

Beoordeling van effecten op vogels van windturbines op het geplande bedrijvenpark Het Klooster, Gemeente Nieuwegein

Update 2006



H.A.M. Prinsen

Beoordeling van effecten op vogels van windturbines op het geplande
bedrijvenpark Het Klooster, Gemeente Nieuwegein

Update 2006

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: Evelop bv, Utrecht

6 februari 2007
rapport nr. 06-182

Foto voorkant: Uitzicht op de geplande locatie van de twee noordelijke turbines
(© Gerlof Hoefsloot/Bureau Waardenburg)

Status uitgave: Eindrapport
Rapport nr.: 06-182
Datum uitgave: 6 februari 2007
Titel: Beoordeling van effecten op vogels van windturbines op het geplande bedrijvenpark
Het Klooster, Gemeente Nieuwegein
Subtitel: Update 2006
Samensteller: Drs. H.A.M. Prinsen
Aantal pagina's inclusief bijlagen: 031
Project nr.: 06-353
Projectleider: Drs. H.A.M. Prinsen
Naam en adres opdrachtgever: Evelop bv
Postbus 8127 3503 RC Utrecht
Referentie opdrachtgever: Gunningsbrief met kenmerk EVEL05038/5, d.d. 27 juni 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 / Evelop bv, Utrecht

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 voorafgaande 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

Door Evelop bv wordt de mogelijkheid onderzocht voor het plaatsen van vijf windturbines op en nabij het geplande bedrijvenpark Het Klooster in de Gemeente Nieuwegein. Evelop bv heeft Bureau Waardenburg opdracht verleend een update te maken van de effecten van het geplande windpark op vogels beschreven en beoordeeld in een rapportage in 2001. Het project werd vanuit de opdrachtgever begeleid door B. Schulte en door M. Plantema van Ecofys bv.

J. van der Winden en T. Boudewijn worden bedankt voor informatie met betrekking tot het voorkomen en verspreiding van watervogels in de omgeving van het plangebied. G. Hoefsloot wordt bedankt voor de foto op de voorkaft. Binnen Bureau Waardenburg voorzagen J. van der Winden en S. Dirksen een eerdere versie van commentaar.

Inhoud

Voorwoord	3
1 Inleiding.....	7
1.1 Algemeen.....	7
1.2 Doelstelling.....	7
1.3 Werkwijze	8
1.4 Leeswijzer.....	8
2 Ligging en beschrijving windturbinelocatie	9
3 Windturbines en vogels.....	11
3.1 Aanvaringsrisico	11
3.2 Verstoring.....	12
3.3 Verstoring van vogels in de lucht (barrièrewerking).....	14
3.4 Effecten van grotere windturbines	14
4 Vogels op en rond Het Klooster	17
4.1 Voorkomen en verspreiding broedvogels	17
4.2 Voorkomen en verspreiding niet-broedvogels	17
4.3 Seizoenstrek	20
5 Beoordeling effecten op vogels	23
5.1 Verstoring van broedende, pleisterende en vliegende vogels.....	23
5.2 Aanvaringsrisico's voor vliegende vogels.....	24
6 Conclusies.....	27
7 Literatuur.....	29

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Door Evelop bv wordt de mogelijkheid onderzocht voor het plaatsen van vijf windturbines op en nabij het geplande bedrijvenpark Het Klooster in de Gemeente Nieuwegein. Het Klooster is een nieuw te ontwikkelen bedrijvenpark aan de oostkant van Nieuwegein ten westen van de A27. Ten oosten van het plangebied, aan de andere kant van de A27, bevinden zich open polders waar in het winterhalfjaar regelmatig groepen zwanen, ganzen en soms andere watervogels verblijven. 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 geplande windturbinelocatie vliegen.

Voor het bedrijvenpark Het Klooster is een MER opgesteld (BRO 2001, 2004). Hierin wordt niet specifiek ingegaan op de mogelijke effecten van windturbines op vogels. In 2001 zijn, in opdracht van de Gemeente Nieuwegein, door Bureau Waardenburg de knelpunten beoordeeld voor vogels door de plaatsing van windturbines op het bedrijvenpark Het Klooster (Dirksen & Lensink 2001). In die beoordeling is uitgegaan van een opstelling van 4-6 turbines met een ashoogte van 70 m en een rotordiameter van 50 m langs de hoofdontsluitingsweg midden over het geplande bedrijvenpark.

Voorliggend rapport betreft een update van de beoordeling uit 2001. De plaatsing van de vijf turbines die nu voorzien is, betreft grotere turbines (ashoogte 105 m, rotordiameter 90 m) die bovendien geplaatst zullen worden langs de oostrand van het geplande bedrijventerrein. Waar nodig zijn de vogelgegevens, zoals gepresenteerd en geanalyseerd in Dirksen & Lensink (2001), aangevuld met recente gegevens en inzichten.

1.2 Doelstelling

Voor relevante vogelgroepen wordt aangegeven of er effecten zijn van de vijf geplande turbines op en nabij het geplande bedrijvenpark Het Klooster, Gemeente Nieuwegein. Het voorliggende rapport zal in de analyse van de effecten aandacht besteden aan:

- het risico van grote aantallen aanvaringsslachtoffers;
- de verstorende effecten op broedende en pleisterende vogels;
- de verstorende effecten voor vliegende vogels (barrièrewerking).

