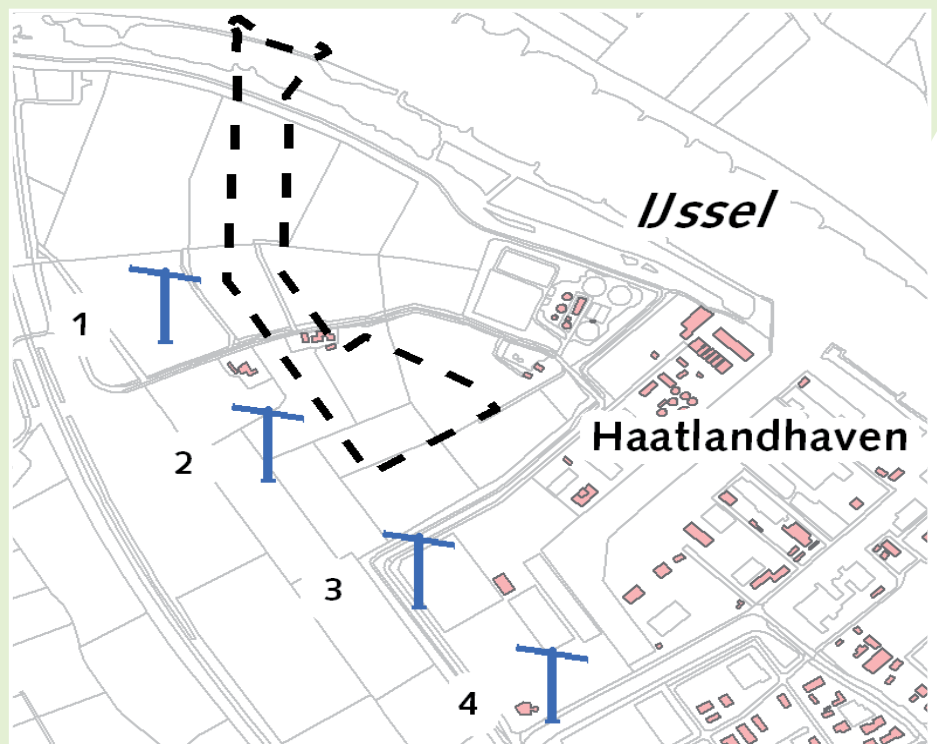
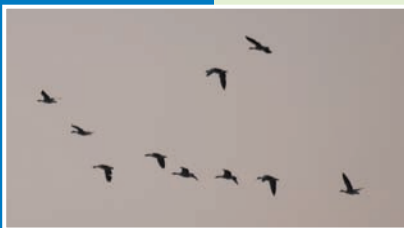


# Vogels en het Windpark Haatlanden/ Zuiderzeehaven, Kampen

Veldwaarnemingen 2007/2008  
en risicobeoordeling



R.R. Smits  
S. Dirksen



**Bureau Waardenburg bv**  
Adviseurs voor ecologie & milieu

Vogels en het Windpark Haatlanden/Zuiderzeehaven, Kampen

Veldwaarnemingen 2007/2008 en risicobeoordeling

R.R. Smits  
S. Dirksen



**Bureau Waardenburg bv**  
Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg  
Telefoon 0345 - 512710, Fax 0345 - 519849  
e-mail [wbb@buwa.nl](mailto:wbb@buwa.nl) website: [www.buwa.nl](http://www.buwa.nl)

opdrachtgever: Graansloot Kampen bv

21 april 2008  
rapport nr. 08-076

Status uitgave: eindrapport  
Rapport nr.: 08-076  
Datum uitgave: 21 april 2008  
Titel: Vogels en het Windpark Haatlanden/Zuiderzeehaven  
Subtitel: Veldwaarnemingen 2007/2008 en risicobeoordeling  
Samenstellers: ir. R.R. Smits  
drs S. Dirksen  
  
Aantal pagina's inclusief bijlagen: 83  
Project nr.: 06-519  
Projectleider: drs. S Dirksen  
Naam en adres opdrachtgever: Graansloot Kampen bv, B. Weever  
Haatlanadhaven 13, 8260 AG Kampen  
Referentie opdrachtgever: Brief 5 april 2007 P101 BuWa01  
Akkoord voor uitgave: Teamleider Vogeleecologie  
drs. J. van der Winden  
  
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 / Graansloot Kampen bv

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden veelevoudigd 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 ISO 9001:2000.



**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

Graansloot Kampen bv wil op de locatie Zuiderzeehaven/Haatlandhaven een windpark realiseren. Op grond van een eerste reactie van de Provincie Overijssel uit 2003 en de gewijzigde wetgeving (Natuurbeschermingswet 1998) is in overleg met E-Connection Project BV door Bureau Waardenburg een voorstel voor vogelonderzoek opgesteld. Dit onderzoek is vervolgens in opdracht van Graansloot Kampen bv uitgevoerd. In dit rapport wordt verslag gedaan van de bevindingen van het vogelonderzoek.

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

ir. R.R. Smits	veldwerk, rapportage
drs. S. Dirksen	projectleiding, veldwerk, rapportage
D. Beuker	veldwerk
drs. R. Fijn	veldwerk
ing. L.S.A. Anema	GIS ondersteuning

# Inhoud

Voorwoord .....	3
Samenvatting .....	7
1 Inleiding .....	9
1.1 Aanleiding .....	9
1.2 Doelstelling .....	10
1.3 Leeswijzer.....	10
2 Beschrijving locatie windpark en omgeving .....	11
2.1 Beschrijving windturbinelocatie en -specificaties .....	11
2.2 Natura 2000-gebieden .....	12
2.2.1 Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer.....	13
2.2.2 Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel.....	14
2.2.3 Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht.....	15
2.2.4 Natura 2000-gebied Zwarte Meer.....	16
3 Methoden.....	17
3.1 Waarnemingen van vliegbewegingen .....	17
3.2 Berekenen van aantallen aanvaringslachtoffers.....	19
4 Wettelijk kader.....	21
4.1 Inleiding.....	21
4.2 Flora- en faunawet.....	21
4.3 Natuurbeschermingswet 1998.....	23
5 Windturbines en vogels .....	27
5.1 Aanvaringsrisico .....	27
5.2 Verstoring .....	28
5.3 Verstoring van vogels in de lucht (barrièrewerking).....	30
5.4 Effecten van grotere windturbines .....	30
6 Vogels nabij de locatie.....	33
6.1 Vliegbewegingen en voorkomen vogels.....	33
6.2 Voorkomen broedvogels.....	61
6.3 Trekvogels .....	62
6.4 Integratie: vliegende vogels over de locatie van het windpark .....	64
7 Effectbepaling en beoordeling effecten.....	67
7.1 Inleiding.....	67
7.2 Aanvaringsrisico's.....	67
7.3 Barrièrewerking .....	68

7.4	Verstoring/habitatverlies.....	68
7.5	Effecten op vogels in nabijgelegen Natura 2000-gebieden .....	71
7.6	Effectbeoordeling.....	73
7.7	Vergelijking met eerdere beoordeling van knelpunten.....	74
8	Literatuur.....	75
BIJLAGE 1	Berekeningen bij schattingen van aantal aanvaringsslachtoffers in windparken... .....	79

## Samenvatting

Deze rapportage geeft een overzicht van aanvullend veldonderzoek aan vogels in en om de Haatlanden en Zuiderzeehaven nabij Kampen, in het kader van een risicobeoordeling van een gepland windpark. Dit was nodig om een betere afweging te kunnen maken in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998.

Het voorliggende rapport heeft als doel:

- aan te geven waar in en rond het locatiegebied overdag concentraties foeragerende watervogels verblijven;
- aan te geven waar de belangrijkste vliegbewegingen van vogels overdag en in het donker plaatsvinden tussen slaap- en rustplaatsen / broedkolonies en foerageergebieden;
- een kwantitatieve inschatting te geven van het aantal te verwachten slachtoffers als gevolg van aanvaringen en de mate van verstoring en barrièrewerking voor vogels door de te plaatsen turbines;
- voornoemde mogelijke effecten te beoordelen in het kader van 'externe werking' van nabij gelegen Natura 2000-gebieden.

In totaliteit zijn er negen waarneemperiodes van twee dagen uitgevoerd. Dit veldwerk is uitgevoerd in de maanden januari, februari, april, mei, augustus, september, oktober, december. In het beginsel was ook de bedoeling veldwerk uit te voeren tijdens een vorstperiode. Door het uitblijven van een langere vorstperiode is dit onderdeel niet uitgevoerd. Tijdens het veldwerk werden waarnemingen gedaan door veldwaarnemers en met behulp van radar (voor het waarnemen van vliegende vogels in het donker).

Uit het veldonderzoek bleek dat het merendeel van de vliegbewegingen plaatsvindt over de IJssel en over land ten noorden van de noordelijkste windturbine locatie. Voor verschillende soorten geldt dat een klein deel van de vliegbewegingen plaatsvindt over overige delen van het studiegebied. Dit geldt met name voor overwinterende soorten zoals ganzen en meeuwen.

In totaliteit werden vliegbewegingen van 91 soorten vogels vastgesteld. Een groot deel betrof incidentele waarnemingen of lage aantallen. De hoofdmoot van de over het studiegebied vliegende vogels bestond uit spreeuwen, kolganzen en kokmeeuwen. Verschillende andere soorten ganzen en meeuwen waren eveneens goed vertegenwoordigd. Ook twee steltlopers te weten Kievit en wulp, vlogen in grotere aantallen over het studiegebied.

In de broedtijd waren veel vliegbewegingen gerelateerd aan foerageervluchten van koloniebroedende vogels. Het gaat hier om broedkolonies van blauwe reiger, meeuwen en visdief gelegen in het Ketelmeer. In de trekperiode waren veel vliegbewegingen afkomstig van groepen pleisterende trekvogels, zoals Kievit, wulp en spreeuw. Gedurende de winterperiode betroffen het tweemaal daagse

vliegbewegingen tussen slaappleats en foerageergebied van overwinterende ganzen, wulpen en meeuwen.

Aangezien de directe omgeving van de vier windturbinelocaties ofwel al bedrijventerrein is ofwel momenteel wordt omgevormd tot bedrijventerrein, is er geen relevante verstoring (habitatverlies) van vogels te verwachten. De omvang van het windpark maakt barrièrewerking van enige omvang en betekenis onwaarschijnlijk. Dat betekent dat aanvaringsrisico's de belangrijkste te verwachten effecten zijn. Op grond van de waargenomen soorten en aantallen is nagegaan wat de ordegrootte van het aantal te verwachten vogelslachtoffers zal zijn en onder welke soort(groep)en deze slachtoffers te verwachten zijn. De schatting voor het totaal aantal per jaar kwam uit op 85, zodat de ordegrootte honderd is. Bij de lokaal verblijvende vogels gaat het met name om meeuwen (44 berekend), en daarnaast ganzen (4), eenden (5) en steltlopers (4). De overige slachtoffers (enkele tientallen) zullen vooral trekkende vogels zijn, vooral zangvogels. Deze aantallen en soorten zijn te kwalificeren als laag, en gemiddeld ten opzichte van andere windturbinelocaties op niet-kwetsbare plekken in Nederland.

Effecten op vogelsoorten waarvoor in omliggende Natura 2000-gebieden instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd zijn er niet of nauwelijks. Er zijn enkele slachtoffers onder ganzen, eenden en steltlopers te verwachten, maar gezien de aantallen van de verschillende soorten in de Natura 2000-gebieden is duidelijk dat dit een gering effect betreft, dat de grens van significantie niet benadert.

Gezien de zeer geringe omvang van de effecten is er van afgezien cumulatie van effecten in beeld te brengen. De basale informatie (een overzicht van uitgevoerde en goedgekeurde c.q. vergunde projecten en hun -te verwachten- effecten) ontbreekt, en de toevoeging door Windpark Haatlanden/Zuiderzeehaven is, zoals hierboven beschreven, zeer gering tot afwezig.

In de eerdere beoordeling van knelpunten (Witte & Dirksen 2003) werd nog uitgegaan van een windpark met 7 locaties voor windturbines. Voor die opstelling werd, op grond van de ligging op bedrijventerrein en de afstand tot de IJssel waar veel vogels vliegen, geconcludeerd dat er geen knelpunten voor vogels te verwachten waren. Voor een eerdere opstellingsvariant, met turbines veel dichterbij de IJssel, werd aangegeven dat mogelijk knelpunten te verwachten waren als gevolg van vogelaanvaringen en mogelijk barrièrewerking. De huidige studie is in lijn met deze eerdere conclusies: de aantrekkingskracht van de IJssel als 'geleider' voor lokaal vliegende vogels werd bevestigd. Ook is de inschatting dat turbines op voldoende afstand van de rivier niet tot een knelpunt met betrekking tot aanvaringsluchtoffers zal leiden nu met veldgegevens en berekeningen op basis van die veldgegevens bevestigd.



