanraking komen en gewond raken of sterven. Dit gevaar is voor de meeste soorten 's nachts het grootst, met name in donkere nachten of nachten met slecht weer (regen) (Winkelman 1992a). Turbines die als lijn zijn opgesteld dwars op de overheersende vliegrichting zijn qua aanvaringskans het ongunstigst (Winkelman 1992a). Roofvogels zijn een uitzondering op de regel in zoverre dat de meeste aanvaringen overdag plaats vinden, vooral op locaties met opwaartse luchtstromen, zoals thermiek langs bergkammen (Thelander *et al.* 2003, Lekuona 2001, Hunt *et al.* 1998, Barrios 1995). In het windpark nabij Oosterbierum kwamen, afhankelijk van seizoen en jaar en rekening houdend met zoektechnische problemen (waarvoor correctiefactoren moesten worden toegepast), in de operationele situatie per windturbine gemiddeld 18 tot 37 vogels/jaar zeker of zeer waarschijnlijk om het leven als gevolg van een botsing (Winkelman 1992a). In het windpark nabij Urk werd het aantal slachtoffers geschat op 7 tot 18 per turbine per jaar (Winkelman 1989).

Bij het windpark nabij de Kreekraksluizen lagen de aantallen bijna tien keer zo laag (3,7 vogels/turbine/jaar). Ook in deze studie werd gecorrigeerd voor de zoekefficiëntie van de waarnemers, predatie van slachtoffers en enkele andere factoren (Musters *et al.* 1991). De locatie bij de Kreekraksluizen verschilt echter aanzienlijk van de locaties Oosterbierum en Noordoostpolder. Het windpark nabij de Kreekraksluizen ligt niet alleen parallel aan een nabijgelegen hoogspanningsleiding en een vrij druk bereden weg, maar ook nabij bosschages, bomenrijen en relatief hoge gebouwen die 's nachts verlicht zijn. Het gehele complex is uit het westen bovendien veelal goed zichtbaar tegen de horizonverlichting van Bergen op Zoom. De locaties Oosterbierum en Noordoostpolder liggen daarentegen in het open veld, zonder versturende landschapselementen in de omgeving en met slechts een geringe horizonverlichting.

Er zijn maar enkele Europese studies waarbij gecorrigeerd wordt voor factoren zoals vermeld in voorgaande alinea's. Het onderzoek in België door Everaert (2003) is er een van. Op een windturbinelocatie bij de Oostdam te Zeebrugge vielen, afhankelijk van de plaats van de turbine, <4 tot 58 slachtoffers/turbine/jaar. Als gevolg van aanvaringen met turbines bij het Boudewijnkanaal werden 11 tot 22 vogels/turbine/jaar gevonden. Bij een windturbinelocatie langs de Schelde waren dit 3,7 slachtoffers/turbine/jaar. Ook Lekuona (2001) verrichte tijdens zijn onderzoek in de westelijke Pyreneeën, experimenten om de zoekefficiëntie en mate van het verdwijnen van slachtoffers door predatie te bepalen. Met name in Salajones (Spanje) werden grote aantallen valse gieren

slachtoffer van aanvaringen met turbines. Gecorrigeerd voor predatie en zoek efficiëntie werd de sterfte geschat op 8,2 valse gieren per turbine per jaar. Het jaarlijks totaal aantal vogelslachtoffers per turbine in Salajones wordt geschat op 21,7. Dit lag op 22,6 in Izco-Aibar, 3,6 in Alaiz-Echague en 8,5 in Guerinda. In windpark El Perdón stierven 64,3 vogels per turbine per jaar door een aanvaring met een turbine. Uit een analyse van een groot aantal studies naar effecten van windturbines op vogels (Hötter *et al.* 2004) komt naar voren dat vooral in windparken in kustgebieden en op bergruggen grotere aantallen aanvaringsslachtoffers (>2 vogels/turbine/jaar) worden gevonden. In kustgebieden betreft het hoofdzakelijk meeuwen, in berggebieden roofvogels.

Het aantal vogels dat tegen een windturbine botst buiten een vogelrijk gebied blijkt aanzienlijk kleiner dan gemiddeld het geval is bij een alleenstaande vuurtoren of hoge zendmast in een gebied met veel vogelvliegbewegingen. Het aantal is echter groter dan bij zendmasten buiten vogelrijke gebieden. Per kilometer windpark was het aantal gelijk aan of kleiner dan bij een gelijke lengte hoogspanningsleiding, en gelijk of iets groter dan bij eenzelfde lengte verkeersweg (Winkelman 1992a).

Er zijn tot nu toe geen aanwijzingen dat verliezen door aanvaringen met windturbines effect heeft op populatieniveau (Horch & Keller 2005, Hötter *et al.* 2004). Uitzondering vormen langzaam reproducerende soorten, wanneer die in grotere aantallen als aanvaringsslachtoffer worden aangetroffen. Voorbeelden hiervan zijn de eerder genoemde valse gieren slachtoffers in Spanje (Lekuona 2001, Janss 2000) en steenarenden in Californië (Thelander *et al.* 2003, Hunt *et al.* 1998).

4.2 Verstoring

Verstoringsreacties kunnen zich uiten in verschillende verschijningsvormen zoals een verandering in fysiologie, gedrag, en locatie. Verstoring kan reproductie en overleving beïnvloeden met uiteindelijke veranderingen in populatieomvang tot gevolg. Het bestaande verstoringsonderzoek bij windturbines beperkt zich vaak tot het vaststellen van afname in vogelaantallen rondom turbine locaties.

Vogels verlaten als gevolg van de aanwezigheid van een (draaiende) windturbine, door geluid en beweging, een bepaald gebied rond de windturbine c.q. het windpark. De verstoringafstand verschilt per soort. Door de versturende werking gaat een bepaald oppervlak voor gebruik door vogels verloren. Ook de mate waarin vogels verstoord worden verschilt tussen soorten. Dergelijke effecten zijn met name aangetoond voor rustende vogels, maar ten dele ook voor foeragerende watervogels.

Voor pleisterende ganzen en zwanen zijn in verschillende studies versturende effecten vastgesteld binnen 400 m van windturbines. Op grond van de verdeling van het aantal ganzen en van het aantal gans- en zwaandagen (aantal vogels x verblijfsduur in dagen) over het onderzoeksgebied langs de Westerveerdijk in de Noordoostpolder leek geen van de soorten dit windpark in zijn geheel te mijden. Wel concentreerden de ganzen en zwanen zich ter hoogte van het windpark in een strook die verder van de dijk af lag

(200-400 m) dan elders (Winkelman 1989). In Denemarken bleek dat foeragerende kleine rietganzen een opstelling van kleine windturbines in een open landschap niet dichter naderden dan 400 m (Petersen & Nøhr 1989). Ook in Duitsland werd bij kolganzen een verstoringafstand van 400 m gevonden (Kruckenberg & Jaene 1999).

Bij het windpark in de Noordoostpolder (Winkelman 1989) werd voor vogels op het open water van het IJsselmeer een negatief effect van de turbines op de verspreiding vastgesteld tot 100 m uit de kust (150 m van de windturbines) voor kuifeend, tafeleend, brilduiker en mogelijk meerkoet, tot 250 m uit de kust (300 m van de windturbines) voor fuut, wilde eend en mogelijk voor tafeleend en stormmeeuw. Er werden geen negatieve effecten vastgesteld voor toppereend en kokmeeuw. De vermindering in aantallen was soortafhankelijk, maar bedroeg steeds 50% tot 95%.

Plaatsing van windturbines nabij (150 – 300 m) hoogwatervluchtplaatsen (hvp's) van wadvogels (kieviten, goudplevieren, zilverplevieren, wulpen en bonte strandloper) te Cuxhaven, Duitsland, had een sterk negatief effect op het gebruik hiervan. Ook werd de lijnopstelling van 10 windturbines niet tot nauwelijks gepasseerd, waardoor het een barrière leek te vormen tussen de foerageergebieden in de Waddenzee en rust- en/of foerageergebieden binnendijks (Clemens & Lammen 1995). Circa 90% van de wulpen meed windturbines over een afstand van 400 m en 50% over een afstand van 400-450 m. Van de goudplevier meed 90% de windturbine over 325 meter en 50% over 400-500 meter (Schreiber 1993). Voor andere soorten pleisterende steltlopers bedraagt de gemiddelde verstoringafstand 100 m (Winkelman 1992d, Bach *et al.* 1999). Voor de meeste soorten geldt dat buiten het broedseizoen de verstoringafstand toe neemt met de omvang van het windpark. Voor ganzen, smient, kievit en goudplevier is deze relatie statistisch significant (Hötter *et al.* 2004). Soort(groep)en met een geringe verstoringafstand (o.a. roofvogels, meeuwen en spreeuw), worden relatief vaker als aanvaringslachtoffer gevonden dan soort(groep)en die windparken mijden (b.v. ganzen en steltlopers). Een uitzondering hierop vormen kraaiachtigen die nauwelijks verstoringreacties vertonen, maar ook zelden als slachtoffer worden gevonden (Hötter *et al.* 2004).

Er zijn tot nu toe geen sterke aanwijzingen gevonden voor een versturende werking van windturbines op de aantallen of verspreiding van broedvogels buiten een straal van enkele honderden meters. De verrichte studies hebben echter vaak het nadeel dat de onderzoeksperiode waarin de windturbines operationeel waren, slechts een korte tijdspanne besloeg (Winkelman 1992d). Bij onderzoek in Duitsland vonden Bach *et al.* (1999) geen versturend effect van windturbines op broedende veldleeuwerik en graspieper, maar Korn & Scherner (2000) wel voor veldleeuwerik binnen 150 m van een windpark. Voor kieviten werden effecten tot 200 meter afstand van de turbine niet uitgesloten. Gerjets (1999) nam bij broedende kieviten versturende effecten door windturbines waar. Juist dergelijke vogelsoorten van open landschappen lijken gevoelig te zijn voor opgaande structuren die de openheid beperken. Lowther (1996) vermeldt verschillende (langlopende) studies in Groot-Brittannië waarbij geen effecten op broedvogels werden aangetoond. Voor broedende zangvogels zijn tot nu toe geen of slechts geringe verstoringseffecten vastgesteld waarbij verstoringafstanden veelal < 50

m bedroegen (Sinning 1999, Walter & Brux 1999, Reichenbach *et al.* 2000, Bergen 2001, Kaatz 2001).