Op basis van deze informatie kan voor de geplande turbines worden ingeschat in hoeverre grote risico's 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 Werkwijze

Een nadere kwantificering van de in § 1.2 genoemde risico's is deels mogelijk door middel van een analyse van reeds bestaande informatie. Het voorkomen van relevante niet-broedvogels in de omgeving van het plangebied is grotendeels gebaseerd op gegevens gepresenteerd in Dirksen & Lensink (2001). Deze zijn aangevuld met recente informatie met betrekking tot het voorkomen van ganzen en zwanen in het binnendijkse gebied ten oosten van het plangebied, aangeleverd door de vaste teller (J. van der Winden) die hier sinds ca. 15 jaar de maandelijkse ganzen- en zwanentelling (gecoördineerd door SOVON Vogelonderzoek Nederland) uitvoert. Met betrekking tot het voorkomen van broedvogels op en rond het bedrijvenpark, is op basis van *expert judgement* en veldwaarnemingen uit 2004 en 2006 een inschatting van mogelijke effecten gemaakt. Algemene kennis is gebruikt om een beeld te schetsen van de vogeltrek rond de studielocaties (LWVT/SOVON 2002). Met name de nachtsituatie wordt kort beschreven.

1.4 Leeswijzer

Het rapport is als volgt opgebouwd. De ligging van het geplande windpark is beschreven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 wordt de algemene problematiek van windturbines voor vogels samengevat. Hoofdstuk 4 beschrijft het voorkomen van vogels en hun vliegbewegingen rondom het plangebied. In hoofdstuk 5 worden de mogelijke effecten op vogels beschreven en beoordeeld. Tenslotte worden in hoofdstuk 6 de conclusies van deze studie gepresenteerd.

2 Ligging en beschrijving windturbinelocatie

Het Klooster is een door de Gemeente Nieuwegein nieuw te ontwikkelen bedrijvenpark. De locatie wordt omsloten door het Lekkanaal, Amsterdam-Rijnkanaal, de A27 en de Lek. Meer gedetailleerde informatie over de ligging, begrenzing, fasering en inrichting van het bedrijvenpark is te vinden in het Ontwikkelingsplan dat de gemeente heeft gemaakt (Gemeente Nieuwegein 2004).

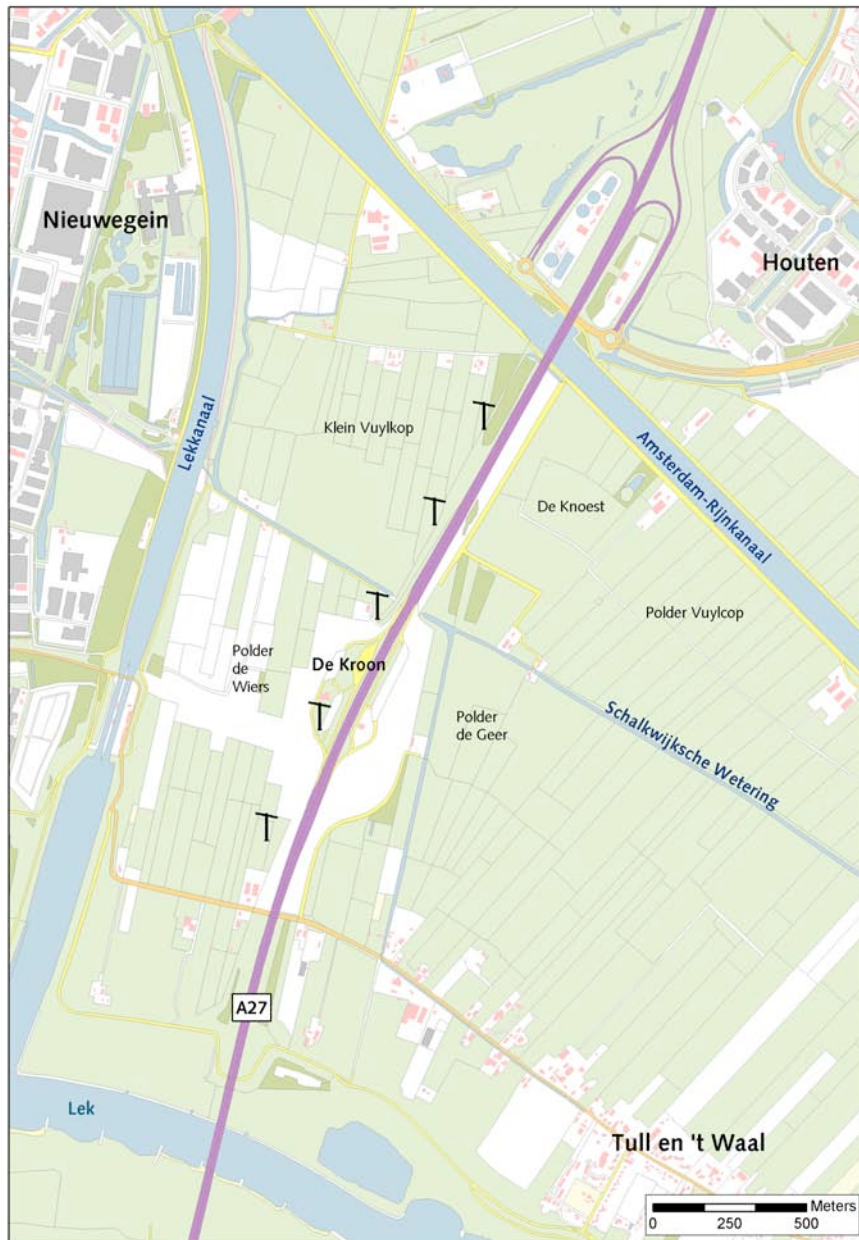
Evelop bv is voornemens langs de oostkant van het geplande bedrijvenpark en aan de westkant van de A27 vijf windturbines te plaatsen, waarvan de noordelijke drie turbines en de meest zuidelijke op het geplande bedrijvenpark Het Klooster zijn gepland. Een vijfde turbine is gepland op aanlegplaats De Kroon (figuur 2.1). Het betreft windturbines met een ashoogte van 105 m en een rotordiameter van 90 m. De turbines staan op 350 – 400 m van elkaar.