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

In opdracht van de gemeente Kampen heeft Bureau Waardenburg in 2002/2003 de mogelijke effecten van een windpark op de locatie Zuiderzeehaven/Haatlandhaven beschreven (Witte & Dirksen 2003). Op grond van een eerste reactie van de Provincie Overijssel op het rapport uit 2003 en de inmiddels gewijzigde wetgeving (Natuurbeschermingswet 1998) is in overleg met de opdrachtgever, Graansloot Kampen bv, en E-Connection Project BV een voorstel voor vogelonderzoek opgesteld.

De windturbine locatie ligt nabij Natura 2000-gebied IJsseluiterwaarden (Vogelrichtlijngebied). In een straal van 15 kilometer rondom de turbine locaties zijn de Natura 2000-gebieden (Vogelrichtlijngebieden) Ketelmeer & Vossemeer, Zwarte Meer, Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht en Uiterwaarden IJssel gelegen. In de ruime omgeving van de windturbine locatie pleisteren in de winter grote aantallen watervogels. Foerageer- en slaapgebieden van deze soorten zijn veelal ruimtelijk gescheiden, waardoor zij 's nachts op andere plaatsen verblijven dan overdag. Minimaal tweemaal daags zijn vliegbewegingen van en naar foerageergebieden te verwachten. Vaak worden hiervoor vaste routes aangehouden. Ganzen, zwanen en meeuwen gaan in de avond voor een deel pas in het donker terug naar de slaapplekken. Vooral eendachtigen trekken pas in het donker van hun rust- en slaapplekken naar hun foerageergebieden. Hierdoor kunnen verschillende soorten in het donker over de windturbine locatie vliegen.

Verschiede broedkolonies van aalscholver, blauwe reiger en meeuwen zijn in de omgeving aanwezig. Vanuit broedkolonies zijn dagelijkse verschillende voedselvluchten naar de foerageergebieden en vice versa te verwachten.

In 2007/2008 heeft Bureau Waardenburg onderzoek uitgevoerd naar de vliegbewegingen en de verblijfplaatsen van soorten die dagelijks van rust- of slaapplekken en broedkolonies naar foerageergebieden vliegen in de nabijheid van de turbine locatie. De resultaten zijn gebruikt om de mogelijke effecten van het geplande windpark te beschrijven. In het voorliggende rapport worden de resultaten van dit veldonderzoek gepresenteerd. Op basis van deze resultaten worden vervolgens de risico's voor vogels van de vier geplande windturbines beschreven.

## 1.2 Doelstelling

Om een inschatting te maken van de mogelijke effecten van het geplande windpark is het zaak om de ligging, hoogte en gebruikintensiteit van vliegbewegingen in kaart te brengen. Ook het gebruik door vogels van de directe omgeving is van belang, maar aangezien hier door de ingebruikname als bedrijventerrein grote veranderingen gaan optreden zijn deze gegevens van minder belang.

Om het risico van windturbines op een locatie te duiden, wordt onderscheid gemaakt in:

- het aanvaringsrisico, uitgedrukt in aantallen te verwachten slachtoffers;
- barrièrewerking, uitgedrukt in de mate van belemmering van vliegbewegingen tussen rust- en slaappleatsen / broedkolonies en foerageergebieden;
- verstoring, uitgedrukt in de aantallen vogels waarvoor naar verwachting een gebied minder geschikt wordt als rust-, broed- of foerageergebied.

Het voorliggende rapport heeft als doel:

- aan te geven waar in en rond het locatiegebied overdag concentraties foeragerende watervogels verblijven;
- aan te geven waar de belangrijkste vliegbewegingen van vogels overdag en in het donker plaatsvinden tussen slaap- en rustplaatsen / broedkolonies en foerageergebieden;
- een kwantitatieve inschatting te geven van het aantal te verwachten slachtoffers als gevolg van aanvaringen en de mate van verstoring en barrièrewerking voor vogels door de te plaatsen turbines;
- voornoemde mogelijke effecten te beoordelen in het kader van 'externe werking' van nabij gelegen Natura 2000-gebieden.

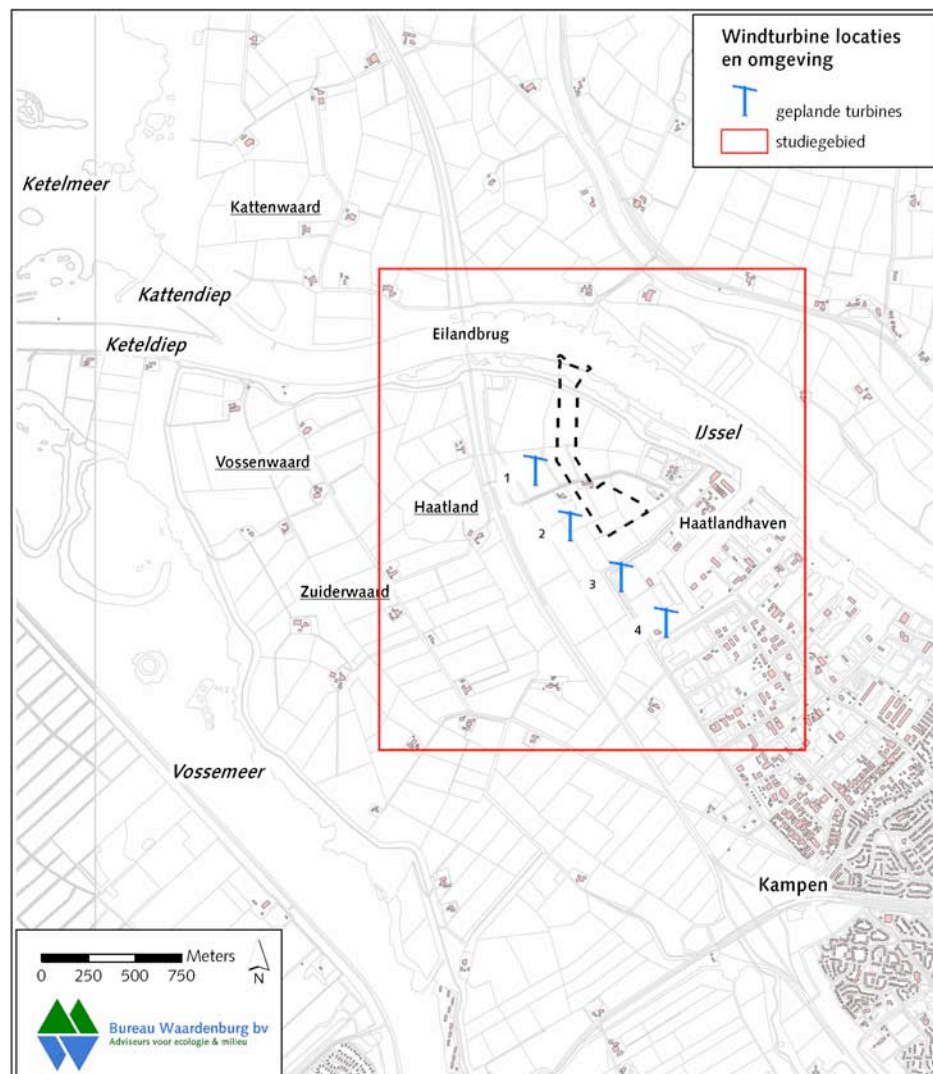
## 1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de locatie van het geplande windpark en de nabije omgeving hiervan beschreven, inclusief Natura 2000-gebieden gelegen in een straal van 15 kilometer rondom het geplande windpark. Hoofdstuk 3 beschrijft zowel de veldmethoden als de berekeningswijze van het te verwachten aantal aanvaringslachtoffers. In hoofdstuk 4 wordt het wettelijke kader geschetst waarin de beoordeling is uitgevoerd. In hoofdstuk 5 wordt de algemene problematiek van windturbines ten opzichte van vogels beschreven. Hoofdstuk 6 beschrijft het voorkomen van vogels en hun vliegbewegingen rondom de windturbinelocatie. In hoofdstuk 7 worden de mogelijke effecten van het geplande windpark op vogels beschreven en beoordeeld.

## 2 Beschrijving locatie windpark en omgeving

### 2.1 Beschrijving windturbinelocatie en -specificaties

In figuur 2.1 is het studiegebied en omgeving weergegeven. Een kaart van alleen het studiegebied is weergegeven in hoofdstuk 3 (zie figuur 3.1). Het studiegebied wordt aan de noord- en oostkant begrensd door de IJssel, aan de westkant door de N50 en aan de zuidkant door het in aanleg zijnde bedrijventerrein. Op de kaart is de ligging van het bestaande bedrijventerrein Haatlandhaven en het in aanleg zijnde gebied rond de nieuwe Zuiderzeehaven aangegeven. Andere oriëntatiepunten binnen het studiegebied zijn de N50 en de IJssel.

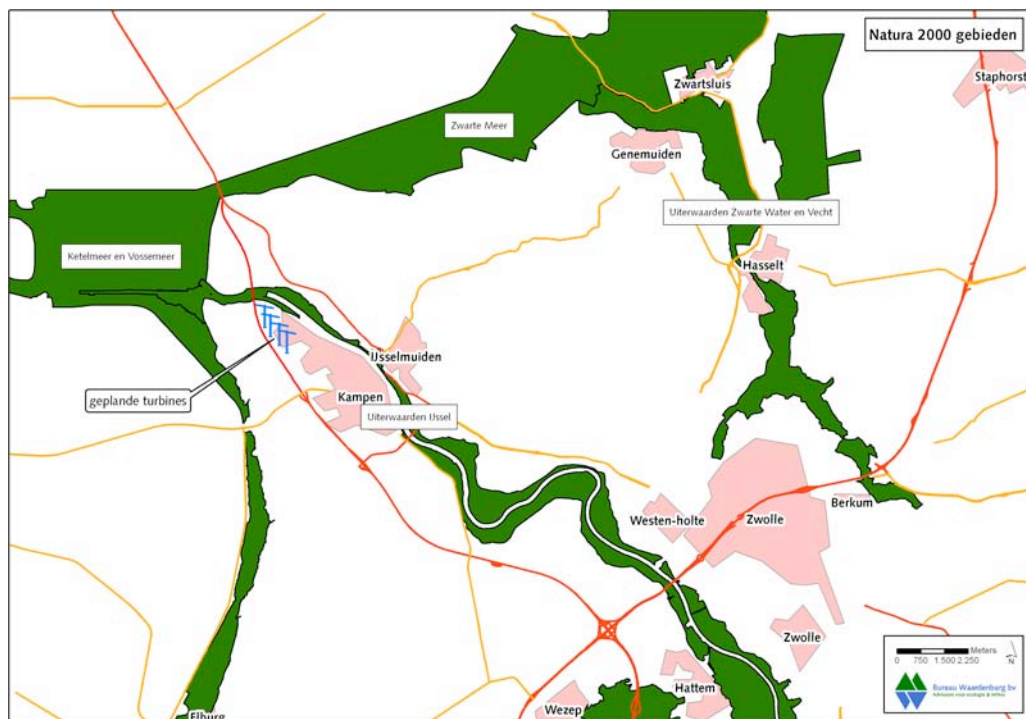


Figuur 2.1 Ligging geplande windmolens in de omgeving van Zuiderzeehaven/ Haatlandhaven.

Binnen het studiegebied worden vier windturbinelocaties onderscheiden, welke als windturbinelocatie 1 tot en met 4 worden geduid (zie figuur 2.1). De vier turbinelocaties hebben een oplopende nummering in de richting noord naar zuid en worden in het rapport aangeduid als windturbinelocatie 1 tot en met 4. De bedrijventerreinen binnen het studiegebied zijn deels nog in aanleg. In het zuidoostelijke deel liggen al bestaande bedrijventerreinen. In het gebied ten westen van windturbinelocatie drie en vier wordt volop gebouwd. Rondom windturbinelocatie één en twee bevinden zich vooral braakliggende gronden. Een deel van deze gronden wordt al geschikt gemaakt voor de aanleg van bedrijventerrein. Het gaat hier met name om het gebied tussen turbinelocatie twee en drie, Zuiderzeehaven en Haatlandhaven. Ten westen van de lijn tussen windturbinelocatie één en twee en ten noorden van windturbinelocatie één bevinden zich braakliggende gronden en plasdras situaties. De inrichting en het gebruiksklaar maken van het studiegebied gaan snel. In winter 2007-2008 is bijvoorbeeld het merendeel van de plasdras situaties en ruigten ten noorden windturbinelocatie één opgeruimd.