4.3 Verstoring van vogels in de lucht (barrièrewerking)

Om aanvaringen met turbines te voorkomen kunnen vogels hun vliegroutes verleggen bij nadering van een windpark. Bij een onderzoek in Duitsland boog een deel van een groep migrerende kraanvogels reeds op 300-400 m afstand van een windturbine locatie af en passeerde de locatie op 700-1000 m afstand. De vliegformaties die hierdoor uiteenvielen werden 1500 m na de windturbine locatie weer hersteld (Brauneis 2000). Ook van eidereenden zijn veranderingen in het oorspronkelijke vliegpatroon op 1-2 km van windturbine locaties waargenomen (Pettersson 2005, Tulp *et al.* 1999a). Een lijn van turbines kan zo een barrière in een vliegroute worden (Winkelman 1992c). Dit zou kunnen leiden tot het onbereikbaar of onbruikbaar worden van rust- of voedselgebieden. Dit is tot dusver niet in onderzoeksresultaten naar voren gekomen. Om barrièrewerking te minimaliseren moeten windparken zo ontworpen worden dat lange lijnopstellingen van turbines voorkomen worden of op bepaalde afstanden met openingen onderbroken worden.

4.4 Effecten van grotere windturbines

Tot op heden werden de meeste effectvoorspellingen gebaseerd op onderzoek naar effecten bij kleine windturbines. De omvang van de turbines is snel toegenomen. De informatie over de mogelijke effecten van **verstoring** door grotere turbines is beperkt. Langzaam draaiende turbines zouden, doordat ze rustiger lijken, minder verstorend effect kunnen hebben. Ze zijn echter veel groter, hetgeen even zo goed tot meer verstoring kan leiden. Hoe de balans uitvalt, is op dit moment nog niet goed bekend. Een studie bij 1 MW turbines duidde er in ieder geval niet op dat er sprake was van verstoring die wezenlijk anders was dan bij kleine turbines (Schekkerman *et al.* 2003).

Er is inmiddels meer informatie over de aantallen slachtoffers bij grotere turbines zodat effectvoorspellingen hier beter zijn uit te voeren. In een slachtofferonderzoek bij windparken met moderne grotere windturbines (1,5 en 1,65 MW), zijn slachtofferaantallen gevonden die gemiddeld iets (1,4 keer) hoger liggen dan de aantallen bij kleinere turbines, en dus niet naar evenredigheid van een toename van het rotoroppervlak (5 keer zo groot) (Akershoek *et al.* 2005, Everaert 2003, Krijgsveld *et al.* in prep.). Dit betekent dat per turbine het aantal aanvaringen toeneemt, maar per MW het aantal afneemt. Hogere turbines bereiken hoger vliegende vogels. De vraag is of dit andere vogels in andere dichtheden zijn. Lokale vogelvliegbewegingen spelen zich af in de onderste 100 – 150 m (Winkelman 1992b, c; Spaans *et al.* 1998). De nu voorziene turbines zitten nog steeds volledig in het bereik van deze vliegbewegingen. Uit ervaringen met hoge zendmasten blijkt dat pas boven 150 – 200 m een sprong optreedt in aantallen dode vogels en er kennelijk andere vliegbanen worden aangesneden (Dirksen *et al.* 1999).

5 Vogels in en rond het plangebied

De beschrijving van het voorkomen en verspreiding van (niet)-broedvogels in en rond het plangebied, is grotendeels gebaseerd op de gegevens gepresenteerd in Van Lieshout & Dirksen (2004). Deze gegevens zijn aangevuld met recente watervogeltelgegevens (gegevens SOVON, Janssen 2006), gegevens van de Provincie Overijssel, recente weidevogelgegevens en andere in de tekst vermelde literatuur/bronnen (zie paragraaf 2.1).

5.1 Broedvogels

5.1.1 Kolonievogels

Blauwe reiger

Van de blauwe reiger bevindt zich een kolonie (54 nesten in 2004) in het Engelse Werk bij Zwolle (gegevens Provincie Overijssel). Vogels uit deze kolonie zullen slechts sporadisch in het plangebied foerageren.



Figuur 5.1 Ligging van het SOVON telgebied, waarvan gegevens van de ganzen en zwanentellingen (september - april 1996/1997 - 2004/2005) gebruikt zijn, en ligging van het door de Provincie Gelderland getelde gebied (broedvogels in 2004 en niet-broedvogels in seizoenen 2003/2004). Letters markeren de in de omgeving aanwezige kolonies van zwarte stern (A) en roek (B & C).

Zwarte stern

De zwarte stern eet een gevarieerd menu aan onder andere kleine vissen, libellen, grote waterinsecten en regenwormen die foeragerend boven water, moerassige oevers en gras- en hooilanden gevangen worden. Het is niet bekend waar de foerageergebieden van de sterns uit de IJsseluiterwaarden bij Zalk (figuur 5.1, tabel 5.1) zich bevinden. In een studie bij Demmerik-Donkereind bleken de meeste zwarte sterns binnen een straal van 2 kilometer van de kolonies te foerageren (Van der Winden *et al.* 2002). Wanneer deze afstand ook voor de kolonie bij Zalk aangehouden wordt, is het zeer goed mogelijk dat zwarte sterns de beoogde windturbinelocatie kruisen op weg naar geschikte foerageerlocaties in de omringende graslanden. Een deel van de zwarte sterns zal in de schemering naar een slaapplek vliegen. Vaak is dit een stille, voor predatoren meestal onbereikbare locatie in een waterrijke omgeving. Over de slaapplek van de zwarte sterns in de omgeving van de windturbinelocatie is geen informatie beschikbaar. In potentie zou de plas ten westen van knooppunt Hattemerbroek hiervoor gebruikt kunnen worden. In 2004 zijn op deze plas geen zwarte sterns aangetroffen.

Roek

Op drie locaties in de omgeving van de beoogde windturbine locatie hebben de afgelopen jaren roeken gebroed (figuur 5.1, tabel 5.1). Ook in 2004 was de roekenkolonie bij de Zuiderzeestraatweg in Hattemerbroek (locatie C) in gebruik. De foerageergebieden van roeken bevinden zich meestal binnen een straal van een kilometer rond de kolonie in graslanden en wegbermen, zodat slechts sporadisch hooguit enkele vogels uit deze kolonies in het plangebied verwacht worden. Andere roekenkolonies in de wijdere omgeving, o.a. in het Engelse Werk aan de zuidrand van Zwolle (totaal 136 nesten in 2004), liggen op een te grote afstand van de geplande turbines om effect hiervan te ondervinden.

Tabel 5.1 Aantal broedparen in kolonies van zwarte stern en roek in de omgeving van het plangebied. De ligging van de kolonies wordt met een letter weergegeven in figuur 5.1. De kolonie roeken in de geluidswal A28-Wezep (*) is in 2002 verdwenen (gegevens SOVON Vogelonderzoek Nederland).

kolonie	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
A zwarte stern	3	4	3	2	6	7	-
B roek	95	70	65	26	15	0	8
* roek	-	-	-	-	4	5	0
C roek	21	17	16	20	29	30	34

5.1.2 Weidevogels

In figuren 5.2 en 5.3 zijn de territoria weergegeven van weidevogels in en rond het plangebied in 2004 respectievelijk 2006 (gegevens Provincie Gelderland respectievelijk W. van Klaarbergen). Met uitzondering van Kievit en Wulp, staan vermelde weidevogelsoorten op de Rode Lijst. Het aantal broedparen in Nederland van deze soorten gaat de laatste jaren sterk achteruit, o.a. als gevolg van verdroging, intensivering van het graslandgebruik en inkrimping van het oppervlakte graslandareaal. Ook in de

omgeving van het plangebied is bijvoorbeeld het aantal broedende grutto's gedaald van 27 broedparen in 1992 naar 11 in 2004 (bron: Provincie Gelderland). In 2004 zijn in Polder Hattem aan weerszijden van de N50 tussen de Oosterse Dijk en de Middeldijk 3 paar scholeksters, 41 paar Kievit, 8 paar grutto's, 1 paar wulpen en 3 paar tureluurs vastgesteld. In 2006 betrof dit 2 paar scholeksters, 46 paar Kievit, 11 paar grutto's en 10 paar tureluurs. Er zijn in 2006 geen wulpen vastgesteld (gegevens W. van Klaarbergen).



Figuur 5.2 Territoria van weidevogels in en rond het plangebied in 2004 (gegevens Provincie Gelderland).



Figuur 5.3 Territoria van scholekster, Kievit, grutto en tureluur in het plangebied in 2006 (gegevens W. van Klaarbergen).

5.1.3 Overige broedvogels

Op grond van gegevens uit 2004 (Provincie Gelderland, Sieben *et al.* 2004) is een redelijk compleet beeld verkregen van de overige broedvogels rond de locatie. De soortensamenstelling is kenmerkend voor een open grasland met riet en ruigte langs sloten en andere randen en enkele bosschages (bijvoorbeeld rond boerderijen en rond de plas bij het knooppunt). In het plangebied zijn in 2004 nog één of meerdere territoria van wilde eend, meerkoet en waterhoen vastgesteld. In de bosschages die de grote plas (ten westen van het knooppunt) aan de noordwest kant begrenzen, broedden in 2004 knobbelzwaan, kuifeend, slobbeend, buizerd, havik, bosrietzanger, kleine karekiet, spotvogel en rietgors (gegevens Provincie Gelderland).