Een groot deel van Polder Klein Vuylcop en het noordelijk deel van Polder de Wiers, locatiegebied voor het bedrijvenpark Het Klooster, ligt momenteel braak en is grotendeels begroeid met lage ruigtevegetatie waarin een aantal zandlichamen zijn aangelegd. In beide polders bevinden zich enkele kleine bosjes en houtwallen langs wegen en dijken. Het zuidelijk deel van Polder de Wiers is momenteel nog in gebruik als productiegrasland, maar zal volgens planning uiteindelijk ook tot bedrijvenpark worden ontwikkeld. Ten behoeve van het geplande bedrijvenpark zullen in de ontwikkelingsfase de sloten in beide polders worden gedempt, met uitzondering van de Schalkwijkse Wetering en de Vuylcop. Op meerdere locaties zullen daarna nieuwe sloten en wateren worden gegraven, waaronder een poel langs de Schalkwijkse Wetering aan de oostzijde van Het Klooster, zodat verloren gegaan habitat wordt gecompenseerd. Ten zuiden van de Schalkwijkse Wetering wordt een ca. 50 m brede strook parallel aan het water als ecologische zone (oost-west) buiten ontwikkeling gehouden. Ook langs het Lekkanaal en langs de A27 wordt een ecologische natte verbindingszone (noord-zuid) ontwikkeld (figuur 2.2). De windturbines zijn gepland in het westelijk deel van de noord – zuid georiënteerde verbindingszone langs de A27.

Het gebied tussen de Plofsluis en de Vuylcop, in het noordwesten van het plangebied, wordt in de toekomstige ontwikkelingen als waterrijk landschappelijk gebied voorgesteld. De graslanden ten zuiden van de Achterweg en de uiterwaarden van de Lek zullen ongewijzigd blijven (Gemeente Nieuwegein 2004). Ten oosten van het plangebied, aan de andere kant van de A27, liggen de relatief open Polder Vuylcop en Polder Schalkwijk.

Rond het plangebied is in de meeste richtingen achtergrondverlichting aanwezig (Dirksen & Lensink 2001). Naar het westen en zuidwesten toe is er veel achtergrondverlichting, zowel door een flinke gloed van Nieuwegein als door directe verlichting, o.a. van de Prins Beatrixsluis. Naar het noorden toe is het relatief donker. In oostelijke richtingen is de verlichting minder dan naar zuidwest en west, maar met name de verlichting langs de A27 zorgt voor licht aan de horizon. Ook in zuidelijke richting is licht aan de horizon, afkomstig van Vianen. Door de ligging ten opzichte van Nieuwegein is vooral voor in

westelijke en zuidwestelijke richting vliegende vogels de achtergrondverlichting een gunstige factor voor het opmerken van obstakels.



Figuur 2.1 Locatie van de vijf geplande windturbines op het geplande bedrijvenpark Het Klooster langs de A27 in de Gemeente Nieuwegein. Het Klooster wordt ontwikkeld in Polder Klein Vuylcop en Polder de Wiers.

3 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. Het betreft hier een algemene beschouwing van effecten vastgesteld bij bestaande windparken in Nederland en in het buitenland. De effectbepaling van het geplande windpark in de Gemeente Nieuwegein wordt in hoofdstuk 5 behandeld.

3.1 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 bossages, 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 verstorende 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 zoekefficiëntie 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).

3.2 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 verstoringssafstand verschilt per soort. Door de verstorende 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 verstorende 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 Westermeerdijk 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 binnendijs (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).

3.3 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.

3.4 Effecten van grotere windturbines

Tot op heden werden de meeste effectvoorspellingen gebaseerd op onderzoek naar effecten bij kleine (enkele honderden KW) 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 verstoringseffect 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 slachtoffer aantallen 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). Deze lagen worden door de huidige generatie turbines echter nog niet aangesneden.

4 Vogels op en rond Het Klooster

De tekst uit het rapport van Dirksen & Lensink (2001) vormt de basis voor de beschrijving van voorkomen en verspreiding van vogels op en rond Het Klooster. Deze tekst is op enkele punten aangevuld met recente vogelgegevens en er is rekening gehouden met de veranderingen die sinds 2001 in het plangebied hebben plaatsgevonden. Het voorheen agrarische gebied zal volgens planning worden omgevormd tot bedrijventerrein. Voor een actuele beschrijving van het plangebied wordt verwezen naar hoofdstuk 2.