## 2.2 Natura 2000-gebieden

In een cirkel van 15 kilometer rondom de planlocatie liggen vier Vogelrichtlijngebieden, te weten het Ketelmeer en Vossemeer, Uiterwaarden IJssel, Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht, en Zwarte Meer (figuur 3.2).



Figuur 3.2 Ligging Natura 2000 gebieden

Deze gebieden zijn in 2000 aangewezen als Natura 2000-gebied in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Op de website van LNV zijn concept

gebiedsdocumenten gepubliceerd. De onderstaande teksten zijn gemaakt op basis van deze gebiedsdocumenten. De Natuurbeschermingswet 1998 vormt de invulling van de gebiedsbescherming van de Habitat- en Vogelrichtlijn en heeft als doel het beschermen en instandhouden van bijzondere gebieden in Nederland (zie hoofdstuk 4). In het kader van de Vogelrichtlijn zijn gebieden aangewezen als Natura 2000-gebied wegens het voorkomen van zeldzame, kwetsbare of anderszins bedreigde vogelsoorten die zijn opgenomen in Bijlage 1 van de richtlijn. In tabel 3.1, 3.2, 3.3 en 3.4 wordt weergegeven welke kwalificerende vogelsoorten in respectievelijk de Natura 2000-gebieden Ketelmeer en Vossemeer, Uiterwaarden IJssel, Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht, en Zwarte Meer voorkomen.

### 2.2.1 Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer

Het Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer is bijna 4.000 ha groot en verdeeld over de provincies Flevoland en Overijssel en is gelegen op het grondgebied van de gemeenten Dronten, Kampen en Noordoostpolder. Het gebied Ketelmeer en Vossemeer bestaat uit een uitgestrekt zoetwatermeer, zand- en modderbanken en moerasvegetatie. De meren kregen in 1957 hun huidige vorm na de aanleg van de dijken rond Oostelijk Flevoland. Het Ketelmeer heeft een gemiddelde diepte van -2.9 meter NAP en heeft een slib- en zavelrijke bodem. Het is daarmee relatief diep en heeft alleen in het oostelijk deel omvangrijke ondiepten met waterplanten. In het oosten van het gebied is sprake van grote peildynamiek als gevolg van op- en afwaaiing. Daardoor kon de oorspronkelijke land-waterovergang met uitgestrekte zones waterriet gedeeltelijk in stand blijven. In het oostelijke deel zijn in 1997 en 2002 eilandjes aangelegd, het geheel bestaat nu uit zand- en slikplaten, rietvelden en geulen. Het Vossemeer vormt een verbinding tussen het Ketelmeer en de Veluwerandmeren, en ontvangt het meeste water via de Roggebotsluis uit het Drontermeer. Het Vossemeer is veel zandiger dan het Ketelmeer en is buiten de vaargeul grotendeels minder dan een meter diep. In 1997 is er een moeraszone aangelegd.

*Tabel 3.1 Vogelsoorten waarvoor het Ketelmeer & Vossemeer zijn aangewezen als Natura 2000-gebied. Er wordt weergegeven of de betreffende soort kwalificeert als broedvogel (b) of als niet-broedvogel (n).*

Soort	Soort
fuut - n	tafeleend - n
aalscholver - n	kuifeend - n
roerdomp - b	nonnetje - n
lepelaar - n	grote zaagbek - n
kleine zwaan - n	visarend - n
kolgans - n	porseleinhoen - b
toendrarietgans - n	meerkoet - n
grauwe gans - n	grutto - n
krakeend - n	reuzenster - n
wintertaling - n	snor - b
pijlstaart - n	grote karekiet - b

### 2.2.2 Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel

Het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel is ruim 9.000 ha groot en verdeeld over de provincies Overijssel en Gelderland en is gelegen op het grondgebied van de gemeenten Arnhem, Bronckhorst, Brummen, Deventer, Doesburg, Duiven, Epe, Hattem, Heerde, Kampen, Lochem, Olst-Wijhe, Rheden, Voorst, Westervoort, Zevenaar, Zutphen en Zwolle.

Het gebied uiterwaarden IJssel omvat het systeem van de rivier de IJssel, inclusief aanliggende oeverwallen en komgronden. Het karakteristieke rivierenlandschap is ontstaan in een periode dat de rivier een veel groter deel van de waterafvoer verzorgde en de monding nog een echte delta was. De IJssel is een zijtak van de Rijn en loopt van Arnhem tot aan het IJsselmeer. De IJssel neemt in perioden van hoge afvoer 1/6 deel van de Rijnafvoer voor haar rekening. In perioden met lage afvoer wordt het water op peil gehouden door de stuw in de Nederrijn. Vooral gedurende het winterhalfjaar zijn grote delen van de uiterwaarden geïnundeerd waarbij overstromingsduur en -frequentie sterk kunnen variëren. Het karakter van de rivier verschilt sterk: in de bovenloop snijdt de rivier door de stuwwal en daarbij zijn in het verleden brede meanders (kronkelwaarden) gevormd, in het middendeel stroomt de rivier tussen relatief smalle, hoog gelegen uiterwaarden en in het benedendeel krijgt de rivier een deltakarakter, daterend uit de periode voor de afsluiting van het IJsselmeer. Er zijn grote verschillen in het buitendijkse gebied, verschillen in hoogteligging, afwisseling tussen smalle en brede delen en tussen dichte kleinschalige en grote open delen. Kenmerkend is de inbedding in en relaties met de omgeving: locaties met kwel, beken die in het IJsseldal uitmonden, landgoederen en de relaties in grondgebruik tussen binnen en buitendijks gebied. De rivier vormt een dynamisch systeem, een samenspel tussen natuurlijke processen en menselijk ingrijpen. De voorkomende habitats en soorten zijn deels ontwikkeld als gevolg van de landschapsvormende processen die in het verleden hebben plaats gevonden en nu niet meer plaats vinden. Zandige kalkrijke oeverwallen en rivierduinen worden afgewisseld met kleiige, vlakke stroomdalen. Het landschap wordt gekenmerkt door veel grasland en daartussen een kleinschalige afwisseling van landschapselementen, zoals kolken, hanken of strangen, bosschages, verspreide bomen en heggen, moerasstroken en rietzomen, zandoevers en stroomrichels en plaatselijk zand- en kleiwinplassen. Hier en daar staan oude steenfabrieken. Een aantal vrijwel onvergraven en reliëfrijke uiterwaarden zoals Cortenoever, Rammelwaard, Ravenswaard en Scherenwelle, vormt een kleinschalig oud cultuurlandschap met daarin stroomdalgraslanden, Kievitsbloemhooilanden en glanshaverhooilanden. In andere reliëfrijke delen en gebieden die aansluiten op de zandgronden komt hardhoutooibos voor. Nieuw gegraven nevengeulen en bestaande strangen kunnen dienen als paai-, rust- en opgroeigebied voor riviervissen die hoofdzakelijk in de hoofdgeul voorkomen. De IJssel verbindt een aantal natuurgebieden met elkaar: de natuurgebieden langs de rivieren, in de Gelderse Poort en bovenstrooms langs de Rijn in het zuiden; de laagveenmoerassen van Noordwest Overijssel in het noorden; de Randmeren en het Ketelmeer met aansluiting op het IJsselmeer in het westen.

Tabel 2.2 Vogelsoorten waarvoor de Uiterwaarden IJssel zijn aangewezen als Natura 2000-gebied. Er wordt weergegeven of de betreffende soort kwalificeert als broedvogel (b) of als niet-broedvogel (n).

Soort	Soort
fuut - n	kuifeend - n
aalscholver - b, n	nonnetje - n
kleine zwaan - n	porseleinhoen - b
wilde zwaan - n	kwartelkoning - b
kolgans - n	meerkoet - n
grauwe gans - n	scholekster - n
smient - n	kievit - n
krakeend - n	grutto - n
wintertaling - n	wulp - n
pijlstaart - n	tureluur - n
slobeend - n	zwarte stern - b
tafeleend - n	ijsvogel - b

### 2.2.3 Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht

Het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht zijn circa 1.504 ha groot en gelegen in de provincie Overijssel en verdeeld over het grondgebied van de gemeenten Steenwijkerland, Zwartewaterland en Zwolle.

De uiterwaarden Zwarte Water en Vecht betreffen het geheel aan uiterwaarden ten noorden van Zwolle waar de Overijsselse Vecht samenstroomt met het Zwarte Water. De Vecht is een regenrivier die in Duitsland ontspringt. Het gedeelte van de Vecht, dat in dit gebied is opgenomen, kronkelt sterk door het landschap. Een deel van de uiterwaarden wordt soms tot laat in het voorjaar onregelmatig overstroomd. Op de met steenslag beschermde oevers van de zomerdijk groeit vaak riet, ruigte of wilgenstruweel. De uiterwaarden bestaan uit buitendijkse graslanden, waarin strangen, kolken, rivierduinen en hakhoutbosjes voorkomen. Langs het Zwarte Water komen nattere graslanden voor. Dit gebied herbergt veel kievitbloemgraslanden. Daarnaast komt in het gebied een aantal hardhoutoibosjes voor. Ook komen relicten van blauwgraslanden voor. Op hoger liggende zandige ruggen en langs en op de dijken komen lokaal goed ontwikkelde glanshaverhooilanden voor. Lokaal zijn abelen-iepenbossen aanwezig.

*Tabel 2.3 Vogelsoorten waarvoor de Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht voor zijn aangewezen als Natura 2000-gebied. Er wordt weergegeven of de betreffende soort kwalificeert als broedvogel (b) of als niet-broedvogel (n).*

Soort	Soort
roerdomp - b	porseleinhoen - b
kleine zwaan - n	kwartelkoning - b
kolgans - n	meerkoet - n
smient - n	grutto - n
pijlstaart - n	zwarte stern - b
slobeend - n	grote karekiet - b

#### 2.2.4 Natura 2000-gebied Zwarte Meer

Het Natura 2000-gebied Zwarte Meer is ruim 2.169 ha groot en is verdeeld over de provincies Flevoland en Overijssel en gelegen in het grondgebied van de gemeenten Kampen, Noordoostpolder, Steenwijkerland en Zwartewaterland.

Het Zwarte Meer ligt in de voormalige IJsseldelta tussen de Noordoostpolder en het Kampereiland. Het is een groot, ondiep randmeer dat grotendeels bestaat uit open water met lokaal watervegetaties van voedselrijke milieus. Aan de zuidkant ligt een groot rietmoeras, in het oostelijk deel een kunstmatig eiland (het Vogeleiland) en enkele restanten van biezenvelden. Langs de oevers zijn brede rietkragen en moerasvegetaties aanwezig. Plaatselijk komen grote zeggenmoerassen van voedselrijke milieus voor. De graslanden bestaan voor een groot deel uit typen van (matig) voedselrijke standplaatsen, overstromingsgraslanden met kievitsbloemen, kamgrasweiden en glanshaverhooilanden.