5.2 Niet-broedvogels

In eerdere studies aan vogelhinder door windturbines in Nederland is vastgesteld dat overdag zelden vogels tegen windturbines vliegen, het betreft dan voornamelijk lokaal foeragerende vogels (Musters *et al.* 1991, Winkelman 1992a). In onderstaande bespreking wordt daarom alleen het voorkomen nagegaan van de niet-broedvogels die op grond van hun gedrag in grotere aantallen in het donker nabij de locatie rond kunnen vliegen. Het betreft hier de soortgroepen zwanen, ganzen, eenden, steltlopers en meeuwen welke in het donker tussen foerageergebied en rust/slaapplaats op en neer

vliegen en daarbij mogelijk het geplande windpark kruisen. Andere kwalificerende niet-broedvogelsoorten van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel (aalscholver, fuut, kleine zilverreiger, lepelaar, visarend, slechtvalk en meerkoet) worden niet (of hooguit sporadisch en in zeer klein aantal) nabij de geplande windturbines verwacht.

Kleine en wilde zwaan

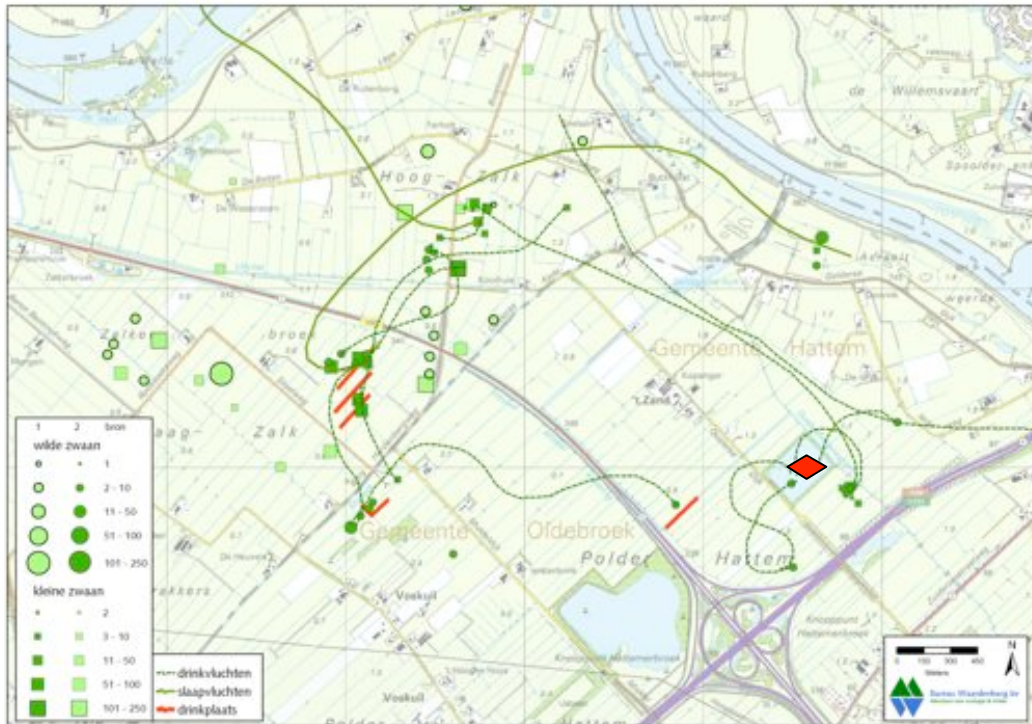
In en direct rond het plangebied, wordt de kleine zwaan onregelmatig vastgesteld in Polder Hattem, met een seizoensmaximum van 165 ex. in december 2002 (tabel 5.2). In januari 2006 is in Polder Hattem een groep van 153 ex. waargenomen (Bron: www.waarneming.nl). In seizoen 2003/2004 zijn in het noordelijke deel van Polder Hattem maximaal zo'n tien exemplaren waargenomen (gegevens Provincie Gelderland). Tijdens de reguliere ganzen- en zwanentellingen zijn hier nimmer wilde zwanen waargenomen, maar in seizoen 2003/2004 zijn in het noordelijke deel van Polder Hattem maximaal zo'n tien exemplaren waargenomen (gegevens Provincie Gelderland). De zwanen waargenomen in het noordelijke deel van Polder Hattem verbleven telkens in de graslanden ten ZO van 't Zand, nabij de plas langs de Oosterse Dijk die als drinkplaats gebruikt werd (figuur 5.4). In eerdere jaren zijn hier ook tot ca. 100 kleine zwanen vastgesteld (gegevens Provincie Gelderland).

Tabel 5.2 Seizoensmaxima ganzen en zwanen, september - maart 1996/1997 - 2004/2005. Het telgebied is aangegeven in figuur 5.1 en beslaat voornamelijk Polder Hattem (gegevens SOVON Vogelonderzoek Nederland).

	'96/'97	'97/'98	'98/'99	'99/'00	'00/'01	'01/'02	'02/'03	'03/'04	'04/'05
knobbelzwaan	7	21	16	47	25	52	40	34	22
kleine zwaan	13	6	2	27	0	71	165	0	0
rietgansspec.	0	0	12	0	0	0	0	0	0
kolgans	0	38	0	0	0	5	690	0	0
nijlgans	0	45	2	22	0	0	0	0	5

Zoals te zien in figuur 5.4, worden in de omgeving van het plangebied groepen pleisterende kleine en wilde zwanen meestal vastgesteld ten (noord)westen van het plangebied in de polders Hoog-Zalk, Zalkerbroek en Laag-Zalk. Dit verspreidingspatroon is consistent over meerdere jaren, maar de aantallen variëren sterk van jaar tot jaar. Tijdens zeven bezoeken in de periode november 2003 – maart 2004, zijn hier maximaal 301 kleine zwanen en 25 wilde zwanen geteld (gegevens Provincie Gelderland). Uit andere jaren zijn alleen losse waarnemingen bekend, met bijvoorbeeld maxima van 233 kleine zwanen in januari 2004 en 211 vogels in februari 2003 en jaarlijks enkele tientallen wilde zwanen (gegevens Provincie Overijssel). Oudere verspreidingskaarten van kleine en wilde zwanen in Overijssel geven voor deze omgeving ook concentraties zwanen aan (Gerritsen 1997). Waarschijnlijk is het Zalkerbroek en Hoog-Zalk o.a. in trek bij kleine en wilde zwanen omdat ze hier dicht bij (op loopafstand van) geschikte drinkplaatsen (vooral sloten) kunnen foerageren. Tijdens de tellingen in seizoen 2003/2004 is overdag enkele keren uitwisseling (drinkvluchten) tussen het Zalkerbroek en Hoog-Zalk waargenomen, buiten de beoogde windturbine locatie om, en éénmaal

doorkruiste een groepje wilde zwanen de geplande opstelling tijdens een drinkvlucht tussen Polder Hattem en Laag-Zalk (figuur 5.4).



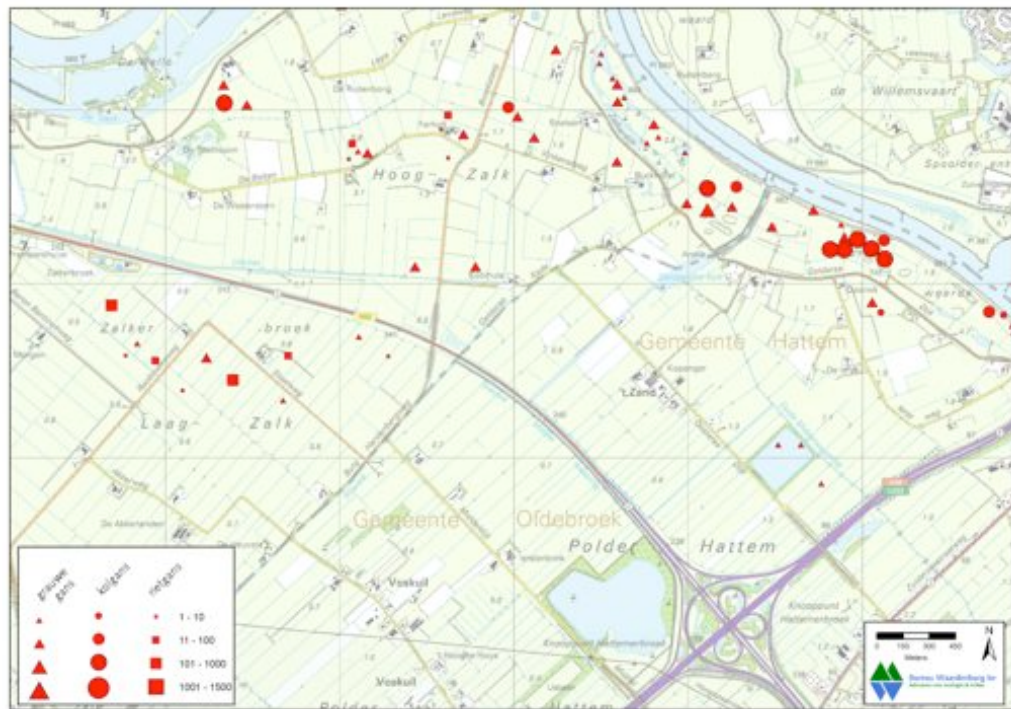
Figuur 5.4 Voorkomen van kleine zwaan en wilde zwaan in de omgeving van het plangebied in de periode 1997 – 2005 (lichtgroen) en seizoen 2003/2004 (donkergroen). Tevens zijn de in seizoen 2003/2004 waargenomen drinkvluchten naar veelgebruikte sloten en drinkplaats (rode ruit) en slaapvluchten weergegeven. Gegevens van Provincie Overijssel (bron 1) en Provincie Gelderland (bron 2).

De zwanen die binnendijs op de graslanden en soms ook op oogstresten op aardappelakkers foerageren, slapen vermoedelijk in de uiterwaarden van de IJssel tussen Zwolle en Kampen of wellicht op het Zwarte Meer (Koffijberg *et al.* 1997). De slaaptrek van zwanen die zuidelijk van de N50 pleisteren, gaat daarom vermoedelijk grotendeels buiten de beoogde windturbine locatie om (zie ook figuur 5.4).