4.1 Voorkomen en verspreiding broedvogels

Het plangebied vormt geschikt broedgebied voor grond-, ruigte- en struweelbroeders van open gebied en in mindere mate ook voor watervogels. Op basis van veldwaarnemingen uit 2004 (Koopman *et al.* 2004), een veldbezoek in augustus 2006 en aanwezig habitat wordt verwacht dat o.a. de Rode Lijstsoorten patrijs, steenuil, groene specht, boerenzwaluw, graspieper, spotvogel, huismus, ringmus en kneu in of nabij het plangebied broeden. Ook worden o.a. de volgende landelijk algemene soorten in het plangebied als broedvogel verwacht: knobbeltzwaan, wilde eend, meerkoet, scholekster, kievit, houtduif, oeverzwaluw (een kolonie aangetroffen tijdens veldbezoek in 2004), kleine karekiet, heggenmus, witte kwikstaart, merel, spreeuw, ekster, zwarte kraai. Zowel in 2004 als in 2006 werd tijdens veldbezoeken een ijsvogel waargenomen. Niet bekend is of en waar deze in het gebied broedt.

In de omgeving van het plangebied bevinden zich, volgens kaartmateriaal in de Atlas van Nederlandse Broedvogels (SOVON Vogelonderzoek Nederland 2002), broedkolonies van de roek in omgeving Nieuwegein op hooguit enkele kilometers afstand van de geplande turbines. De foerageergebieden van deze vogels, vooral graslanden en bermen, liggen naar verwachting binnen een straal van hooguit enkele kilometers rond de kolonie. Verwacht wordt dat incidenteel roeken uit deze kolonies in de directe omgeving van de geplande turbines foerageren.

4.2 Voorkomen en verspreiding 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, Akershoek *et al.* 2005). 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 en meeuwen welke in het donker tussen foerageergebied en rust/slaapplaats op en neer vliegen en daarbij mogelijk het geplande windpark kruisen.

Ganzen en zwanen

Langs de Lek en in de polders ten westen van Het Klooster (Vuylcop, Schalkwijk, de Hoon e.a.) overwinteren grotere aantallen ganzen (vooral kolganzen) en soms tientallen tot enkele honderden kleine zwanen. De kleine zwanen gebruiken meestal de polders de Hoon, Schalkwijk en Blokhoven. Dichterbij de geplande windturbinelocatie bevinden zich soms enkele tientallen kleine zwanen in polder De Knoest, en dan vooral op vele honderden meters ten oosten van de A27. In recente jaren worden hier echter nog zelden groepen kleine zwanen waargenomen. In Polder Klein Vuylcop werden vroeger soms ook kleine aantallen pleisterende kleine zwanen waargenomen, maar dit gebied is sinds de braaklegging en daarmee gepaard gaande opgeschoten vegetatie niet meer geschikt als foerageergebied voor ganzen of zwanen.

De slaappleats van kleine zwanen is niet bekend maar waarschijnlijk gelegen in de uiterwaarden van de Lek. De plas direct ten oosten van de Hagesteinse Brug en de afgesloten arm van de Lek bij de stuw van Hagestein komen hiervoor in aanmerking. Er is wel enige uitwisseling met pleisterplaatsen in de Lopikerwaard, maar op grond van waarnemingen van individueel gemerkte vogels is deze niet intensief (Dirksen & Lensink 2001).

Ganzen, voornamelijk kolganzen, verblijven 's winters in aantallen van maximaal enkele duizenden in het gebied tussen Nieuwegein en Wijk bij Duurstede. Vooral de uiterwaarden zijn van belang als foerageergebied. Grote aantallen worden binnendijks voornamelijk bij vorst aangetroffen en later in de winter ook af en toe wel zonder vorst. Het gaat dan om met name de polders de Hoon en Blokhoven en in veel mindere mate Vuylcop en Schalkwijk (Voslamber *et al.* 2004, Dirksen & Lensink 2001). Er is dan geregeld uitwisseling met de uiterwaarden. Voor de slaappleats geldt hetzelfde als voor de kleine zwaan. Er zijn meer frequente vliegbewegingen langs de rivier en er is waarschijnlijk ook wat meer uitwisseling met groepen westelijker pleisterende ganzen (langs de Lek, in de Lopikerwaard, etc.) (Dirksen & Lensink 2001). Slaaptrek en foerageervluchten van ganzen en zwanen tussen verschillende pleister- en slaappleats vinden buiten het plangebied plaats. Voor ganzen en zwanen worden daarom nauwelijks risicovolle vliegbewegingen over het plangebied verwacht.

Wanneer het waterrijke gedeelte, voorzien ten noordwesten van de Vuylcop, als slaappleats voor ganzen zou gaan fungeren, zou de ligging ten opzichte van de windturbines ongunstig zijn. Gezien de omschrijving in het Ontwikkelingsplan (Gemeente Nieuwegein 2004), met afmeerplaatsen langs het Lekkanaal, opgaande begroeiing en openstelling voor mensen, lijkt vestiging van een ganzenslaappleats hier vrijwel uitgesloten.