*Tabel 2.4 Vogelsoorten waarvoor het Zwarte Meer is aangewezen als Natura 2000-gebied. Er wordt weergegeven of de betreffende soort kwalificeert als broedvogel (b) of als niet-broedvogel (n).*

Soort	Soort
fuut - n	krakeend - n
aalscholver - b, n	wintertaling - n
roerdomp - b	pijlstaart - n
purperreiger - b	slobeend - n
lepelaar - n	tafeleend - n
kleine zwaan - n	kuifeend - n
kolgans - n	porseleinhoen - b
grauwe gans - n	meerkoet - n
smient - n	grote karekiet - b



## 3 Methoden

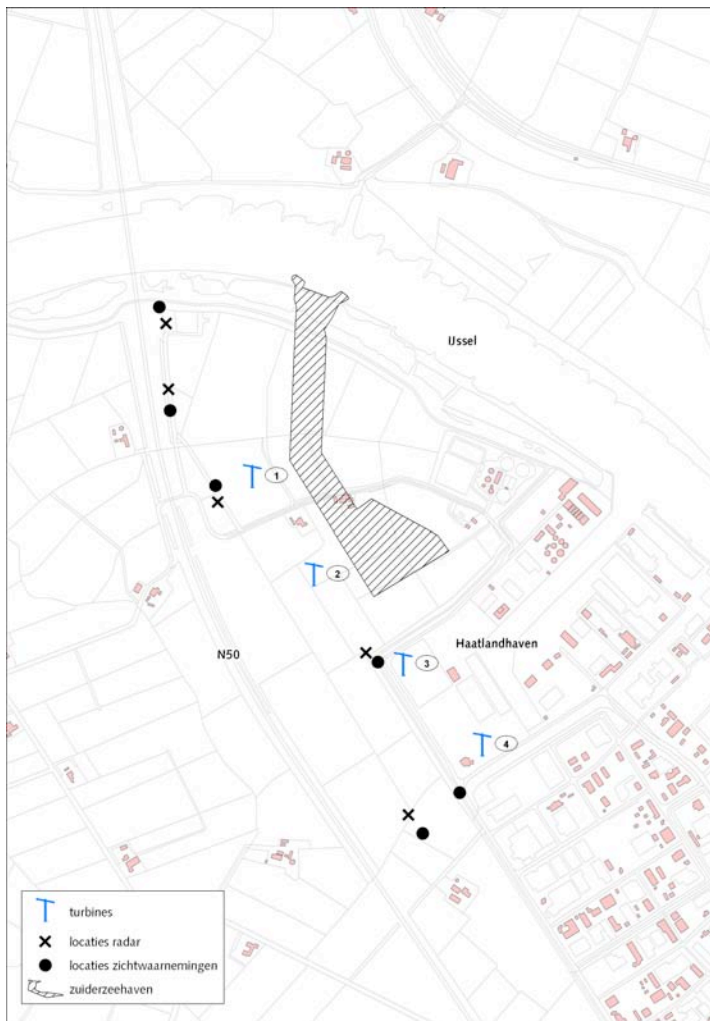
### 3.1 Waarnemingen van vliegbewegingen

In totaliteit zijn er negen waarneemperiodes van twee dagen door twee veldwaarnemers uitgevoerd (zie tabel 2.1). Dit veldwerk is uitgevoerd in de maanden januari, februari, april, mei, augustus, september, oktober, december. In het beginsel was ook de bedoeling veldwerk uit te voeren tijdens een vorstperiode. Door het uitblijven van een langere vorstperiode kon dit onderdeel niet worden uitgevoerd. In tabel 2.1 zijn de data van veldwerk, zonsop- en ondergang, wind, bewolking en minimum en maximum temperatuur te vinden. Het merendeel van het veldwerk is uitgevoerd tijdens goed weer met lage windsnelheden uit voornamelijk oostelijke en zuidelijke richting.

*Tabel 3.1 Datum van veldwerk, zonsop- en ondergang, gemiddelde windkracht (in Bft), bewolking en minimum en maximumtemperatuur (gegevens KNMI station Twente).*

datum	zon op/onder	wind/richting	bewolking	min/max temperatuur
25-04-07	6:23/20:54	2 Bft OZO	$\frac{6}{8}$	11.9/27.2 °C
26-04-07	6:21/20:56	2 Bft O	$\frac{6}{8}$	9.1/27.5 °C
30-05-07	5:28/21:48	3 Bft Z	$\frac{7}{8}$	6.6/19.0 °C
31-05-07	5:27/21:49	2 Bft ZO	$\frac{6}{8}$	10.6/18.0 °C
28-08-07	6:44/20:37	2 Bft N	$\frac{3}{8}$	7.8/18.0 °C
29-08-07	6:46/20:35	2 Bft N	$\frac{0}{8}$	5.6/18.4 °C
26-09-07	7:32/19:30	2 Bft W	$\frac{4}{8}$	4.3/14.4 °C
27-09-07	7:33/19:28	3 Bft NNO	$\frac{1}{8}$	4.9/15.7 °C
09-10-07	7:54/19:00	2 Bft O	$\frac{7}{8}$	7.3/16.0 °C
10-10-07	7:55/18:58	2 Bft ONO	$\frac{5}{8}$	4.7/16.4 °C
16-10-07	8:06/18:45	3 Bft ZZW	$\frac{4}{8}$	8.8/17.5 °C
17-12-07	8:43/16:29	3 Bft ONO	$\frac{4}{8}$	-2.5/1.3 °C
18-12-07	8:44/16:29	2 Bft ONO	$\frac{4}{8}$	-2.9/0.8 °C
13-01-08	8:43/16:54	3 Bft ZZO	$\frac{6}{8}$	2.5/9.2 °C
14-01-08	8:43/16:56	4 Bft Z	$\frac{7}{8}$	2.3/9.1 °C
08-02-08	8:09/17:40	2 Bft Z	$\frac{3}{8}$	4.0/12.1 °C
09-02-08	8:08/17:42	2 Bft ZZO	$\frac{0}{8}$	-2.5/13.8 °C

Om een zo goed mogelijk beeld van de overvliegende vogels over het studiegebied te krijgen is er vanaf verschillende locaties waargenomen. De verschillende locaties van radar en zichtwaarnemingen worden weergegeven in figuur 3.1.



*Figuur 3.1 Locaties van de horizontale radar en zichtwaarnemingen in het studiegebied. Posities van de vier geplande windturbines op het haventerrein zijn aangegeven met een omcirkelde nummering.*

Een waarneemperiode zag er als volgt uit:

Dag 1. Start bij ochtendschemer. Een waarnemer deed systematisch waarnemingen op de locatie (soorten, aantallen, vliegpaden, vliegrichtingen, vlieghoogtes). Tijdens de minder geconcentreerde vliegbewegingen overdag werden er tussendoor korte pauzes ingelast. In de loop van de middag arriveerde de tweede waarnemer. De tweede waarnemer bevond zich op een strategisch punt op wat grotere afstand zodat herkomst/bestemming van belangrijke, geconcentreerde, vliegbewegingen konden worden vastgesteld.

In het schemer en donker is er met radar waargenomen. De tweede waarnemer nam nog tot 1 a 2 uur na donker waar en kon aan de hand van geluiden en enige achtergrondverlichting nog iets waarnemen. Deze waarnemingen gecombineerd met de radarwaarnemingen geven informatie die een waarnemer alleen niet kan verzamelen. De radar kan horizontaal (vliegpaden) en verticaal (vlieghoogtes) gebruikt worden. Er

kan worden gewerkt met verschillende ranges tot 1,5 NM (bijna 3 km). Door te wisselen met verschillende ranges wordt een vollediger beeld verkregen van zowel de concentratie als de vlieghoogten.

Dag 2. Zelfde opzet als de voorgaande dag. Vanaf circa een uur voor de ochtendschemer werd er waargenomen met de radar. De tweede waarnemer voerde aanvullende waarnemingen aan op basis van geluid. Tijdens de ochtendschemer werd weer gestart met zichtwaarnemingen. Halverwege de dag werden de zichtwaarnemingen beëindigd.

Een en ander betekent dat de waarnemingen gedurende twee dagen worden verricht: de eerste van licht tot ver in het donker, de tweede van een uur voor zonsopgang tot halverwege de dag. Voor het veldwerk werd gebruik gemaakt van een camper van het bureau als waarneembasis bij de locatie en als overnachtingsplek. Een personenauto werd gebruikt door de tweede waarnemer om zich door het gebied te verplaatsen.

Op de radar waren groepen vogels in het algemeen goed te volgen en konden van grotere soorten (duif en groter) ook individuen worden gevolgd. Aan de hand van karakteristieken van vliegsporen (koersvastheid, in combinatie met snelheid en echogrootte) bleek het goed mogelijk om voor een groot deel van de echo's de soortsaamenstelling vast te stellen. Deze waarnemingen werden zo mogelijk visueel of auditief geverifieerd door de waarnemer bij de radar en/of door een tweede waarnemer.

### **3.2 Berekenen van aantallen aanvaringslachtoffers**

Voor een berekening van het aantal aanvaringslachtoffers is gebruik gemaakt van bestaande kennis over slachtofferaantallen bij windparken in Nederland en België (Winkelman 1989, Winkelman 1992a,b, Everaert 2003, Akershoek *et al.* 2005, Krijgsveld *et al.* in prep.). In deze studies is gecorrigeerd voor factoren zoals zoek efficiëntie, verdwijnen van lijken door aaseters, het aantal zoekdagen en type zoekgebied. De aanvaringskansen (kans dat een langsvliegende vogel sterft door een turbine) zijn gebaseerd op een studie in Oosterbierum (Winkelman 1992a,b,c). De aantallen slachtoffers uit deze studies zijn te vertalen naar nieuw geplande windparken, indien rekening gehouden wordt met de turbineomvang (ashoogte, rotordiameter), turbine-configuratie, turbinelocatie (landschapstype) en vogelaanbod (flux). Deze factoren zijn geformaliseerd in a) een berekeningswijze waarin geen rekening gehouden wordt met het soortenspectrum ter plaatse en dus een algemeen vogelslachtofferaantal oplevert voor het windpark en b) een berekeningswijze die soort(groep)specifiek is en waarvoor kennis over het vogelaanbod (flux) noodzakelijk is (zie bijlage 1 voor details).

Voor sommige soorten ontbreekt een aanvaringskans in de literatuur. Voor deze soorten is in de berekeningswijze een kans aangehouden van een verwante soort(groep). Voor zwanen en ganzen is als aanvaringskans op grond van recent

onderzoek 0,01% aangehouden, hetgeen waarschijnlijk nog een relatief hoge schatting is (Fijn *et al.* 2007; Krijgsveld *et al.* 2007). Ook andere bronnen bevestigen dat vogels uit beide soortgroepen zelden als aanvaringslachtoffer worden vastgesteld (Witte & van Lieshout 2003, Hötker *et al.* 2004).

Voor de effectberekening van de aantallen vogelslachtoffers is uitgegaan van kennis over voorkomen en verspreiding in het plangebied en vlieggedrag (hoofdstuk 6). Voor de geplande turbineopstelling is nagegaan welke vogels mogelijk het windpark kruisen tijdens hun dagelijkse vliegbewegingen van rust- naar foerageergebied en *vice versa*.

De in het veld verzamelde gegevens zijn gebruikt voor de bepaling van de flux (aantal vliegbewegingen) door het geplande windpark. Op basis van de beschikbare gegevens is het seizoensverloop van elke soort vastgesteld, met name de maanden met piekaantallen. Daarnaast is een aanname gedaan met betrekking tot het aantal dagen binnen een seizoen dat de vogels nabij de locatie aanwezig zijn. Met behulp van aannames betreffende het aandeel van de vogels die in het donker (wanneer het aanvaringsrisico het grootste is) vliegen en het aandeel dat voor het windpark zal uitwijken (§ 7.2), is vervolgens per soort het aantal vogels berekend dat door het geplande windpark vliegt. In eerdere studies aan vogelhinder door windturbines in Nederland is vastgesteld dat vogels zelden overdag tegen windturbines vliegen (zie ook hoofdstuk 4). De risicoanalyse richt zich daarom op vogels die in het donker nabij de locatie van het geplande windpark in grotere aantallen rondvliegen. Vogels vliegen bij nadering van een windpark veelal om het park heen, ook in het donker (Winkelman 1992b, Van der Winden *et al.* 1996, Spaans *et al.* 1998, Tulp *et al.* 1999). Voor ganzen is dit onder meer waargenomen door Winkelman (1992b).

In bijlage 1 is toegelicht hoe, met behulp van correcties voor rotordiameter, windparkconfiguratie en soortspecifieke aanvaringskansen, het aantal aanvaringslachtoffers wordt berekend.

## 4 Wettelijk kader

### 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden in het kort het wettelijk kader en de toepassing op ruimtelijke ingrepen en beheer beschreven. Het geeft weer hoe de wettelijke toetsingskaders door Bureau Waardenburg worden gehanteerd bij het opstellen van ecologische beoordelingen.

De bescherming van natuur in Nederland is vastgelegd in Europese en nationale wet- en regelgeving, waarin een onderscheid wordt gemaakt tussen soortenbescherming en gebiedsbescherming. De soortenbescherming is in Nederland verankerd in de Flora- en faunawet (§ 2.2), de gebiedsbescherming in de Natuurbeschermingswet 1998 (§ 2.3). Aangezien het plangebied niet binnen de Ecologische Hoofdstructuur valt, wordt het toetsingskader hiervan in dit hoofdstuk niet toegelicht.

### 4.2 Flora- en faunawet<sup>1</sup>

Het doel van de Flora- en faunawet is het instandhouden en beschermen van in het wild voorkomende planten- en diersoorten. De Flora- en faunawet kent zowel een zorgplicht als verbodsbepalingen. De zorgplicht geldt te allen tijde voor alle in het wild levende dieren en planten en hun leefomgeving, voor iedereen en in alle gevallen.

De verbodsbepalingen zijn gebaseerd op het 'nee, tenzij' principe. Dat betekent dat alle schadelijke handelingen ten aanzien van beschermde planten- en diersoorten in principe verboden zijn (zie kader).