Ganzen

De binnendijkse polders in de omgeving van het plangebied zijn van geringe betekenis als pleisterplaats voor overwinterende ganzen (Gerritsen 1997, Koffijberg *et al.* 1997). In Polder Hattem worden zelden groepen ganzen waargenomen (tabel 5.2). In de polders het Zalkerbroek en Laag-Zalk, ten westen van het plangebied, worden sporadisch groepen pleisterende ganzen waargenomen en dan veelal in geringe aantallen (figuur 5.5). In de periode 2001 - 2003 zijn hier 's winters enkele keren groepen rietganzen in waargenomen (o.a. 231 ex. in Laag Zalk in januari 2001, 206 ex. in Zalkerbroek in januari 2003 en 79 ex. in Hoog-Zalk in februari 2003), alsmede enkele tientallen grauwe ganzen (gegevens Provincie Overijssel). Grotere aantallen van grauwe gans en kolgans

(groepen van enkele honderden vogels) houden zich voornamelijk op in de uiterwaarden van de IJssel (figuur 5.5). De belangrijkste ganzenlaapplaatsen in de omgeving bevinden zich in de uiterwaarden van de IJssel, op het Zwarte Meer en op het Vossemeer en Drontermeer (Koffijberg *et al.* 1997). Tijdens slaaptrek zullen nauwelijks ganzen de locatie van het geplande windpark passeren.



Figuur 5.5 Voorkomen van veel voorkomende ganzensoorten (rietgans, kolgans en grauwe gans) in de omgeving van het plangebied. Gegevens van Provincie Overijssel (1997 – 2005) en Provincie Gelderland (seizoen 2003/2004).

Eenden

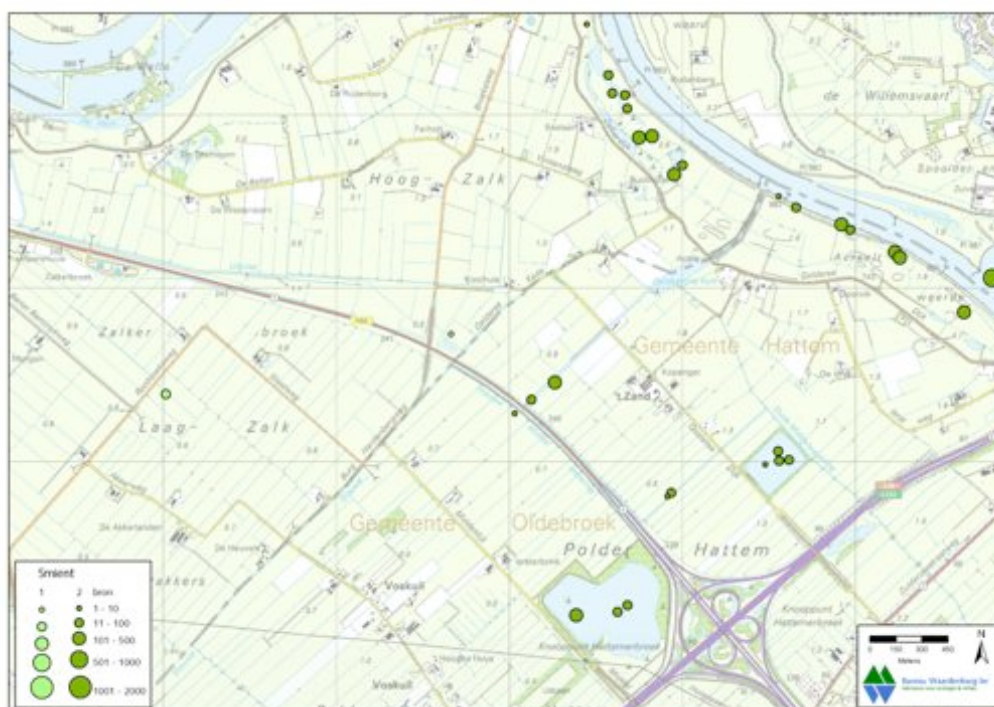
In Nederland zijn smienten voor het grootste deel 's nachts actief. De vogels rusten overdag op open wateren en vliegen meestal ruim na zonsondergang naar graslanden om daar in het donker te foerageren. Afhankelijk van de energiebehoefte kunnen vogels besluiten daar ook overdag te blijven en te foerageren, maar de meeste vogels keren nog in het donker terug naar de rustplaatsen op het open water. Belangrijke dagrustplaatsen van de smient nabij het plangebied liggen in de nabijgelegen uiterwaarden van de IJssel, waar 's winters gemiddeld enkele duizenden smienten verblijven (Voslamber *et al.* 2004, gegevens Provincie Gelderland). Binnendijks verblijven overdag soms kleine groepen smienten op de plassen nabij Knooppunt Hattermerbroek (maximaal 150 ex. in seizoen 2003/2004) of op de weteringen in Polder Hattem (figuur 5.6).

Het is onbekend welke delen van het binnendijkse gebied 's nachts door smienten als foerageergebied worden gebruikt. Uit de literatuur blijkt dat smienten 's nachts veelal binnen een straal van 10 km van de dagrustplaats op grasland foerageren (Voslamber *et al.* 2004). De belangrijkste foerageergebieden voor smienten die overdag in de nabijgelegen IJsseluiterwaarden rusten, liggen ten noordwesten van Zwolle in Polder

Mastenbroek en in de uiterwaarden zelf. Het aantal in het donker in en rond het plangebied foeragerende smienten gaat waarschijnlijk eerder om tientallen dan honderden vogels per nacht (Voslamber *et al.* 2004). 's Winters zijn in het donker regelmatig vliegbewegingen van (relatief kleine aantallen) smienten over het plangebied te verwachten.

Het is bekend dat smienten veel moeten drinken om het ingenomen gras goed te kunnen verteren en dat ze daarom verkiezen om te foerageren in polders met plas-dras situaties of graslanden met open water in de nabijheid (Rijnsdorp 1986). Wanneer 's winters sloten zijn dichtgevroren, zullen smienten 's nachts op en neer moeten pendelen tussen open water (drinken, bijvoorbeeld plassen bij Hattemerbroek) en de graslanden (foerageren). Onder zulke omstandigheden zal het aantal vliegbewegingen over het plangebied groter kunnen zijn.

Van andere eendsoorten zijn in het donker vliegbewegingen van met name wilde eend en mogelijk kraakeend en wintertaling over het plangebied te verwachten. Op basis van het voorkomen in de omgeving, zal het voor kraakeend en wintertaling naar verwachting om zeer kleine aantallen gaan en bij wilde eend om vergelijkbare of iets lagere aantallen dan bij smient.



Figuur 5.6 Voorkomen van smient in de omgeving van het plangebied. Gegevens van Provincie Overijssel (1997 – 2005) en Provincie Gelderland (seizoen 2003/2004).

Ook duikeenden, bijvoorbeeld kuif- en tafeleend (beide mede bepalend voor de begrenzing van het IJsseldal als Natura 2000-gebied), foerageren vooral 's nachts. De rivier en ondiepe ontgrondingen vormen de belangrijkste verblijfplaatsen, waar zowel wordt gerust als gefoerageerd op driehoeksmosselen en plantaardig voedsel. Enkele groepen kuifeenden en een zeer beperkt aantal tafeleenden gebruiken de plassen nabij Knooppunt Hattemerbroek als rustplaats. Van deze soorten zijn, evenals voor slobeend, pijlstaart, nonnetje en grote zaagbek (ook kwalificerende soorten voor Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel) geen vliegbewegingen over het windpark te verwachten. Deze soorten zijn in de omgeving van Zwolle sowieso relatief schaars en daarnaast ontbreekt (grote oppervlakten) geschikt foerageerhabitat in en rond het plangebied, terwijl dit wel in de uiterwaarden van de IJssel aanwezig is.

Steltlopers

In de omgeving van de beoogde windturbinelocatie kunnen, vooral in het najaar, nazomer en vroege voorjaar, groepen van enkele honderden Kieviten pleisteren (figuur 5.7). In november 2003 bevonden zich bijvoorbeeld in totaal 530 Kieviten en in maart 2004 in totaal 390 Kieviten overdag in het plangebied aan de noordkant van de N50 (gegevens Provincie Gelderland). Een enkele keer bevinden zich in deze groepen pleisterende Kieviten ook kleine aantallen (ordegrootte tientallen) goudplevieren.

De groepen Kieviten die overdag worden waargenomen, verspreiden zich 's nachts waarschijnlijk over een groter gebied om te foerageren, zoals ook waargenomen in de polders nabij Abcoude (Poot & Prinsen 2004) en in het agrarische gebied nabij Echteld (Poot *et al.* 2003). Hoeveel vogels 's nachts in (de directe omgeving van) het plangebied foerageren is onbekend, maar het zal naar inschatting gemiddeld om maximaal vele tientallen vogels gaan. Vooral in het vroege voorjaar, in de nazomer en in het najaar, wanneer de soort het talrijkst is, zijn in het donker dan regelmatig vliegbewegingen over het plangebied te verwachten. In zachte winters kan dit in mindere mate ook het geval zijn.