Eenden

Smienten en wilde eenden hebben een precies omgekeerd ritme: ze rusten overdag en vliegen na de schemering naar foerageerplekken in agrarisch gebied. De rustplaatsen overdag liggen vooral langs de Lek, waarbij het om hooguit enkele duizenden smienten en wilde eenden gaat. Kleinere aantallen (enkele tientallen smienten en enkele

honderden wilde eenden) kunnen overdag soms ook worden aangetroffen op het Amsterdam-Rijnkanaal en/of in de open polders ten oosten van het plangebied (Voslamber *et al.* 2004, Dirksen & Lensink 2001). Er zijn geen veldwaarnemingen over de foerageergebieden, maar in principe komen alle graslandgebieden hiervoor in aanmerking. Wilde eenden vliegen in het algemeen niet al te ver. De meer verspreide ligging van rustplaatsen sluit daar op aan. Smienten kunnen zich over aanzienlijke afstanden verplaatsen. In Voslamber *et al.* (2004) wordt aan de binnendijkse graslanden rond het plangebied relatief weinig belang als foerageergebied toegekend.

Net als voor de ganzen en zwanen is er geen reden te veronderstellen dat vliegroutes tussen rust- en voedselgebieden over Het Klooster lopen. Ten noorden en westen van Het Klooster zijn geen gebieden die voor deze soorten als voedselgebied geschikt lijken (Voslamber *et al.* 2004). Ook voor deze eendensoorten geldt dat wanneer het nu voorziene waterrijke gedeelte ten noordwesten van Het Klooster als rustplaats zou gaan fungeren, de ligging ten opzichte van de windturbines ongunstig zou kunnen zijn. Wilde eenden zullen hier, ondanks de afmeerplaatsen langs het Lekkanaal, opgaande begroeiing en openstelling voor mensen, wel in beperkte aantallen voor gaan komen, maar smienten zullen het niet als rustplaats gaan gebruiken.

Steltlopers

Kievit en wulp zijn de enige soorten steltlopers die als niet-broedvogel, vooral in de nazomer en herfst, in grotere aantallen in de open polders ten oosten van het plangebied verwacht mogen worden. Wulpen die overdag in de polders foerageren, zullen de nacht doorbrengen op slaapplekken in de uiterwaarden. Er zijn geen belangrijke aantallen vliegbewegingen van wulp over het plangebied te verwachten. Kieviten kunnen ook 's nachts in het agrarische gebied voedsel zoeken, met name tijdens maanverlichte nachten. De soort komt dan wel veel verspreider voor. Het plangebied zelf biedt momenteel alleen interessant rustgebied voor kievit. In najaar 2006 en winter 2006/2007 pleisterde langdurig een groep van enkele honderden (maximaal vele honderden) kieviten ten westen van de A27 in het oostelijke deel van Polder Klein Vuylcop (eigen waarnemingen). Deze vogels verspreiden zich in het donker waarschijnlijk over de polders ten oosten van de A27 om daar te foerageren. Voor kievit zijn onder de huidige omstandigheden wel vliegbewegingen over het plangebied te verwachten, maar bij ontwikkeling van het geplande bedrijvenpark niet meer.

Meeuwen

De meeste vliegbewegingen van meeuwen vinden 's avonds en 's ochtends in of net voor de schemering plaats, als de vogels zich naar en van hun slaapplekken begeven. Omdat meeuwen ook overdag als aanvaringsslachtoffer zijn vastgesteld (o.a. Winkelman 1992a, Everaert 2003, Akershoek *et al.* 2005), moet voor deze soortgroep rekening gehouden worden met hogere aanvaringsrisico's dan bekend voor de hierboven beschreven soortgroepen.

Meeuwen die in de omgeving van de stad Utrecht foerageren, slapen voornamelijk ten noorden van de stad op de Loosdrechtse Plassen of ten zuiden van de stad op o.a. de

recreatieplas Everstein bij Vianen. Het is waarschijnlijk dat meeuwen die in en ten oosten van Nieuwegein foerageren, vooral gebruik maken van slaappleatsen gelegen in en naast de uiterwaarden van de Lek. In Van den Bergh *et al.* (1979) worden de afgesloten Lekarm bij de Stuw van Hagenstein (tegenwoordig dus ook de recreatieplas Everstein), de Redichemse Waard bij Culemborg en de uiterwaarden bij Wijk bij Duurstede als belangrijke slaappleatsen genoemd. Op de Redichemse Waard bij Culemborg zijn tijdens slaappleatstellingen in 1999 ca. 13.000 meeuwen (voornamelijk kok- en stormmeeuwen) geteld (mond. med. T. Boudewijn). Open wateren in de omgeving van Nieuwegein (o.a. in de uiterwaarden van de Lek, de Nedereindse Plas ten westen van Nieuwegein en de Plas Laagraven ten zuiden van Utrecht) worden gebruikt als drinkplaats en voorverzamelplaats. Gezien de ligging van slaappleatsen ten opzichte van foerageergebieden in de omgeving van het plangebied (Nieuwegein, polders tussen Nieuwegein en Wijk bij Duurstede), worden geen bijzonder grote aantallen vliegbewegingen van meeuwen over het plangebied verwacht, ordegrootte dagelijks enkele duizenden in het winterhalfjaar.