#### Verbodsbepalingen in de Flora- en faunawet (verkort)

- Artikel 8: Het plukken, verzamelen, afsnijden, vernielen, beschadigen, ontwortelen of op een andere manier van de groeiplaats verwijderen van beschermde planten.
- Artikel 9: Het doden, verwonden, vangen of bemachtigen of met het oog daarop opsporen van beschermde dieren.
- Artikel 10: Het opzettelijk verontrusten van beschermde dieren.
- Artikel 11: Het beschadigen, vernielen, uithalen, wegnemen of verstoren van nesten, hollen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van beschermde dieren.
- Artikel 12: Het zoeken, beschadigen of uit het nest halen van eieren van beschermde dieren.
- Artikel 13: Het vervoeren en onder zich hebben (in verband met verplaatsen) van beschermde planten en dieren.

Artikel 75 bepaalt dat vrijstellingen en onthefingen van deze verbodsbepalingen kunnen worden verleend. Het toetsingskader is begin 2005 gewijzigd door middel van een Algemene Maatregel van Bestuur, doorgaans aangeduid als de AMvB artikel 75. Er gelden verschillende regels voor werkzaamheden in het kader van ruimtelijke

<sup>1</sup> Deze paragraaf is in belangrijke mate gestoeld op de brochure 'Buiten aan het werk?' (LNV 2005a).

ingrepen en die in het kader van bestendig gebruik en beheer.

Er bestaan drie beschermingsregimes corresponderend met drie verschillende groepen beschermde soorten, opgenomen in drie bijbehorende tabellen in de LNV- brochure (LNV 2005b, a).

#### Tabel 1. De algemene beschermde soorten

Voor deze soorten geldt een vrijstelling voor ruimtelijke ingrepen en bestendig gebruik en beheer. Ontheffing ten behoeve van andere activiteiten kan worden verleend, mits de gunstige staat van instandhouding niet in het geding is ('lichte toetsing').

#### Tabel 2. De overige beschermde soorten

Voor deze soorten geldt een vrijstelling voor werkzaamheden in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting en van bestendig gebruik en beheer, als op basis van een door de minister van LNV goedgekeurde gedragscode wordt gewerkt. Anders is ontheffing noodzakelijk, na lichte toetsing.

#### Tabel 3. De strikt beschermde soorten

Dit zijn alle vogelsoorten en de planten- en diersoorten vermeld in Bijlage 4 van de Habitatrichtlijn of in Bijlage 1 van de AMvB artikel 75. Voor bestendig gebruik en beheer geldt ook voor deze soorten een vrijstelling, mits men werkt op basis van een door de minister van LNV goedgekeurde gedragscode. Voor verstoring (met wezenlijke invloed) van deze soorten kan geen vrijstelling of ontheffing worden verkregen. Voor ruimtelijke ingrepen is altijd een ontheffing op grond van artikel 75 van de Flora- en faunawet noodzakelijk. Deze kan worden verleend na een uitgebreide toetsing.

De uitgebreide toetsing houdt in dat ontheffing alleen kan worden verleend als:

1. Er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort;
2. Er geen andere bevredigende oplossing voorhanden is;
3. Er sprake is van een in de wet genoemde reden van openbaar belang;
4. Er zorgvuldig wordt gehandeld.

Bestendig gebruik, bestendig beheer en onderhoud in de bosbouw en landbouw en uitvoering in het kader van ruimtelijke inrichting of ontwikkeling worden genoemd als openbaar belang. Zorgvuldig handelen betekent het actief optreden om alle mogelijke schade aan een soort te voorkomen, zodanig dat geen wezenlijke negatieve invloed op de relevante populatie van de soort optreedt. Mitigatie (het vermijden of verzachten van negatieve effecten) en compensatie (het aanbieden van vervangend leefgebied) kunnen deel uitmaken van het zorgvuldig handelen.

#### Samenvatting toetsingskader Flora- en faunawet

Het toetsingskader van de Flora- en faunawet voor werkzaamheden in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting en bestendig gebruik en beheer luidt dus:

1. Komen er soorten uit Tabel 1 voor? Hiervoor geldt een vrijstelling. Alleen de zorgplicht is van toepassing.
2. Komen er soorten uit Tabel 2 voor? Dan geldt een vrijstelling (mits gedragscode) of moet ontheffing worden aangevraagd (lichte toetsing).

3. Komen er soorten uit Tabel 3 voor? Er geldt een vrijstelling voor bestendig gebruik en beheer (mits gedragscode; niet voor art. 10). In overige gevallen is altijd ontheffing nodig (uitgebreide toetsing).

### 4.3 Natuurbeschermingswet 1998<sup>2</sup>

De Natuurbeschermingswet 1998 (kortweg: Nbwet) vormt de invulling van de gebiedsbescherming van de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn en heeft als doel het beschermen en instandhouden van bijzondere gebieden in Nederland. De Nbwet kent verschillende soorten beschermde gebieden. De belangrijkste zijn de Natura 2000-gebieden (oftewel Vogel- en Habitatrichtlijngebieden oftewel Speciale Beschermingszones) en de beschermde natuurmonumenten. De aanwijzingsbesluiten van deze gebieden bevatten een kaart en een toelichting, waarin de instandhoudingsdoelstellingen staan verwoord (zie [www.minlnv.nl](http://www.minlnv.nl)).

Voor Natura 2000-gebieden dient een beheersplan te worden opgesteld. Daarin staat o.a. welke maatregelen nodig zijn om de natuurdoelen te halen en welk (bestaand en toekomstig) gebruik al dan niet vergunningplichtig is.

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 het bevoegd gezag (meestal Gedeputeerde Staten, soms de minister van LNV) vergunning worden verleend op grond van artikel 19d. Voor plannen (bij voorbeeld 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.

De vergunning of goedkeuring kan pas worden afgegeven nadat een 'habitattoets' het bevoegd gezag de zekerheid heeft gegeven dat het gebied niet wordt aangetast.

#### *Habitattoets*

In de 'oriëntatiefase' – voorheen ook wel 'voortoets' genoemd – wordt onderzocht of een plan, project of handeling (kortweg: 'activiteit'), gelet op de instandhoudingsdoelstellingen, 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').

Als er geen effecten zijn, is de kous daarmee af. Als de effecten klein zijn, volgt een verslechterings- en verstoringstoets'. Bij mogelijke significante effecten volgt een 'passende beoordeling'.

---

<sup>2</sup> Hierbij is in belangrijke mate gebruik gemaakt van de brochure 'Algemene handreiking natuurbeschermingswet 1998' (LNV 2005b)

In de verslechterings- en verstoringstoets worden de effecten gespecificeerd. Daarbij hoeft dan niet meer naar cumulatieve effecten te worden gekeken. Het bevoegd gezag beoordeelt of de effecten aanvaardbaar zijn of niet. Aan de vergunning kunnen beperkende voorwaarden (mitigatie en compensatie, zie onder) worden verbonden.

De passende beoordeling is veel uitgebreider. Op basis van de beste wetenschappelijke kennis dienen de effecten op de habitats en soorten te worden ingeschat, rekening houdende met cumulatieve effecten.

Als de passende beoordeling uitwijst dat er slechts beperkte effecten zijn, dan dient vergunning te worden aangevraagd, die wordt verleend indien de effecten aanvaardbaar worden geacht. Als er significante effecten zijn, dan mag vergunning alleen worden verleend als er voldaan is aan alle drie onderstaande 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.

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. Er is geen duidelijkheid over de criteria voor significantie van effecten. Deze dienen rekening te houden met de status en de gevoeligheid van de betrokken habitats en soorten. Teneinde een transparante en objectieve beoordeling van effecten te kunnen maken heeft Bureau Waardenburg een set criteria voor de bepaling van significantie opgesteld (Lensink *et al.* 2001) die in principe bij alle passende beoordelingen worden gehanteerd. Bij de effectinschatting wordt gedetailleerd rekening gehouden met de specifieke aard van de ingreep, het gebied en de betrokken soorten en habitats.

#### *Zorgplicht*

Artikel 19I legt aan iedereen 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 het geplande windpark mogelijk negatieve effecten heeft op natuurwaarden van de nabijgelegen Natura 2000-gebieden en zo ja wat de omvang van deze effecten zal zijn. In dit rapport wordt alleen ingegaan op mogelijk effecten op flora en fauna, aangezien andere beschermde natuurwaarden (enkele habitattypen) niet door de op enige afstand van het gebied geplande turbineopstelling beïnvloed zullen worden.

## 5 Windturbines en vogels

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

### 5.1 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 (Montes Marti & Barrios 1995; Hunt *et al.* 1998; Lekuona 2001; Thelander *et al.* 2003). 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 (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 tijdens onderzoek in de westelijke Pyreneeën, werden experimenten om de zoekefficiëntie en mate van het verdwijnen van slachtoffers door predatie te bepalen gedaan (Lekuona 2001). 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 (Hötker et al. 2006) 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 hebben op populatieniveau (Horch & Keller 2005; Hötker et al. 2006). 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 (Janss 2000; Lekuona 2001) en steenarenden in Californië (Hunt et al. 1998; Thelander et al. 2003).

## 5.2 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 zwanen en ganzen 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 Westermeerdijk in de Noordoostpolder leek geen van de soorten dit windpark in zijn geheel te mijden. Wel concentreerden de

zwanen en ganzen 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 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 m en 50% over 400-500 m (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 (Hötker *et al.* 2006). 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 (Hötker *et al.* 2006).

Er zijn tot nu toe geen sterke aanwijzingen gevonden voor een verstorende 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 werd geen verstorend effect van windturbines op broedende veldleeuwerik en graspieper gevonden (Bach *et al.* 1999), maar in tegenstelling tot het vorige wel voor veldleeuwerik binnen 150 m van een windpark (Korn & Scherner 2000). Voor kieviten werden effecten tot 200 m afstand van de turbine niet uitgesloten. Bij broedende kieviten zijn verstorende effecten door windturbines waargenomen (Gerjets 1999). Juist dergelijke vogelsoorten van open landschappen lijken gevoelig te zijn voor opgaande

structuren die de openheid beperken. In Groot-Brittannië werden geen effecten op broedvogels aangetoond in verschillende (langlopende) studies (Lowther 1996). 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).

### 5.3 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 (von Brauneis 2000). Ook van eidereenden zijn veranderingen in het oorspronkelijke vliegpatroon op 1-2 km van windturbine locaties waargenomen (Tulp *et al.* 1999; Pettersson 2005). 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.

### 5.4 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 verstrend effect kunnen hebben. Ze zijn echter veel groter, hetgeen even zo goed tot meer verstoring kan leiden. Hoe de balans uitvalt, was begin 2007 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) (Everaert 2003; Akershoek *et al.* 2005; 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).

## 6 Vogels nabij de locatie

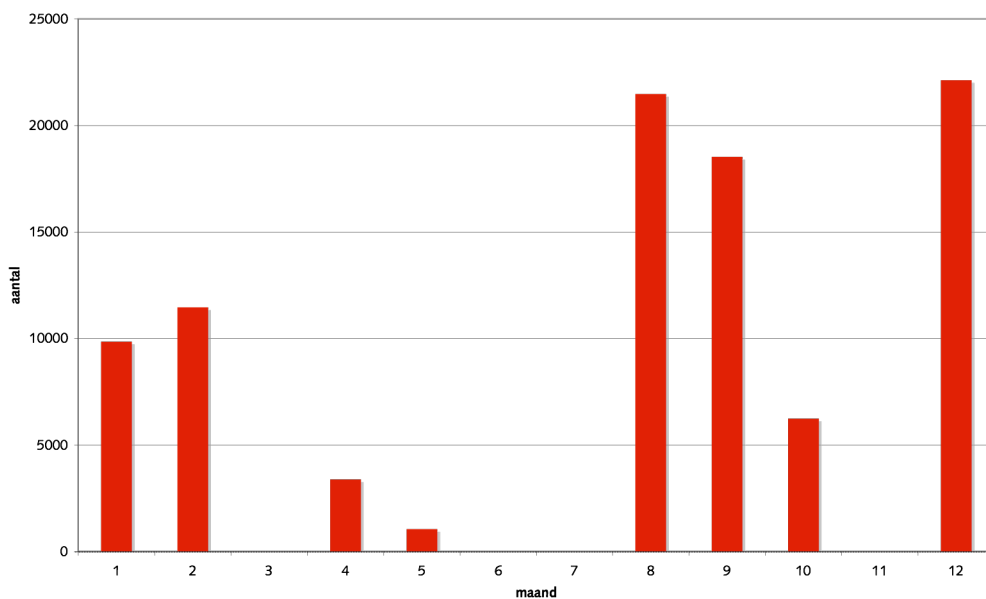
### 6.1 Vliegbewegingen en voorkomen vogels

In totaal zijn er ruim 3.500 zichtwaarnemingen verricht van meer dan honderdduizend overvliegende vogels. Daarnaast zijn nog enkele duizenden waarnemingen van vogels of groepen vogels (echo's) met de radar verricht.