Ten noordwesten van de beoogde windturbinelocatie worden in de polders het Zalkerbroek en in Hoog-Zalk in het vroege voorjaar soms ook groepen van maximaal enkele honderden foeragerende grutto's waargenomen (mededeling W. van Klaarbergen). Deze groepen gebruiken waarschijnlijk in groepsverband een groter gebied alvorens de vogels zich over de broedterritoria verspreiden. De grutto's verblijven vooral in het voorjaar in grote aantallen op slaapplekken in het IJsseldal (ondermeer het Engelse Werk bij Zwolle). Van daaruit verkennen ze overdag hun toekomstige broedterritorium. De vogels die rond de locatie broeden zullen daarom in het begin van het seizoen op en neer pendelen tussen de omliggende graslanden en de slaapplek in het IJsseldal. Deze bewegingen vinden vooral aan het begin en einde van de dag plaats, meestal nog bij daglicht (Piersma 1983, Gerritsen 1990). In het vroege voorjaar kunnen wel enkele ongepaarde vogels 's nachts baltsvluchten uitvoeren. Dit gebeurt niet vaak en wellicht alleen in de wat lichtere nachten. Voor grutto wordt op basis van beschikbare gegevens en ervaringen elders ingeschat, dat het voor niet-broedvogels om een beperkt aantal risicovolle vliegbewegingen zal gaan.

Andere soorten steltlopers (scholekster, wulp, tureluur) komen slechts sporadisch en in kleine aantallen in de omgeving van het plangebied voor.



Figuur 5.7 Voorkomen van kievit in de omgeving van het plangebied. Gegevens van Provincie Overijssel (1997 – 2005) (lichtgroen, bron 1) en Provincie Gelderland (seizoen 2003/2004)(donkergroen, bron 2).

Meeuwen

Meeuwen worden vaak aangetroffen in graslanden en in uiterwaarden waar de kleiige bodem zeer geschikt is om te foerageren op dierlijke bodemorganismen zoals ringwormen (Vogel 1991). Grotere plassen zijn vaak in gebruik als slaappleats of drinkplaats. Belangrijke slaappleatsen van meeuwen rond Zwolle liggen op de zandwinningsplassen rond de stad (met name de Bomhofspas, Kaales & Postema 2004) en in de uiterwaarden van de IJssel (vooral tijdens overstromingen). De meeuwen die in de polders in en rond het plangebied pleisteren, kunnen ook de Randmeren, het Ketelmeer en het Zwarte Meer als slaappleats gebruiken. Uit de gegevens van Provincie Gelderland (winter 2003/'04) blijkt dat de plassen nabij het Knooppunt Hattermerbroek niet als slaappleats gebruikt worden. De meeste vliegbewegingen van meeuwen vinden aan het einde van de dag in de schemering plaats (naar slaappleatsen), maar ook na het invallen van de duisternis kunnen nog beperkt vliegbewegingen plaatsvinden. Dit levert een risico voor aanvaringen op. Daarnaast kunnen meeuwen ook overdag met windturbines in aanvaring komen (Winkelman 1992a, Everaert 2003). De aantallen meeuwen die de graslanden rondom de beoogde locatie gebruiken als foerageerplaats, betreft in het winterhalfjaar naar schatting gemiddeld hooguit enkele honderden vogels (figuur 5.8).



Figuur 5.8 Voorkomen van kokmeeuw en stormmeeuw in de omgeving van het plangebied. Gegevens van Provincie Overijssel (1997 – 2005) en Provincie Gelderland (seizoen 2003/2004).

5.3 Trekvogels

Vogeltrek over langere afstanden tussen broed-, rui- en overwinteringsgebieden treedt het hele jaar op, maar vindt vooral plaats in het voor- en najaar (seizoenstrek) (LWVT/SOVON 2002). In het algemeen vindt seizoenstrek plaats op hoogten boven de 150 m, maar bij tegenwind vliegt een groot deel van de vogels lager (<100 m, Buurma *et al.* 1986). Derhalve zullen vooral in het najaar, wanneer de trekvogels bij de dan overwegend zuidwestenwind naar het zuiden vliegen, relatief de meeste slachtoffers in het donker kunnen vallen. In het binnenland kunnen vogels zich op microschaal door landschapselementen laten leiden (stuwing). In hoeverre dit ook 's nachts gebeurd is onbekend, maar aangenomen wordt dat vogels meer dan overdag nagenoeg ongestuwd overtrekken. Op grond van de ligging van de beoogde windturbine locatie in open polders en de afstand tot de rivier, wordt niet verwacht dat, vergeleken met andere plekken in Nederland, sprake zal zijn van verhoogde risico's door stuwing voor 's nachts trekkende vogels over het plangebied (Lensink 1996, LWVT/SOVON 2002).

6 Effecten van het geplande windpark op vogels

6.1 Aanvaringsrisico's voor vliegende vogels

6.1.1 Dagelijkse vliegbewegingen van broedvogels

De meeste in de omgeving van het geplande windpark broedende vogelsoorten foerageren overdag en hebben over het algemeen geen gerichte foerageervluchten. Overdag zijn de windturbines goed zichtbaar en vinden normaliter weinig aanvaringen plaats. Broedvogels zijn bovendien over het algemeen goed bekend met de lokale situatie en bij aanwezigheid van windturbines zullen ze hier veelal omheen vliegen.

Van in de omgeving broedende roeken zijn geen slachtoffers in aantallen van enige betekenis te verwachten. De kolonies zijn voldoende ver van de geplande turbines verwijderd, zodat slechts een beperkt aantal vliegbewegingen het windpark zal kruisen. Bovendien vinden deze vliegbewegingen overdag plaats, wanneer de turbines goed zichtbaar zullen zijn. Kraaiachtigen worden zelden als aanvaringslachtoffer vastgesteld (Hötker *et al.* 2004). Van andere in de wijde omgeving broedende kolonievogels (blauwe reiger en zwarte stern), zijn ook geen slachtoffers in aantallen van enige betekenis te verwachten, aangezien zeker in het donker slechts een zeer beperkt aantal vliegbewegingen het windpark zal doorkruisen. Aanvaringsrisico's voor broedvogels zijn daarmee als verwaarloosbaar te beschouwen.

6.1.2 Dagelijkse vliegbewegingen van pleisterende watervogels

Zwanen en ganzen

Op basis van de in hoofdstuk 5 gepresenteerde gegevens, is te verwachten dat in het winterhalfjaar in beperkte mate zwanen en zelden tot zeer zelden ganzen over het plangebied vliegen tijdens drinkvluchten, uitwisseling tussen foerageergebieden of op slaaptrek. Ingeschat wordt dat deze vliegbewegingen niet tot aanvaringslachtoffers onder zwanen of ganzen zullen leiden. Overdag zullen de zwanen en ganzen voor de windturbines uitwijken en zijn de vliegbewegingen vrijwel zonder risico. Tijdens de slaaptrek, welke deels in het donker plaats kan vinden, worden ook nauwelijks risicovolle vliegbewegingen over de locatie verwacht. De slaapplekken van zwanen en ganzen liggen vermoedelijk vooral ten noorden of ten westen van de beoogde windturbinelocatie, waardoor het windpark tijdens de slaaptrek niet of nauwelijks doorkruist zal worden. Beide soortgroepen worden überhaupt zelden als aanvaringslachtoffer vastgesteld (Witte & Van Lieshout 2003, Hötker *et al.* 2004).

Eenden

Gedurende de nacht zullen smienten vanaf de dagrustplaatsen in de nabijgelegen delen van de IJsseluitwaarden (in het winterhalfjaar gemiddeld enkele duizenden) deels uitzwermen over omliggende graslanden om daar in het donker te foerageren. De belangrijkste foerageergebieden van deze smienten liggen vermoedelijk ten noordwesten van Zwolle in Polder Mastenbroek en in de uiterwaarden zelf. Meestal gaat het uitvliegen in het donker niet 'en masse' maar in kleine groepjes en in een diffuus patroon

(eigen waarnemingen). De vliegbewegingen van smient (en andere eenden) hebben dus een minder geconcentreerd karakter dan bekend van zwanen en ganzen. Ingeschat wordt dat in het winterhalfjaar elke nacht een honderdtal smienten het plangebied doorkruisen. Tijdens de maanden december t/m februari zijn tijdens nachten met vorst meer pendelbewegingen te verwachten (zie paragraaf 5.2) en voor deze maanden is aangenomen dat het aantal vliegbewegingen over het plangebied in het donker dan verdrievoudigd. Verwacht wordt dat een belangrijk deel (70%) van de vliegbewegingen om de turbineopstelling heen zal gaan, zoals ook vastgesteld bij duikeenden in het IJsselmeer (Van der Winden *et al.* 1996) en smienten bij de Eemmeerdijk (Poot *et al.* 2001). Rekening houdend met een aanvaringskans voor eenden van 0,09% (Winkelman 1992b), zijn op jaarbasis enkele smienten als slachtoffer te verwachten van het geplande windpark bij Knooppunt Hattermerbroek.

Omdat andere eendensoorten in vergelijkbare of iets lagere aantallen (wilde eend) of in veel lagere aantallen (o.a. krakeend, wintertaling) in de omgeving van het windpark voorkomen, is het aantal te verwachten slachtoffers voor deze soorten op jaarbasis enkele vogels (wilde eend) of geen (andere eendensoorten).

Steltlopers

Vooraf in het vroege voorjaar, in de nazomer en in het najaar zullen in en nabij het plangebied soms enkele honderden kieviten kunnen verblijven. In het donker kunnen deze vogels zich verspreiden over de omgeving om op verschillende graslandpercelen te gaan foerageren. Met name uitwisseling tussen percelen aan weerszijde van de N50 zijn risicovol omdat dan de geplande windturbines mogelijk gepasseerd worden. Zonder nadere gegevens over het nachtelijk voorkomen van de soort in het plangebied en vliegbewegingen in het donker is het lastig het aantal te verwachten slachtoffers goed in te schatten. Voor geplande windparken bij Abcoude (7 turbines) en bij Echteld (4 turbines) is op jaarbasis een ordegrrootte van enkele tientallen aanvaringslachtoffers onder kieviten berekend (Poot & Prinsen 2004 respectievelijk Poot *et al.* 2003). Dit is op basis van radarwaarnemingen aan het nachtelijk verspreiden, aannames betreffende het jaarrond voorkomen, de aanname dat 10% van de in de nabijheid verblijvende kieviten door het windpark vliegt en gemiddelde aanvaringskansen voor steltlopers (0,13% in Oosterbierum en 0,05% in Kreekraksluizen; Winkelman 1992b, Musters *et al.* 1991). In (de directe omgeving van) het plangebied van het windpark Hattermerbroek komen naar verwachting 's nachts veel lagere aantallen kieviten voor (gemiddeld vele tientallen in plaats van enkele duizenden). Rekening houdend met de rekenwijze en aannames in voornoemde studies, het aantal en type windturbines langs de N50 en A28 bij Knooppunt Hattermerbroek en het (lagere) aanbod kieviten, worden op jaarbasis hooguit enkele slachtoffers onder kieviten verwacht.