4.3 Seizoenstrek

Over geheel Nederland is in najaar en voorjaar sprake van verplaatsingen van vogels, die onderweg zijn tussen broed- en overwinteringsgebieden (seizoenstrek). De vogels vliegen op de meeste locaties in een breed front over Nederland, maar kunnen lokaal (zeer) gestuwde trekbanen volgen. In relatie tot windturbines geldt dat voor breedfronttrek is vastgesteld dat er weliswaar soms aanvaringsslachtoffers vallen, maar dat de aantallen daarvan beperkt zijn. Hoewel er geen vastgelegde normen zijn, is dit in de praktijk een aanvaarde omvang – het geldt voor iedere turbine in Nederland die buiten banen van gestuwde vogeltrek staat.

De vogeltrek ter hoogte van Nieuwegein maakt deel uit van de breedfronttrek over Nederland (LWVT/SOVON 2002). De soortensamenstelling van en de aantallen in breedfronttrek kunnen van plaats tot plaats verschillen. Binnen een soort kunnen ruimtelijk aanzienlijke verschillen bestaan. Deze verschillen zijn mogelijk het gevolg van lokale stuwing, waarbij soorten hun vliegrichting en vlieghoogte aanpassen aan de aard van het landschap onder hen. Boven een aantrekkelijk landschap vliegen ze relatief laag en/of vliegen ze er op af, terwijl een onaantrekkelijk landschap wordt gemedan dan wel op grotere hoogte wordt overgestoken. In het algemeen geldt dat de totale aantallen desondanks in dezelfde orde van grootte liggen. Daarmee is ook aangegeven dat de mate van stuwing op lokaal niveau van een andere (minder omvangrijke) orde is dan die langs de Hollandse kust. Van den Bergh *et al.* (1979) beschrijven voor kievit en kraaiachtigen een zekere geleiding door het onderliggende rivierenlandschap (vogels volgen een westelijke koers tijdens de herfsttrek in plaats van de zuidwestelijke voorkeursrichting), maar noemen dit uitdrukkelijk geen stuwing.

In het najaar gaat de breedfronttrek gemiddeld genomen naar zuidwest en in het voorjaar naar noordoost. Bij tegenwind gaat de vogeltrek gemiddeld lager dan bij meewind. Hierdoor vliegen in het najaar vaker grotere aantallen vogels in de onderste

luchtlagen (waar turbines worden gebouwd). Daarnaast zijn de najaarsaantallen groter dan de voorjaarsaantallen; er heeft nog geen wintersterfte plaatsgevonden. Daarom is het risico in het najaar groter dan in het voorjaar. Ook in de nacht is er een omvangrijke breedfronttrek over Nederland. Deze vliegt in het algemeen hoger dan die overdag, ook bij tegenwind (LWVT/SOVON 2002).

Over het fenomeen stuwing op lokaal niveau is relatief weinig bekend. Ook over de effecten van stedelijke bebouwing op vlieghoogtes en vliegroutes is weinig informatie beschikbaar. Om hier enig licht op te werpen is in Dirksen & Lensink (2001) een dataset geanalyseerd van een simultaantelling van vogeltrek op 27 telposten op 21 oktober 2000 in de Provincie Utrecht (Poot & Boele 2000). Uit deze set zijn door Dirksen & Lensink (2001) 7 telposten geselecteerd, waaronder een telpost bij Nieuwegein (Vreeswijk).

Uit de gegevens van 21 oktober 2000 komt naar voren dat soorten van het open landschap minder boven de stad worden gezien en er vermoedelijk relatief vaak omheen vliegen. Bosvogels lijken zich minder van de stad aan te trekken waardoor de verschillen tussen telposten in het buitengebied en die in de stad klein zijn. Als gevolg van het voorgaande mijden vogels gebieden met bebouwing en treedt langs de oostzijde van Nieuwegein enige stuwing op. Omdat de hoek tussen de rand van de stad (NNO-ZZW) en de voorkeursrichting (NO-ZW) relatief klein is, is de mate van lokale stuwing eveneens klein. In de huidige situatie is er in de trekstroom over het toekomstige bedrijventerrein enige verdichting van open land soorten. Wanneer het bedrijventerrein gereed is zal deze verdichting verder naar het oosten liggen. Dirksen & Lensink (2001) concluderen daarom dat de turbines op bedrijventerrein Het Klooster geen verhoogd risico voor de mogelijk verdichte trek vormen, omdat de uitgeweken vogels in een (enigszins) verdichte trekstroom ten oosten van het bedrijventerrein langs zullen gaan.

De effecten van een verlichte stad op de nachtelijke vogeltrek, in de zin van aantrekken of vermijden, zijn nauwelijks bekend. Er mag van worden uitgegaan dat het bedrijventerrein verlicht zal zijn, waardoor rond de turbines sprake zal zijn van achtergrondverlichting. De turbines zullen derhalve goed zichtbaar zijn, zowel in voorjaar als najaar, en geen risico vormen voor 's nachts trekkende soorten. Zoals toegelicht in hoofdstuk 2 is in de belangrijkste trekrichting (ZW) in de huidige situatie ook al voldoende achtergrondverlichting aanwezig.