Tabel 6.1 In aflopende volgorde alle getelde overvliegende soorten over de studielocatie.

Soort	Aantal	Soort	Aantal	Soort	Aantal
1 spreeuw	38067	32 zwartkopmeeuw	20	63 rietgans spec.	4
2 kolgans	23035	33 bergeend	21	64 rietgors	4
3 kokmeeuw	22148	34 putter	21	65 ekster	3
4 kievit	3581	35 watersnip	21	66 groenling	3
5 wulp	1805	36 oeverzwaluw	19	67 nonnetje	3
6 stormmeeuw	1014	37 zanglijster	19	68 regenwulp	3
7 grauwe gans	996	38 torenvalk	18	69 sijs	3
8 aalscholver	842	39 tafeleend	14	70 zwarte ruiters	3
9 zilvermeeuw	512	40 tureluur	14	71 geelpootmeeuw	2
10 toendrarietgans	419	41 grote zilverreiger	13	72 gierzwaluw	2
11 kleine mantelmeeuw	239	42 lepelaar	11	73 grote gele kwikstaart	2
12 brandgans	237	43 slechtvalk	11	74 pontische meeuw	2
13 nijlgans	199	44 slobleend	11	75 boompieper	1
14 blauwe reiger	102	45 gele kwikstaart	10	76 buidelmees	1
15 knobbelzwaan	81	46 Canadese gans	10	77 dwergmeeuw	1
16 visdief	65	47 goudplevier	8	78 grote bonte specht	1
17 wilde eend	64	48 grote zaagbek	8	79 ijsvogel	1
18 graspieper	46	49 ringmus	7	80 keep	1
19 boerenzwaluw	41	50 veldleeuwerik	7	81 koekoek	1
20 witte kwikstaart	40	51 sperwer	6	82 merel	1
21 houtduif	38	52 witgatje	6	83 pimpelmees	1
22 zwarte kraai	35	53 boomvalk	5	84 roerdomp	1
23 koperwiek	33	54 kleine plevier	5	85 smelleken	1
24 krakeend	31	55 kuifeend	5	86 soepgans	1
25 grutto	30	56 oeverloper	5	87 tjiftjaf	1
26 buizerd	29	57 wintertaling	5	88 vink	1
27 grote mantelmeeuw	27	58 barmsijs spec	4	89 waterpieper	1
28 kauw	27	59 bosruiter	4	90 zomertaling	1
29 holenduif	26	60 bruine kiekendief	4	91 zomertortel	1
30 scholekster	24	61 kleine zwaan	4		
31 kneu	21	62 kramsvogel	4		

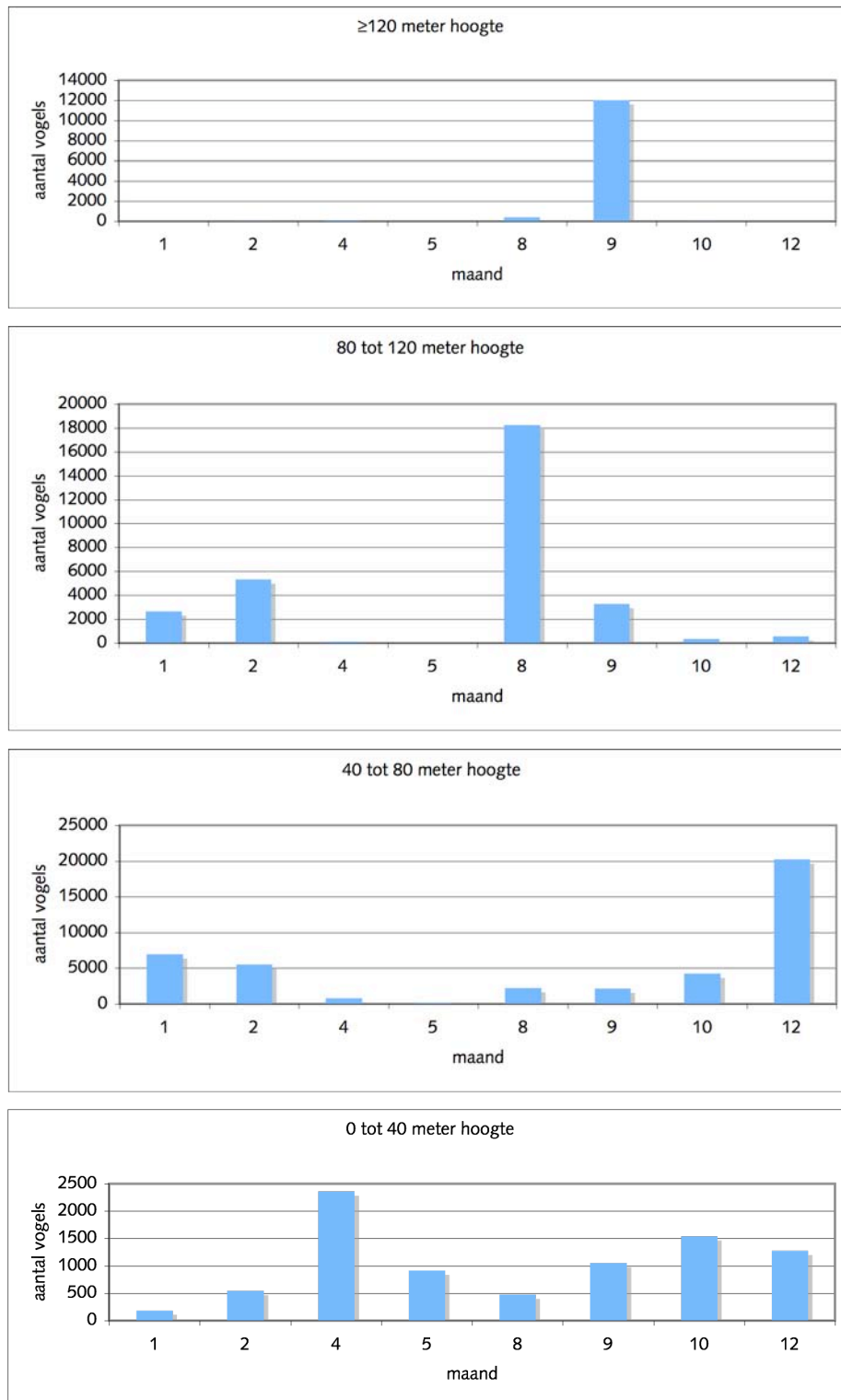
In totaliteit werden vliegbewegingen van 91 soorten vogels vastgesteld. Een groot deel betrof incidentele waarnemingen of lage aantallen. De hoofdmoot van de over het studiegebied (figuren 2.1 en 3.1) vliegende vogels bestond uit spreeuwen, kolganzen en kokmeeuwen (zie tabel 6.1). Piekaantallen van voornoemde soorten betroffen voor spreeuw in augustus 16.390 ex. op 100 meter hoogte en in september 12.000 ex. op 120 meter hoogte, en voor kolgans in december 9.670 ex. op 70 meter hoogte. Verschillende andere soorten ganzen en meeuwen zijn eveneens goed vertegenwoordigd. Ook twee steltlopers te weten Kievit en wulp, vliegen in grote aantallen over het studiegebied. De aantallen van de eerste 20 vogelsoorten in tabel 6.1 zijn gecorrigeerd voor waarnemingen van vogels waarvan geen schatting van de hoogte was genoteerd. Deze waarnemingen zijn uit de totalen gelaten.



*Figuur 6.1 Alle soorten: getelde aantallen overvliegende vogels per maand. In de maanden maart, juni, juli en november zijn geen tellingen verricht.*

De grootste aantallen overvliegende soorten werden geteld in augustus-september en in december (figuur 6.1). De laagste aantallen vlogen over het studiegebied tijdens het broedseizoen in de maanden april-mei.

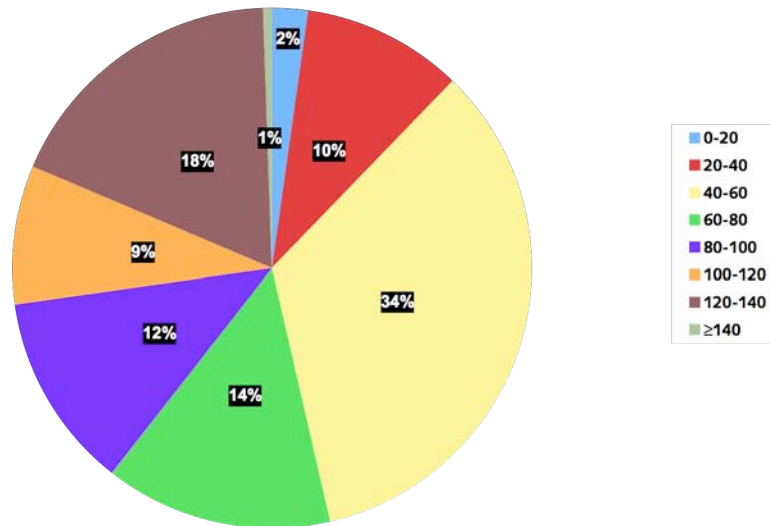




Figuur 6.2 Alle soorten: verdeling vlieghoogten per maand. Weergegeven zijn de aantallen overvliegende vogels per vlieghoogte categorie.

Figuur 6.2 laat zien dat de vlieghoogten tijdens de broedtijd in april-mei laag liggen (0-40 meter) en in de trektijd in augustus-september hoog (80-120 meter). In oktober

liggen de vlieghoogten op 20 tot 80 meter hoogte. In december vliegt het merendeel op 40 tot 80 meter hoogte. In januari-februari vliegt het grootste deel op 40 tot 100 meter hoogte. De eerder genoemde piekaantallen van spreeuw en kolgans beïnvloeden de genoemde patronen in augustus, september en december sterk.



Figuur 6.3 Verdeling aantallen per vlieghoogte (alle soorten).

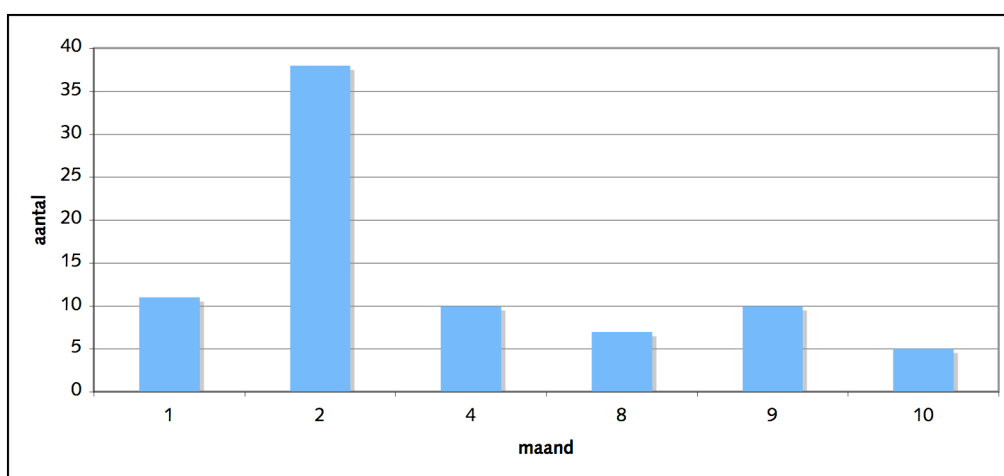
De meest gebruikte vlieghoogte was die op 40 tot 60 meter hoogte (figuur 6.3), namelijk 34 %. Overige, in aflopende volgorde, veel gebruikte vlieghoogten waren op 120 tot 140 meter (18 %), op 60 tot 80 meter (14 %), op 80 tot 100 meter (12 %) en op 20 tot 40 meter (10 %).