Voor andere buiten het broedseizoen in de omgeving aanwezige steltlopers (scholekster, goudplevier, grutto, wulp) worden op jaarbasis geen slachtoffers verwacht. Deze soorten zullen slechts sporadisch en dan in kleine tot zeer kleine aantallen in het donker over het plangebied vliegen.

Meeuwen

Voor meeuwen wordt, rekening houdend met gemiddeld 100 vogels die in de periode augustus t/m april tweemaal daags over het plangebied vliegen en een relatief grote aanvaringskans (ook overdag, zie Winkelman 1992a en Everaert 2003), op jaarbasis maximaal ordegrootte van een tiental slachtoffers verwacht.

6.1.3 Seizoenstrek

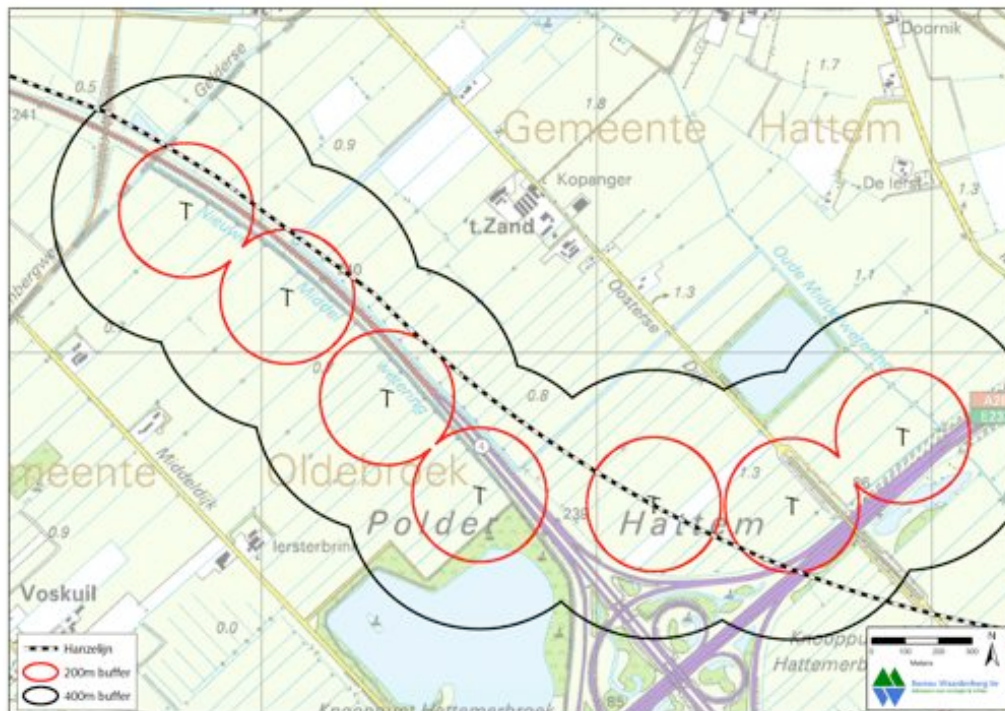
Op grond van landschappelijke kenmerken en ligging van het plangebied, is over de locatie geen sprake van gestuwde trek zoals langs de kust, maar van trek over een breed front. In de omgeving van het plangebied kunnen vogels zich overdag wel door kleinschalige landschapselementen laten leiden. In de donkersituatie is deze stuwende werking op kleine schaal echter niet aannemelijk. Voor trekvogels zijn daarom zeer geringe aanvaringsrisico's van het geplande windpark te verwachten.

6.2 Verstoring van broedende, pleisterende en vliegende vogels

6.2.1 Verstoring van broedvogels

Ondanks de achteruitgang tussen 1992 en 2004 bevestigen de gegevens uit 2004 en 2006 dat met name het gebied ten noorden van de N50 nog steeds een geschikt broedhabitat voor weidevogels is. Door verstoring tijdens constructiewerkzaamheden en de versturende werking van een operationeel windpark (en onderhoud daarvan), wordt verwacht dat het aantal in de directe omgeving broedende weidevogels zal afnemen. Het mogelijk verstoorte gebied ten noorden van de N50 zal echter al grotendeels door het beoogde tracé van de Hanzelijn (en bijbehorend gronddepot) in beslag worden genomen en/of verstoord (figuur 6.1). Daarnaast zal het verstoringseffect van turbines die aan de andere kant van een drukke weg staan ook verminderd worden door de versturende werking van zo'n weg. De uiteindelijke verstoring van het gebied ten noorden van de N50 door de vier windturbines gepland ten zuiden van de N50 wordt daarom als verwaarloosbaar beschouwd. Ook ten noorden van het Knooppunt Hattermerbroek gaat een deel van het daar aanwezige weidevogelgebied verloren door de aanleg van de Hanzelijn en het bijbehorende gronddepot.

Uitgaande van een verstoringafstand van 200 m (hoofdstuk 4, Reichenbach *et al.* 2000) en rekening houdend met de aanwezigheid van de Hanzelijn en bijbehorend gronddepot, wordt ten zuiden van de N50 en ten noorden van Knooppunt Hattermerbroek gezamenlijk zo'n 70 ha (potentieel) weidevogelgebied verstoord. Op basis van de verspreidingsgegevens uit 2004 en 2006, wordt ingeschat dat hierbij mogelijk 3 - 4 territoria grutto, 5 territoria tureluur, ca. 20 territoria Kievit en 1 territorium scholekster worden verstoord, met name op percelen ten noorden van Knooppunt Hattermerbroek. Het betreft ca. 4% van de grutto's, 10% van de tureluurs, 8% van de Kieviten en 4% van de scholeksters van het totaal aantal broedparen van deze soorten (88 grutto's, 50 tureluurs, 243 Kieviten en 28 scholeksters) in 2004 vastgesteld binnen het toen door de Provincie Gelderland in ruime omgeving van het geplande windpark (zie figuur 5.1) geïnventariseerde gebied.



Figuur 6.1 Mogelijke verstoringzones van 400 m en 200 m (zwarte respectievelijk rode cirkels) rondom de geplande windturbines voor respectievelijk zwanen/ganzen en broedende steltlopers (kievit en grutto). Tevens is het beoogde tracé van de Hanzelijn weergegeven. Het gebied tussen de Hanzelijn en de N50/Knooppunt Hattemerbroek heeft in het tracébesluit de bestemming gronddepot met een hoogte van 1 tot 4 meter boven maaiveld.

Voor andere broedvogelsoorten worden geen of geringe verstoringseffecten verwacht. Het betreft enkele broedparen wilde eend, meerkoet en waterhoen (gegevens 2004). Voor broedende zangvogels zijn tot nu toe slechts geringe verstoringseffecten vastgesteld (hoofdstuk 4). De meest zuidelijke turbine van de vier gepland langs de N50, staat op voldoende afstand van de (bosschages rondom de) plas bij het Knooppunt Hattemerbroek om de hier broedende vogels niet te verstoren.

6.2.2 Verstoring van pleisterende watervogels

Uit de in paragraaf 5.2 gepresenteerde gegevens is af te leiden dat het plangebied geen belangrijke functie heeft als pleisterplaats voor zwanen of ganzen. Incidenteel kunnen in Polder Hattem grotere groepen kleine zwanen en kleine aantallen wilde zwanen pleisteren. Onbekend is welk deel hiervan dan van het plangebied gebruik maakt. Regionaal belangrijke pleisterplaatsen voor deze soorten liggen westelijk (o.a. de uitgestrekte graslanden van Kamperveen en Polder Oosterwolde) en noordelijk (Polder Mastenbroek ten NW van Zwolle) van het plangebied (Voslamber *et al.* 2004, Van Roomen *et al.* 2005). Verwacht wordt daarom dat de verstoring van een relatief klein areaal (ca. 125 ha) grasland in Polder Hattem (figuur 6.1), dat slechts af en toe als pleisterplaats voor zwanen fungeert, een zeer gering effect heeft op de in de wijde

omgeving pleisterende kleine en wilde zwanen. Dit is zeker het geval voor ganzen die hier zeer zelden in aantallen van betekenis zijn waargenomen.

Het is onbekend in hoeverre 's nachts van windturbines een verstorende werking uitgaat. Eenden en kieviten die in het donker op de graslanden nabij de geplande windturbines foerageren, zullen mogelijk deels verstoord worden, maar naar verwachting binnen een veel kleinere afstand dan de maximaal enkele honderden meters die uit de literatuur voor deze soort(groep)en voor *overdag* rustende vogels bekend is (zie hoofdstuk 4). Het betreft dan een gering aantal vogels. Overdag wordt het plangebied nauwelijks door eenden gebruikt, maar soms wel door grotere groepen kieviten. De omgeving van het plangebied biedt voor kieviten (en eenden) voldoende alternatieve foerageer- en/of rustmogelijkheden, zodat het verstoringseffect als gering wordt ingeschat. De dagrustplaatsen van eenden op de plassen nabij Knooppunt Hattemerbroek zullen ook geen wezenlijke verstoring van de geplande turbines ondervinden. Ze liggen op voldoende grote afstand van de geplande turbines en deze worden bovendien (groten)deels aan het zicht onttrokken door de hoogopgaande begroeiing rond de plassen.