5 Beoordeling effecten op vogels

5.1 Verstoring van broedende, pleisterende en vliegende vogels

De geplande windturbines op Het Klooster leiden naar verwachting niet tot verstoring van belangrijke aantallen vogels die in de huidige situatie in de omgeving van het plangebied broeden. Het merendeel van de aanwezige broedvogels zal niet dicht langs de drukke A27 broeden en daarmee ook voornamelijk buiten de verstoringzone van de geplande windturbines. De verstoringafstand voor broedvogels is in het algemeen gering (hooguit een honderdtal meters, hoofdstuk 3). Uiteindelijk zullen de windturbines onderdeel uitmaken van het geplande bedrijvenpark. Wanneer het bedrijvenpark is ingericht, is verstoring van broedende, rustende of foeragerende vogels door de turbines binnen het bedrijvenpark niet aan de orde. Er zijn dan uiteraard wel vogels in het bedrijvenpark, maar deze accepteren kennelijk het geluid, de verstoring door verkeer, mensen etc. van een dergelijke omgeving, waar de windturbines deel van uitmaken. Zowel in de huidige situatie als in een situatie met een ingericht bedrijvenpark, wordt van de geplande turbines geen knelpunten voor broedvogels verwacht.

Zoals in hoofdstuk 4 is beschreven, vormt het plangebied momenteel geen belangrijk foerageergebied voor grote aantallen (water)vogels. Eventuele verstoring van de geplande turbines voor pleisterende vogels in het plangebied overlapt grotendeels met de huidige verstoring door het verkeer op de A27. Uitzondering hierop vormen de groepen pleisterende kieviten, die onder de huidige omstandigheden regelmatig langs de A27 pleisteren in het oostelijke deel van polder Klein Vuylcop. Verwacht wordt dat deze groepen zullen uitwijken naar de polders ten oosten van de A27.

De afstand waarop windturbines foeragerende en rustende vogels kunnen verstoren reikt in theorie ook tot in de polder De Knoest en Polder de Geer aan de overzijde van de A27. Ook hier geldt dat verstoring van vogels niet of nauwelijks aan de orde is. De zone direct grenzend aan de A27 zal namelijk al te maken hebben met verstoring door het verkeer op de snelweg. De windturbines die aan de andere kant van de snelweg staan zullen slechts in zeer beperkte mate een toevoeging zijn aan de verstorende invloed van het verkeer. Deze naar verwachting geringe verstorende invloed wordt ten dele nog verder beperkt door de aanwezige bomenrijen tussen sommige van de turbines en het westelijk deel van genoemde polders. In dit deel van de polders worden ook zelden grotere aantallen pleisterende watervogels aangetroffen.

Het waterrijke gebied dat in de toekomstige situatie in de NW-hoek van het park wordt ontwikkeld en interessant zou kunnen zijn als broed-, rust- en/of foerageergebied voor vogels, ligt (ruim) buiten de verstoringafstand van de geplande turbines.

Het aspect verstoring van broedende, rustende of foeragerende vogels is op grond van het bovenstaande niet aan de orde en leidt dus niet tot knelpunten.

Verstoring van vliegende vogels (barrièrewerking) is niet aan de orde. Vogels zullen zonder veel extra inspanning de relatief korte opstelling van turbines kunnen ontwijken. Belangrijke slaappleatsen (b.v. in de uiterwaarden van de Lek) en foerageergebieden (o.a. de polders ten oosten van de A27) in de directe omgeving blijven bereikbaar.

5.2 Aanvaringsrisico's voor vliegende vogels

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. De locaties van kolonies van roeken bevinden zich op relatief grote afstand, zodat geen geconcentreerde vliegbewegingen van deze soort over het locatiegebied voorkomen. Aanvaringsrisico's voor broedvogels zijn daarmee als verwaarloosbaar te beschouwen.

Dagelijkse vliegbewegingen van pleisterende watervogels

Uit de ligging van slaappleatsen en foerageergebieden van ganzen en zwanen blijkt dat de kans gering is dat de locatie gepasseerd wordt tijdens slaaptrek. Er liggen geen belangrijke foerageergebieden direct naast de turbines en er zijn geen foerageergebieden die ten opzichte van mogelijke slaappleatsen 'achter' Het Klooster liggen.

Mogelijk is sprake van verspreid voorkomende foerageervluchten in het donker van (zeer) kleine aantallen van wilde eend, smient en kievit. Vanwege de mogelijkheid tot uitwijken en de lage aanvaringskans van eendachtigen en kievit (Winkelman 1992b), wordt op jaarbasis hooguit een enkel slachtoffer onder deze soorten verwacht.

Rekening houdend met enkele duizenden meeuwen die in het winterhalfjaar dagelijks over het plangebied vliegen (b.v. tussen Nieuwegein en/of Utrecht en de Lek), worden op jaarbasis een tiental slachtoffers verwacht. Dit is een inschatting gebaseerd op risico's berekend voor locaties in Nederland (o.a. Poot & Prinsen 2003, Prinsen *et al.* 2006) en aantallen aanvaringssslachtoffers vastgesteld bij enkele bestaande windparken (Winkelman 1989, Musters *et al.* 1991, Winkelman 1992a,b, Krijgsveld *et al. in prep.*).

Op grond van hierboven en in hoofdstuk 4 beschreven informatie, worden de aanvaringsrisico's voor in omliggende gebieden pleisterende watervogels als klein ingeschat.