Onderstaand wordt voor iedere relevante soort(groep) de vliegbewegingen beschreven. De soorten die relevant zijn hebben veelal foerageer- en slaapgebieden die ruimtelijk van elkaar gescheiden zijn. Hierdoor zijn er minimaal tweemaal daags vliegbewegingen van en naar foerageergebieden te verwachten. Hiervoor worden meestal vaste vliegroutes aangehouden. Deze patronen zijn zowel te verwachten bij overwinterende vogels (o.a. zwanen, ganzen en eenden) als koloniebroedende vogels (aalscholver en reigers). Het voorkomen in de loop van het jaar wordt geïllustreerd aan de hand van een grafiek met de getelde aantallen per maand weergegeven. De verdeling van de getelde aantallen over de verschillende vlieghoogten wordt eveneens weergegeven in een grafiek. De hoogte waarop solitaire vogels of groepen vogels vlogen is afkomstig van de bij iedere vliegbeweging gemaakte schatting. Op basis van zowel zicht- en radarwaarnemingen wordt het vliegpatroon gedurende de dag beschreven. Voor de aantallen in de grafiek zijn alleen daadwerkelijk getelde vogels van de dagtellingen meegenomen. Waarnemingen met behulp van het horizontale radar zijn niet kwantificeerbaar, waardoor alleen informatie van de gevolgde vliegroutes en een inschatting van het aantal beschikbaar is. De opgetekende vliegpatronen zijn voor de relevante soorten weergegeven op verschillende kaarten. Aan de hand van deze kaarten, de overige verzamelde data en de in het veld opgedane indrukken worden de

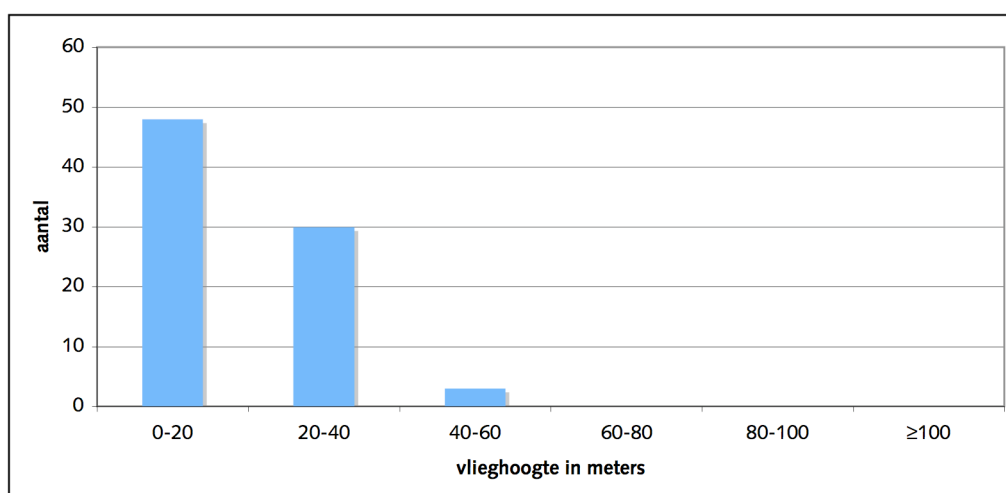
vliegpatronen beschreven. Indien relevant worden vliegpatronen onderverdeeld in verschillende perioden. Bij het onderdeel trekvogels (§ 6.3) is informatie verwerkt die is verzameld met behulp van het verticale radar.

### Zwanen

In totaal werden vliegbewegingen vastgesteld van 81 knobbelzwanen en 4 kleine zwanen (tabel 6.1). Deze hadden vooral plaats in de vroege ochtend tijdens het eerste licht en voor de schemer in de avond. Vliegbewegingen hadden het hele jaar plaats (figuur 6.4), waarbij voornamelijk een vlieghoogte onder de 40 meter werd aangehouden (figuur 6.5).



Figuur 6.4 Aantallen getelde knobbelzwanen per maand.

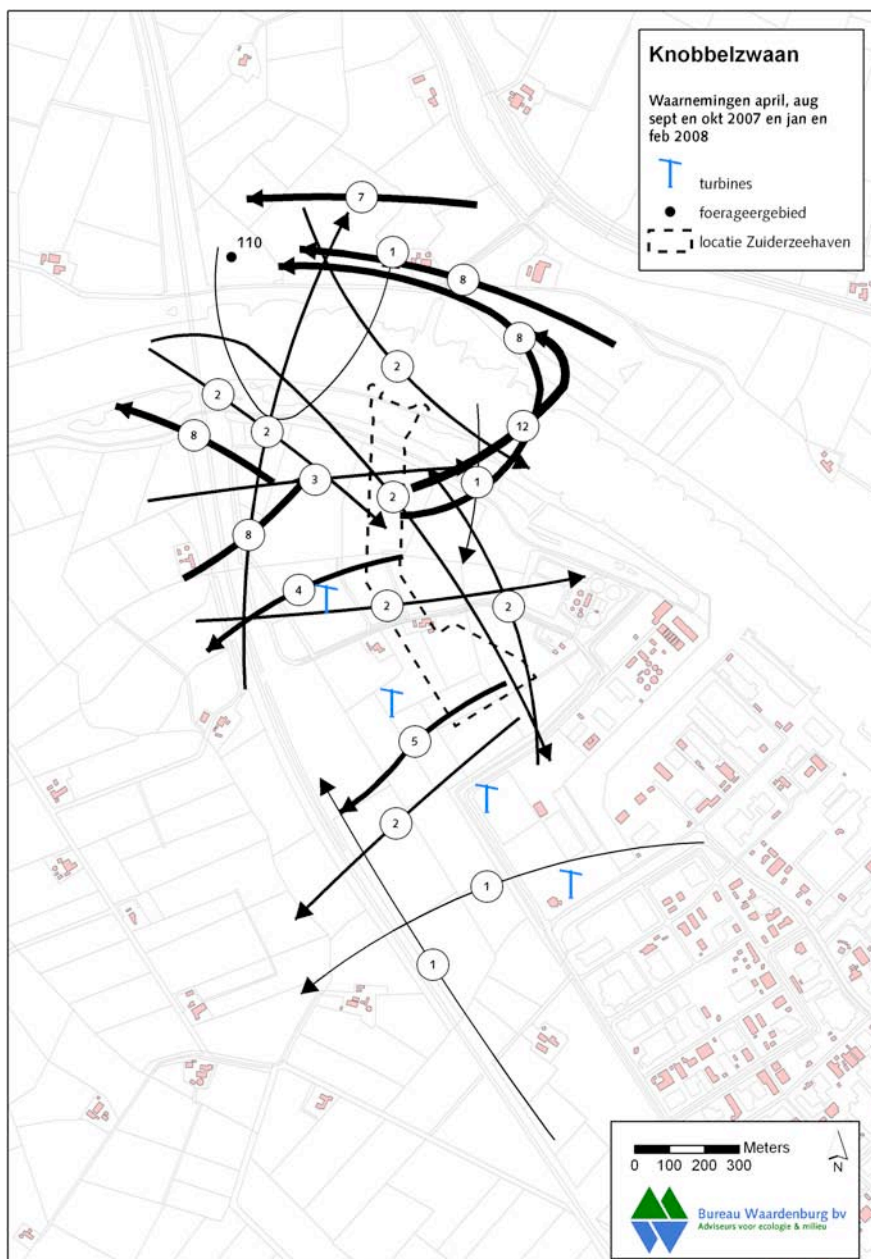


Figuur 6.5 Aantallen getelde knobbelzwanen per vlieghoogte.

Een grote groep knobbelzwanen (maximaal 110 ex.) verbleef in de winter 2007-2008 op de weilanden net ten noordoosten van de Eilandbrug (zie figuur 6.3). Andere groepen van tientallen ex. verbleven op de weilanden ten westen van de N50. De Zuiderzeehaven fungeerde in februari voor minimaal 20 ex. als slaapplek.

Vliegbewegingen van de groep zwanen op de weilanden ten noordoosten van de Eilandbrug beperkten zich voornamelijk tot ex. die vanuit de weilanden ten oosten van de IJssel in de richting van de N50 vlogen en vice versa. De overnachtende ex. van de Zuiderzeehaven vlogen in het eerste uur na zonsopgang op om zich bij de eerder genoemde groep te voegen. Verschillende keren werden knobbelzwanen over het plangebied opgemerkt (zie figuur 6.6).

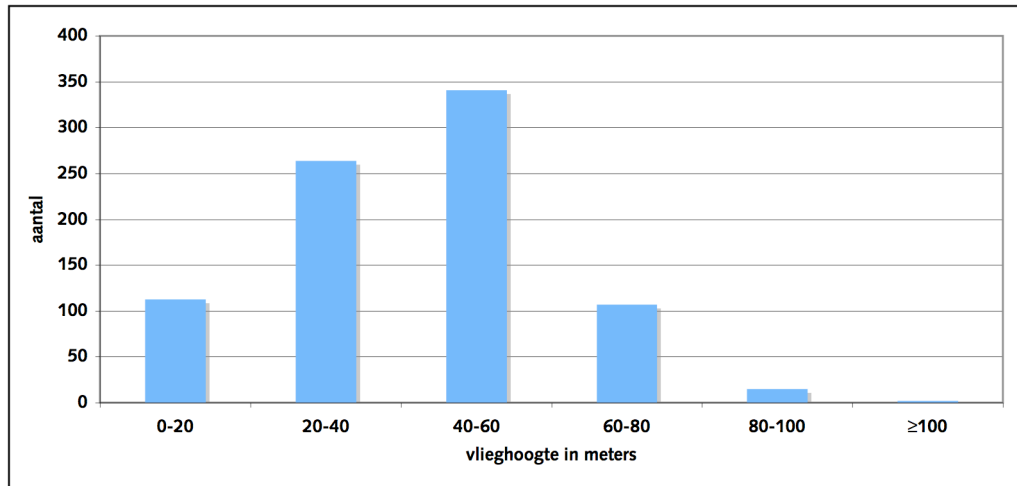
In ochtend van 9 februari werden enkele kleine zwanen in Haatland ten westen van de N50 waargenomen. In gezelschap van een tiental knobbelzwanen vlogen de kleine zwanen op in noordelijke richting en werden uit het oog verloren boven de Kattewaard.



Figuur 6.6 Knobbelzwaan: vliegbewegingen en pleisterplaats in het studiegebied.

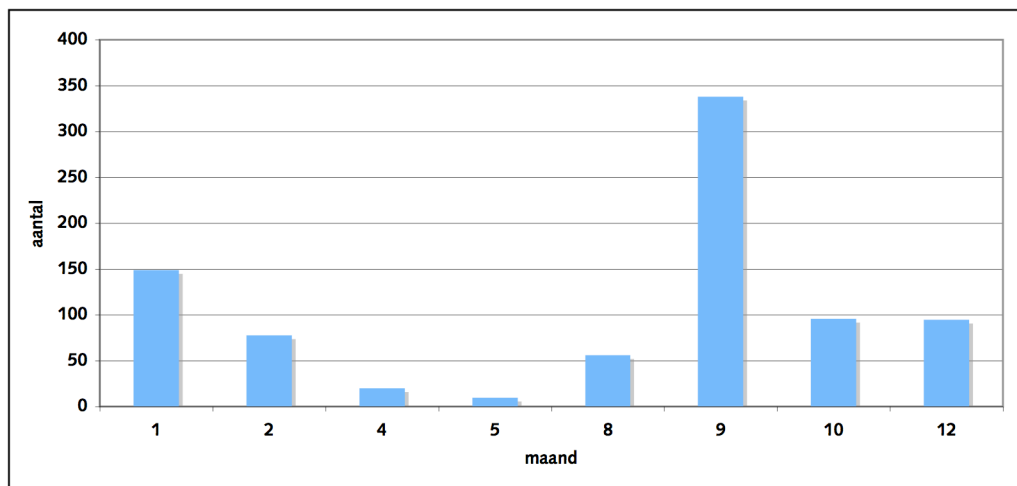
### Aalscholver

In totaliteit werden vliegbewegingen van 842 ex. vastgelegd (tabel 6.1). Vliegbewegingen hadden voornamelijk plaats in september en in mindere mate in oktober, december en januari (figuur 6.7). Verplaatsingen van aalscholvers werden uitsluitend tijdens licht vastgesteld met een piek in de ochtend en voor het schemer.