Het verstoringseffect op andere soorten niet-broedvogels (o.a. meeuwen) die soms (de omgeving van) het plangebied gebruiken als foerageer- of rustgebied, wordt als zeer gering ingeschat, aangezien deze soorten hier niet in belangrijke aantallen worden vastgesteld en/of de omgeving voldoende alternatieve foerageer- en/of rustmogelijkheden biedt.

6.2.3 Verstoring van vliegende vogels

Verstoring van vliegende vogels (barrièrewerking) is niet aan de orde. Vogels zullen zonder grote extra uitgave in vlieggkosten de relatief korte lijnopstelling met de geplande turbines kunnen ontwijken. Belangrijke slaapplekken en foerageergebieden in de wijde omgeving blijven goed bereikbaar.

7 Beoordeling van effecten op vogels van het geplande windpark

7.1 Beoordeling in het kader van de Flora- en faunawet

De plaatsing van de geplande windturbines kan leiden tot verlies aan leefgebied voor weidevogels, waaronder de Rode Lijstsoorten grutto en tureluur, met name ten noorden van het Knooppunt Hattemberbroek. Binnen het door de windturbines mogelijk verstoorte weidevogelgebied, zijn in recente jaren 3 - 4 territoria grutto en 5 territoria tureluur vastgesteld, alsmede territoria van de landelijk algemene soorten Kievit en scholekster (gegevens uit 2004 en 2006).

In het kader van de Flora- en faunawet geldt de nestplaats van grutto en andere weidevogels niet als vaste rust- of verblijfplaats. In een dergelijk geval dient louter te worden bezien of de gunstige staat van instandhouding in het geding is (jurisprudentie uitspraak voorzieningenrechter Rechtbank Rotterdam, maart 2006, reg. nr. VWET 06/863-VRLK).

Op de beschermingskaart horende bij het Streekplan Gelderland 2005 is een gebied direct ten noorden van de N50 aangegeven als 'ganzen en weidevogelgebied'. Hoewel op de kaart de begrenzing van het gebied niet scherp gedefinieerd is, is wel duidelijk dat de percelen ten noorden van Knooppunt Hattemberbroek er buiten liggen. Zoals in paragraaf 6.2.1 wordt beargumenteerd betreft de mogelijke verstoring van weidevogels niet dit 'ganzen en weidevogelgebied' ten noorden van de N50. Op dit moment zijn de aanwezige dichtheden weidevogels in het voornoemde 'ganzen en weidevogelgebied' nog dermate laag, dat dit gebied, mits ontwikkeld en beheerd als weidevogelgebied, voldoende draagkracht lijkt te bieden om de broedparen weidevogels te herbergen die in het aangrenzende gebied ten noorden van het knooppunt mogelijk worden verstoort. Ook gezien de door Provincie Gelderland in 2004 in de omgeving vastgestelde aantallen broedparen grutto en tureluur, zal de plaatsing van de windturbines niet leiden tot aantasting van de gunstige staat van instandhouding van deze soorten.

De plaatsing van de turbines kan tijdelijk verstoring van de (directe) omgeving opleveren. Vrijwel alle vogels zijn beschermd in het kader van de Flora- en faunawet en moedwillige verstoring is krachtens deze wet verboden. Voor de verstoring van broedende vogels kan geen ontheffing ex art. 75 van deze wet worden aangevraagd. Daarom wordt aangeraden om de turbines te plaatsen buiten het broedseizoen (half maart – half augustus).

7.2 Beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998

Zoals beschreven in hoofdstuk 6, wordt het plangebied niet door ganzen en slechts af en toe door kleine zwanen en wilde zwanen gebruikt. De mogelijke verstoring door de geplande windturbines van een klein areaal (potentieel) foerageergebied voor deze

zwanen, wordt als een zeer gering, verwaarloosbaar, effect ingeschat. In de wijde omgeving zijn voldoende alternatieve pleisterplaatsen voorhanden die ook nu al veel meer in trek zijn bij deze zwanen. Aanvaringsrisico's voor ganzen en zwanen tijdens slaaptrek worden als nihil ingeschat. Vliegbewegingen tussen belangrijke foerageergebieden en slaapplaatsen in de uiterwaarden van de IJssel, de Randmeren of het Zwarte Meer, doorkruisen naar verwachting niet de geplande opstelling.

Het aantal te verwachten slachtoffers onder andere kwalificerende soorten die mogelijk met de geplande turbines in aanvaring komen (smient, wilde eend en Kievit), betreft op jaarbasis hooguit enkele vogels. Dit aantal wordt, ten opzichte van de aantallen die in het vigerende aanwijsbesluit van de Uiterwaarden IJssel worden genoemd (voor smient en Kievit zo'n 19.000 vogels, voor wilde eend zo'n 6.000 vogels), als verwaarloosbaar beschouwd. Het beoogde windpark verstoort mogelijk een zeer beperkt areaal (potentieel) foerageergebied voor smient, wilde eend en Kievit. Dit zeer geringe, verwaarloosbare, verstoringseffect zal naar verwachting niet leiden tot aantasting van het totaal aantal van deze soorten in de uiterwaarden van de IJssel of de voor deze soorten essentiële habitats, ook omdat de omgeving van het Natura 2000-gebied voldoende alternatieve foerageer- en rustmogelijkheden biedt.

Voor de andere kwalificerende vogelsoorten van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel (zie hoofdstuk 3) worden geen effecten van het geplande windpark verwacht. Van deze soorten zijn geen of nauwelijks risicovolle vliegbewegingen nabij het plangebied te verwachten en/of deze soorten komen niet of nauwelijks nabij het plangebied voor.

In het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 worden verwaarloosbare negatieve effecten verwacht van het geplande windpark bij Knooppunt Hattemberbroek op de kwalificerende vogelsoorten van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel.

8 Conclusies

Op basis van de beschreven informatie in dit rapport wordt geconcludeerd dat van de geplande windturbines nabij Knooppunt Hattemerbroek geringe effecten op vogels te verwachten zijn. In het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 zijn deze effecten verwaarloosbaar klein te noemen en zullen ze niet leiden tot aantasting van het totaal aantal van kwalificerende soorten in het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel of de voor deze soorten essentiële habitats.

Aanvaringsrisico's voor pleisterende watervogels worden als zeer klein ingeschat en betreffen op jaarbasis naar verwachting een tiental meeuwen en een enkele smient, wilde eend en Kievit. Van andere soorten pleisterende watervogels, broedvogels en 's nachts passerende trekvogels worden op jaarbasis geen of hooguit een enkel slachtoffer verwacht.

Verwacht wordt dat de mogelijke verstoring door de geplande turbines van een klein areaal grasland in Polder Hattem een zeer gering, verwaarloosbaar, effect heeft op de hier sporadisch pleisterende kleine en wilde zwanen, omdat het verstoorde gebied slechts een fractie betreft van het totale areaal grasland wat de zwanen in de regio regelmatig gebruiken. Het verstoringseffect op andere soorten niet-broedvogels (o.a. eenden, Kievit en meeuwen) die het plangebied gebruiken als foerageer- of rustgebied, wordt ook als zeer gering en verwaarloosbaar ingeschat, aangezien deze soorten hier niet in belangrijke aantallen worden vastgesteld en/of de omgeving voldoende alternatieve foerageer- en/of rustmogelijkheden biedt.

De plaatsing van de windturbines zal leiden tot een beperkt verlies aan broedbiotoop (ca. 70 ha) voor weidevogels, waaronder de Rode Lijstsoorten grutto en tureluur. De plaatsing van de windturbines alleen zal op lokaal of regionaal niveau niet leiden tot aantasting van de gunstige staat van instandhouding van deze soorten. Verstoring van andere broedvogelsoorten wordt als verwaarloosbaar beschouwd.

Verstoring van vliegende vogels (barrièrewerking) is niet aan de orde. Vogels zullen zonder grote extra uitgave in vlieggasten de geplande turbines kunnen ontwijken.

9 Literatuur

- Akershoek, K., F. Dijk & F. Schenk 2005. Aanvaringsrisico's van vogels met moderne, grote windturbines. Studentenverslag van slachtofferonderzoek in drie windparken in Nederland. Studentenrapport Van Hall/WUR. Rapport 05-082. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Bach, L., K. Handke & F. Sinning 1999. Einfluss von windenergieanlagen auf die Verteilung von Brut- und Rastvögeln in Nordwest-Deutschland – Erste Auswertung verschiedener Untersuchungen. In: Bremer Beiträge für Naturkunde und naturschutz, Band 4 Themenheft "Vögel und Windkraft", pp. 107-121. BUND, Bremen.
- Barrios, L. 1995. Effects of wind turbine power plants on the avifauna in the Campo de Gibraltar region. Summary of the final report. R. Marti (ed). Sociedad Espanola de Ornitologia (SEO/BirdLife), Madrid.
- Bergen, F. 2001. Untersuchungen zum Einfluss der Errichtung und des Betriebs von Windenergieanlagen auf Vögel im Binnenland. Dissertation. Ruhr Universität Bochum.
- Bergh, L.M.J. van den, W.G. Gerritse, W.H.A. Hekking, P.G.M.J. Keij & F. Kuyk 1979. Vogels van de Grote Rivieren. Uitgeverij Het Spectrum, Utrecht.
- Brauneis, W. von 2000. Der Einfluß von Windkraftanlagen (WKA) auf die Avifauna, dargestellt insb. am Beispiel des Kranichs *Grus grus*. Ornithologische Mitteilungen 52: 410-415.
- Clemens, T. & C. Lammen 1995. Windkraftanlagen und Rastplätze von Küstenvogel in ein Nutzungskonflikt. Seevögel Zeitschrift Verein Jordsand, Hamburg: 34-38.
- Dirksen, S., R. Lensink, G.W.N.M. van Moorsel & J. van der Winden 1999. Ecologische aspecten plaatsing zendmasten Delta Radio in de Noordzee. Twee notities. Rapport 99.28, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Everaert, J. 2003. Windturbines en vogels in Vlaanderen: voorlopige onderzoeksresultaten en aanbevelingen. Oriolus 69: 145-155.
- Gerjets, D. 1999. Annäherung wiesenbrütender Vögels an Windkraftanlagen. Ergebnisse einer Brutvogeluntersuchung in Nahbereich des Windparks Drochtersen. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 4: 49-52.
- Gerritsen, G.J. 1990. Slaapplaatsen van Grutto's in Nederland in 1984-85. Limosa 63: 51-63.
- Gerritsen, G.J. 1997. Ganzen en zwanen in Overijssel. Aantallen en verspreiding in 1992-1996. Provincie Overijssel, Zwolle.
- Horch, P. & V. Keller 2005. Windkraftanlagen und Vögel – ein Konflikt? Schweizerische Vogelwarte Sempach, Sempach.
- Hötker, H., K-M Thomsen & H. Köster 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. Michael-Otto-Institut, NABU.
- Hunt, W.G., R.E. Jackman, T.L. Hunt, D.E. Driscoll & L. Culp 1998. A population Study of Golden Eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area: population trend analysis 1994-1997. Report to National Renewable Energy Laboratory, Predatory Bird Research Group, University of California, Santa Cruz.
- Janssen, E.W.A. 2006. Hattemberbroek. Levering vogelgegevens. SOVON rapport GAS2006-070. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