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 bijvoorbeeld het rivierenlandschap laten leiden. In de donkersituatie is deze 'kanaliserende' werking echter niet aannemelijk. De plaatsing als onderdeel van een

verstedelijkt gebied wordt als gunstig gezien, aangezien in ieder geval vogelsoorten van het open landschap minder geneigd zijn boven stedelijk gebied te trekken.

Voor trekvogels zijn zeer geringe aanvaringsrisico's van het geplande windpark te verwachten.

Achtergrondverlichting

Indien een locatie van windturbines gekenmerkt wordt door achtergrondverlichting in de belangrijkste vliegrichting(en) voor vogels, vermindert het aanvaringsrisico voor deze vogels. Zoals beschreven in hoofdstuk 2 is voor de geplande turbines in de meeste richtingen achtergrondverlichting aanwezig. Dit betekent dat de hierboven beschreven (geringe) aanvaringsrisico's voor vogels nog (sterk) verminderd worden.

6 Conclusies

In dit rapport is nagegaan of er knelpunten voor vogels zijn van plaatsing van windturbines op het toekomstige bedrijvenpark Het Klooster, Gemeente Nieuwegein. De conclusie is dat er geen belangrijke effecten op vogels worden verwacht. Verstoring van broedende, rustende of foeragerende vogels door de turbines binnen het (toekomstige) bedrijvenpark is niet of nauwelijks aan de orde. Ook buiten het park, in het westelijk deel van de polders aan de andere kant van de A27, zullen nauwelijks vogels verstoring van de turbines ondervinden. Aanvaringsrisico's voor broedvogels zijn als verwaarloosbaar te beschouwen. De aanvaringsrisico's voor pleisterende watervogels worden voor het geplande windpark als klein ingeschat en betreffen met name meeuwen. Voor trekvogels zijn zeer geringe aanvaringsrisico's van het geplande windpark te verwachten. Het totaal aantal vogelslachtoffers op jaarbasis zal gering zijn en vergelijkbaar met andere 'knelpuntloze' windturbinelocaties. Er is daarom geen aanleiding voor een uitgebreidere locatiebeoordeling (risicoanalyse) ten aanzien van het aspect vogels. Deze locatie lijkt juist het algemene uitgangspunt te ondersteunen dat windturbines op bedrijventerreinen geplaatst zouden moeten worden.

7 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.
- BRO 2001. Bedrijvenpark Het Klooster Nieuwegein. Milieu-effectenrapport, nr. 3843.520.1356. BRO, Vught.
- BRO 2004. Onderbouwing hergebruik bestaand MER Bedrijvenpark Het Klooster, nr. 152x00004.10804. BRO, Vught.
- Clemens, T. & C. Lammen 1995. Windkraftanlagen und Rastplätze von Küstenvogel in ein Nutzungskonflikt. Seevögel Zeitschrift Verein Jordsand, Hamburg: 34-38.
- Dirksen, S. & R. Lensink 2001. Beoordeling van mogelijke knelpunten voor vogels door de plaatsing van windturbines op bedrijvenpark Het Klooster, Gemeente Nieuwegein. Rapport 01-028, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- 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.
- Gemeente Nieuwegein 2004. Ontwikkelingsplan Bedrijvenpark Het Klooster. Rapport 2004-161. Sector Stadsontwikkeling, Afdeling Projecten, Gemeente Nieuwegein.
- Gerjets, D. 1999. Annäherung wiesenbrütender Vögel an Windkraftanlagen. Ergebnisse einer Brutvogeluntersuchung in Nahbereich des Windparks Drochtersen. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 4: 49-52.
- Horch, P. & V. Keller 2005. Windkraftanlagen und Vögel – ein Konflikt? Schweizerische Vogelwarte Sempach, Sempach.
- Hötter, 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.
- Kaatz, J. 2001. Zum Empfindlichkeit von singvögeln und Weißstorch gegenüber Windkraftanlagen. Vortrag auf der Fachtagung "Windenergie und Vögel – Ausmaß und Bewältigungen eines Konfliktes" am 29/30-11-2001 in Berlin.
- Koopman, A.D.G., R. van Eekelen, P.H.N. Boddeke & E.J.J. Sieben 2004. Inventarisatie beschermde vissen en vleermuizen, Fase 1 Het Klooster, Nieuwegein. Onderbouwing aanvullende ontheffingsaanvraag Flora- en faunawet. Rapport 04-209, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- 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*
- Kruckenberger, 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.
- 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. Vogeltrek 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. Ornis Consult, Copenhagen.
- 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.
- Poot, M. & A. Boele 2000. Onderzoek naar stuwpatronen bij vinken en graspiepers in de provincie Utrecht. *Kruisbek* 43 (5): 1-14.
- Poot, M.J.M. & H.A.M. Prinsen 2004. Risicoanalyse van effecten op vogels voor een windturbine locatie 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.

- 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 Eemmeerdijs. Alterra, Wageningen.
- Schreiber, M. 1993. Windkraftanlagen und Watvogel-Rastplatze, Storungen und Rastplatzwahl von Brachvogel und Goldregenpfeifer. *Natur und Landschaft* 25: 133-139.
- 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. Rugge 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.
- 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.
- Winkelman, J.E. 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers 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: aanvaringsslachtoffers. 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: aanvliegedrag 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.