- Kaales, M.W. & J. Postema, 2004. De betekenis van de Bomhofspas voor steltlopers en meeuwen: 23 jaar slaapplaatstellingen. *Vogels in Overijssel* 3: 55-75.
- Kaatz, J. 2001. Zum Empfindlichkeit von singvögeln und Weißstorch gegenüber Windkraftanlagen. Vortag auf der Fachtagung "Windenergie und Vögel – Ausmaß und Bewältigungen eines Konfliktes" am 29/30-11-2001 in Berlin.
- Koffijberg, K., B. Voslamber & E. van Winden, 1997. Ganzen en zwanen in Nederland: overzicht van pleisterplaatsen in de periode 1985-1994. SOVON, Beek-Ubbergen.
- Korn, M. & E. Scherner 2000. Raumnutzung von Feldlerchern (*Alauda arvensis*) in einem "Windpark". *Natur und Landschaft* 75: 74-75.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen *submitted*. Collision of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. *Ardea*
- Kruckenbergh, H. & J. Jaene 1999. Zum Einfluss eines Windparks auf die Verteilung weidender Blässgänse im Rheinland (Landkreis Leer, Niedersachsen). *Natur und Landschaft* 74: 420-424.
- Lekuona, J. Ma 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. Dirección General de Medio Ambiente. Departamento de medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, Gobierno de Navarra.
- Lensink, R. 1996. 33 KOPERWIEKEN ZW 4. Vogeltek in het binnenland. Wetenschappelijke mededeling KNNV nr. 217. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging.
- Lieshout, S.M.J. van & S. Dirksen 2004. Knelpuntenanalyse van de effecten van de beoogde windturbine locatie Hattemerbroek op vogels. Rapport 04-299, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- LNV 2000. Aanwijzingsbesluit IJssel als speciale beschermingszone inzake het behoud van de vogelstand. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Directie Natuurbeheer. No. N/2000/302.
- LNV 2005. Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998. Ministerie van LNV, Den Haag.
- Lowther, S. 1996. Impacts, mitigation and monitoring: a summary of current knowledge. in proceedings of the Birds and Windturbines: can they co-exist? Seminar, Institute of Terrestrial Ecology, Huntingdon, Cambs.
- LWVT/SOVON 2002. Vogeltek over Nederland 1976-1993. Schuyt & Co, Haarlem.
- Musters, C.J.M., G.J.C. van Zuylen & W.J. ter Keurs 1991. Vogels en windmolens bij de Kreekraksluizen. Rapport vakgroep Biologie. Rijksuniversiteit Leiden, Leiden.
- Petersen, B.S. & H. Nøhr 1989. Konsekvenser for fuglelivet ved etableringen af mindre vindmøller. Rapport. Ornith Consult, Kopenhagen.
- Pettersson, J. 2005. The impact of offshore wind farms on bird life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999 – 2003. Swedish Energy Agency, Lund University.
- Piersma, T. 1983. Gezamenlijk overnachten van Grutto's op de Mokkebamnk. *Limosa* 56: 1-8.
- Poot, M.J.M., I. Tulp, H. Schekkerman, L.M.J. van den Bergh & J. van der Winden 2001. Effect van mist op vogelvlieggedrag bij windpark Eemmeerdijk. Rapport 01-072, Bureau Waardenburg bv / Alterra, Culemborg/Wageningen.
- Poot, M.J.M., K.L. Krijgsveld, L.S.A. Anema, R. Lensink & S. Dirksen 2003. Vliegbewegingen van kieviten in het donker in relatie tot windpark Echteld

- (Neder-Betuwe). Aanvullend veldonderzoek met radar in najaar 2003. Rapport 03-238, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Poot, M.J.M. & H.A.M. Prinsen 2004. Risicoanalyse van effecten op vogels voor een windturbinelocatie langs de A2 bij Abcoude. Een analyse op basis van bestaande gegevens en een aanvullend veldonderzoek met behulp van radar. Rapport 03-036, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Prinsen, H.A.M., S, Dirksen & E. van der Velde 2006. Risicoanalyse van effecten op vogels van windturbines bij Coevorden. Analyse van bestaande gegevens en aanvullend veldonderzoek met radar. Rapport 06-042, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Reichenbach, M., K.-M. Exo, C. Ketzenberg & M. Castor 2000. Einfluß von Windkraftanlagen auf Brutvögel – Sanfte Energie im Konflikt mit dem Naturschutz. Teilprojekt Brutvögel. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Stiftung für Bildung und Behindertenförderung GmbH.
- Rijnsdorp, A.D., 1986. Winter ecology and food of wigeon in inland pasture areas in the Netherlands. *Ardea* 74:121-128.
- Roomen, M. van, E. van Winden, F. Hustings, K. Koffijberg, R. Kleefstra, SOVON Ganzen- en zwanenwerkgroep & L. Soldaat 2005. Watervogels in Nederland 15, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Schekkerman, H., L.M.J. van den Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdiijk. Alterra, Wageningen.
- Schreiber, M. 1993. Windkraftanlagen und Watvogel-Rastplätze, Störungen und Rastplatzwahl von Brachvogel und Goldregenpfeifer. *Natur und Landschaft* 25: 133-139.
- Sieben, E.J.J., J.M. Reitsma, R. van Eekelen, H. Vonk, L.S.A. Anema & F. van Vliet 2004. Natuuronderzoek A28, traject Hattermerbroek – Lankhorst. Rapport 04-235, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Sinning, F. 1999. Ergebnisse von Brut- und Rastvogeluntersuchungen im Bereich des Jade-Windparks und DEWI-Testfeldes in Wilhelmshaven. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz*, Bd. 4: 61-70.
- Spaans, A.L., J. van der Winden, R. Lensink, L.M.J. van den Bergh & S. Dirksen 1998. Vogelhinder door windturbines. Landelijk onderzoekprogramma, deel 4: nachtelijke vliegbewegingen en vlieghoogtes langs de Afsluitdijk. Bureau Waardenburg rapport nr. 98.015. Bureau Waardenburg, Culemborg/Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.
- Thelander, C.G., K.S. Smallwood & L. Rügge 2003. Bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Pass Wind Resource Area. Report to the National Renewable Energy Laboratory.
- Tucker, V.A. 1996. A mathematical model of bird collisions with wind turbine rotors. *Journal of Solar Energy Engineering* 118: 253-262.
- Tulp, I., H. Schekkerman, J.K. Larsen, J. van der Winden, R.J.W. van de Haterd, P. van Horssen, S. Dirksen & A.L. Spaans 1999. Nocturnal flight activity of sea ducks near the wind farm Tunø Knob in the Kattegat. IBN-DLO rapport 99.30.
- Vogel, R., 1991. Pleisterende vogels in het oostelijk rivierengebied. Resultaten van tellingen buiten het broedseizoen langs Rijn en IJssel in het hart van Gelderland 1978-1989. Vogelwerkgroep Arnhem en omstreken, Dieren.
- Voslamber, B., E. van Winden & K. Koffijberg 2004. Atlas van ganzen, zwanen en smienten in Nederland. SOVON-onderzoeksrapport 2004/08. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

- Walter, G. & H. Brux 1999. Erste Ergebnisse eines dreijährigen Brut- und Gastvogelmonitorings (1994-1997) im Einzugsbereich von zwei Windparks im Landkreis Cuxhaven. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Bd. 4: 81-106.
- Winden, J. van der, S. Dirksen, L.M.J. van den Bergh & A.L. Spaans 1996. Nachtelijke vliegbewegingen van duikeenden bij het windpark Lely in het IJsselmeer. Rapport 96.034, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Winden, J. van der, R.J.W. van de Haterd & M.J.M. Poot 2002. Zwarte stern monitoring Demmerik-Donkereind, 2001. Het effect van agrarisch natuurbeheer op het leefgebied en het voedsel van zwarte sterns. Rapport 01-126, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Winkelman, J.E. 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden, ganzen en zwanen. RIN-rapport 89/15. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.
- Winkelman, J.E. 1992a. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels, 1: aanvaringslachtoffers. RIN-rapport 92/2. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Arnhem.
- Winkelman, J.E. 1992b. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels, 2: nachtelijke aanvaringskansen. RIN-rapport 92/3. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Arnhem.
- Winkelman, J.E. 1992c. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels, 3: aanvlieggedrag overdag. RIN-rapport 92/4. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Arnhem.
- Winkelman, J.E. 1992d. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels, 4: verstoringsonderzoek. RIN-rapport 92/5. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Arnhem.
- Witte, R.H. & S.M.J. van Lieshout 2003. Effecten van windturbines op vogels. Een overzicht van bestaande literatuur. Rapport 03-046, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu
Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849
E-mail wbb@buwa.nl, www.buwa.nl