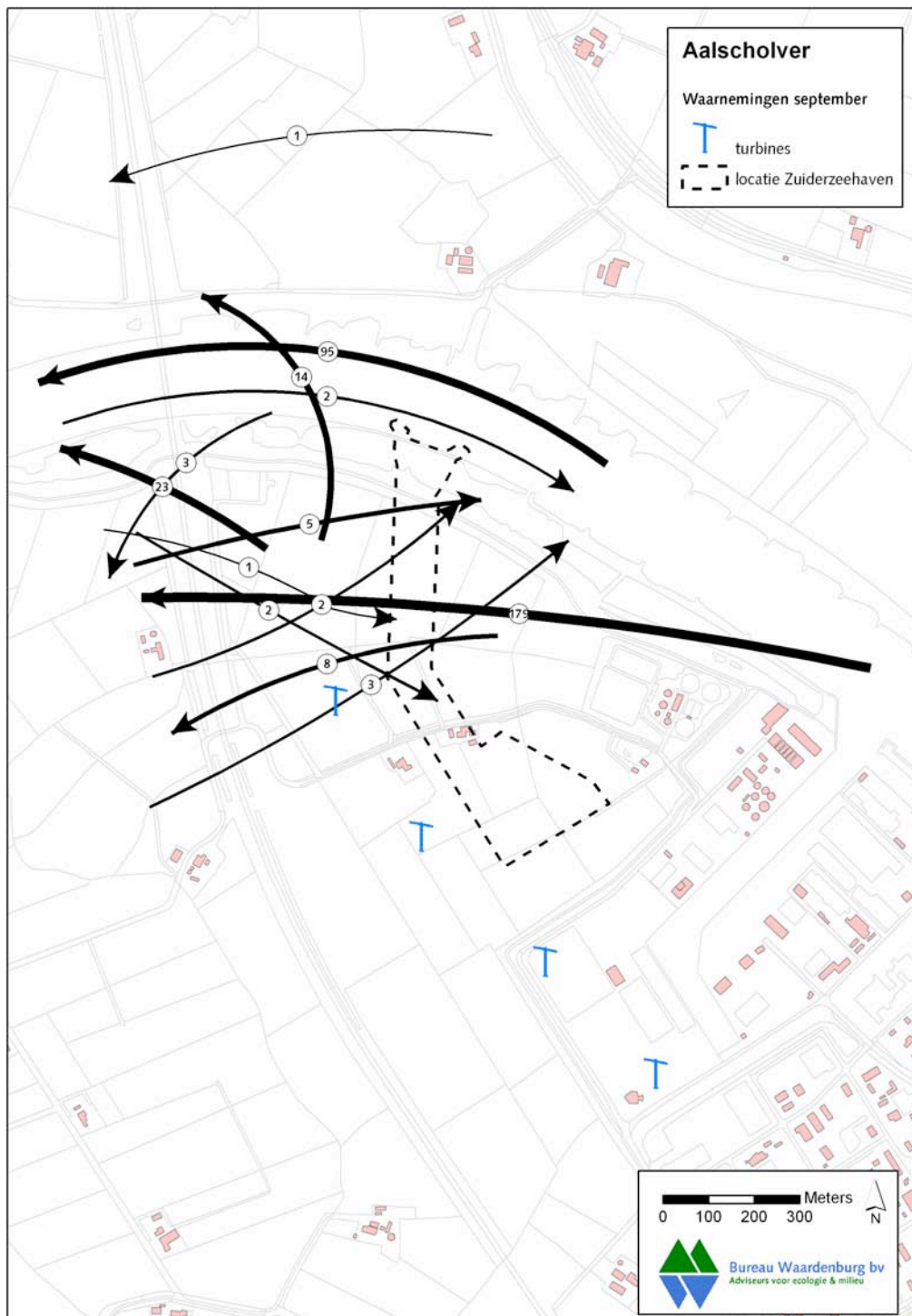
Figuur 6.7 Aalscholver: getelde aantallen per maand.

De meest gebruikte vlieghoogten waren 40 tot 60 meter en 20 tot 40 meter hoogte (figuur 6.8). Een klein deel vloog onder de 20 meter en op 60 tot 80 meter hoogte. Vogels beneden de 20 meter zijn vrijwel zonder uitzondering ex. die de rivier de IJssel volgden. Een klein deel werd vastgesteld op een hoogte boven de 80 meter.



Figuur 6.8 Aalscholver: getelde aantallen per vlieghoogte categorie.

Verplaatsingen hadden betrekking op solitair ex. of kleine groepen (tot 25 ex.) die voornamelijk via de rivier vlogen (zie figuur 6.9). Langs de IJssel zaten meestal enkele vogels.



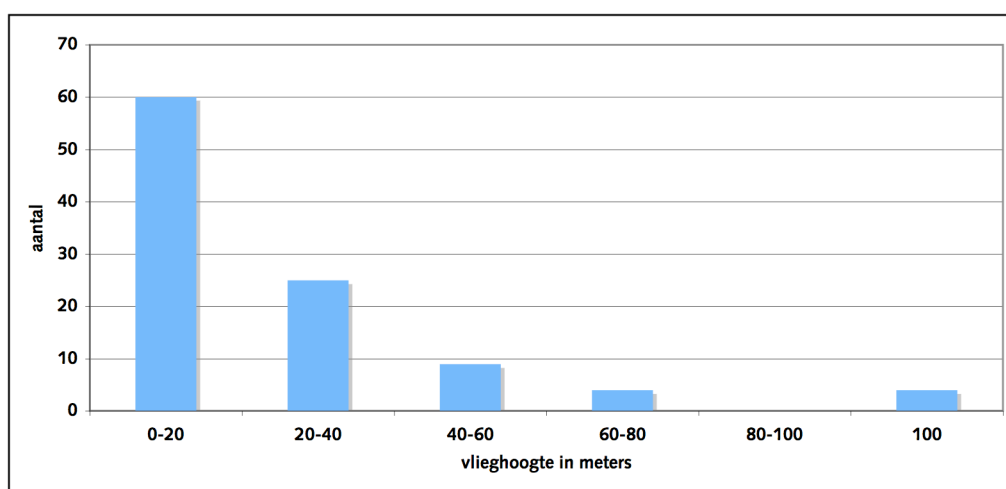
Figuur 6.9 Aalscholver: vliegbewegingen binnen het studiegebied in september.

Verplaatsingen hebben betrekking op ex. die afkomstig zijn van de slaappleats gelegen nabij de IJsselmonding. Tijdens het broedseizoen werden weinig aalscholvers gezien. Het patroon was jaarrond vergelijkbaar. In de ochtend vlogen ex. komend van de in het westen gelegen slaappleats in oostelijk richting, daarbij voornamelijk de rivier de IJssel volgend. In de middag keren veel vogels dan weer terug naar de slaappleats.

Veel vogels vlogen niet terug via de IJssel, maar vlogen in een strakke lijn over het land tussen windturbine locatie 1 en de rivier om ten westen van de Eilandbrug de IJssel weer te volgen.

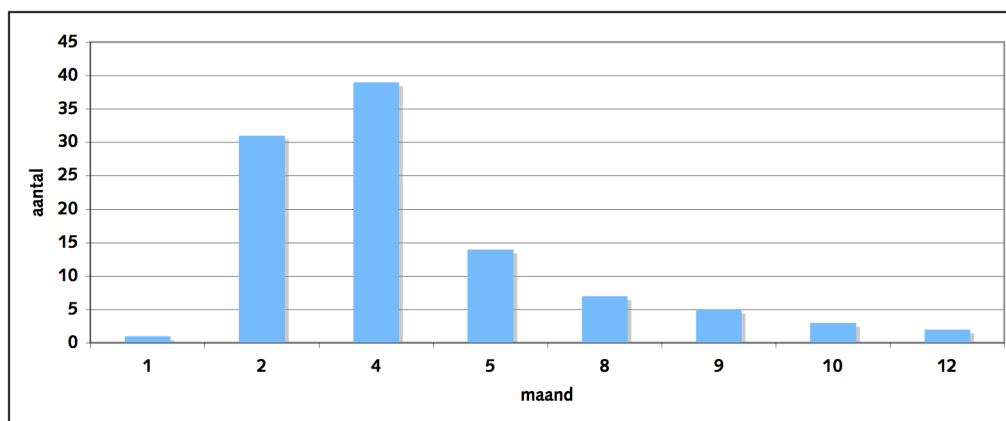
### Blauwe reiger

In totaal werden vliegbewegingen vastgesteld van 102 ex. (tabel 6.1). Een groot deel van de waarnemingen werd gedaan tijdens het broedseizoen (figuur 6.10). Een groot deel van de waarnemingen vond plaats in de perioden rondom zonsopkomst en zonsondergang. Enkele malen werd een ex. vliegend waargenomen in het donker.



Figuur 6.10 Blauwe reiger: getelde aantallen per maand.

Uitzonderingen daargelaten verplaatsten alle blauwe reigers zich onder de 60 meter hoogte (figuur 6.11). Een substantieel deel hiervan vloog beneden de 20 meter.

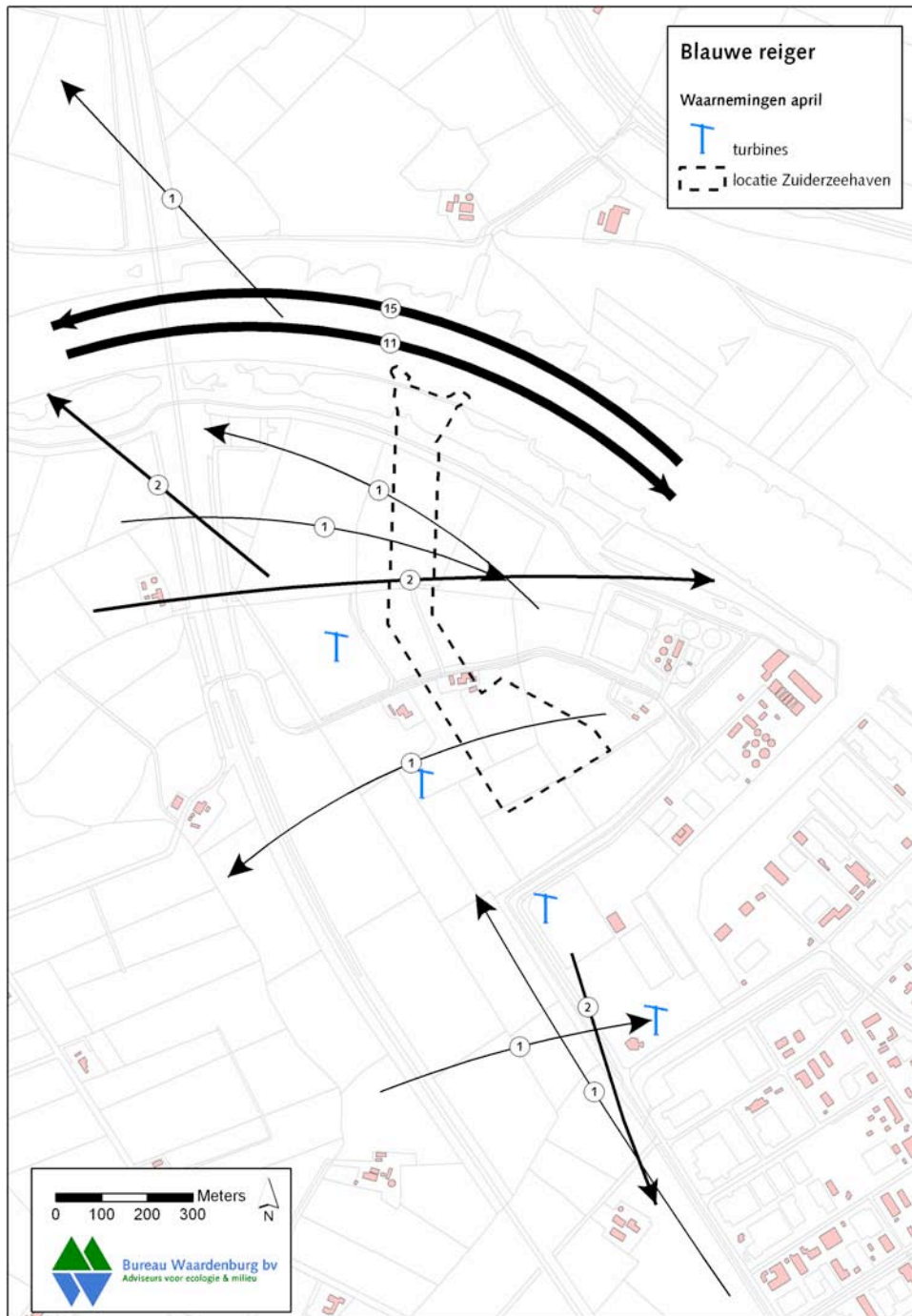


Figuur 6.11 Blauwe reiger: getelde aantallen per vlieghoogte categorie.

Een groot deel van de vastgestelde vliegbewegingen van blauwe reigers vond plaats via de IJssel (figuur 6.12). Gezien de periode waarin het merendeel van de verplaatsingen plaatsvond (februari, april-mei) is het waarschijnlijk dat de vliegbewegingen betrekking hadden op voedselzoekende ex. uit de broedkolonies in



de monding van de IJssel aan het Ketelmeer (SOVON 2002). Blauwe reigers zijn vroege broeders die vanaf eind januari terugkeren naar de broedkolonies (Bijlsma *et al.* 2001). Regelmatig streken ex. vanuit het westen komende ex. neer om te foerageren langs de IJssel. In de ruigten en slootjes op het haven- en bedrijventerrein verbleven in de voornoemde periode altijd 5 à 10 foeragerende vogels, net zoals langs de IJssel. Vooral de braakliggende gronden en de plasdras situaties ten westen en noordwesten van de Zuiderzeehaven waren in trek.



Figuur 6.12 Blauwe reiger: vliegbewegingen binnen het studiegebied in april.

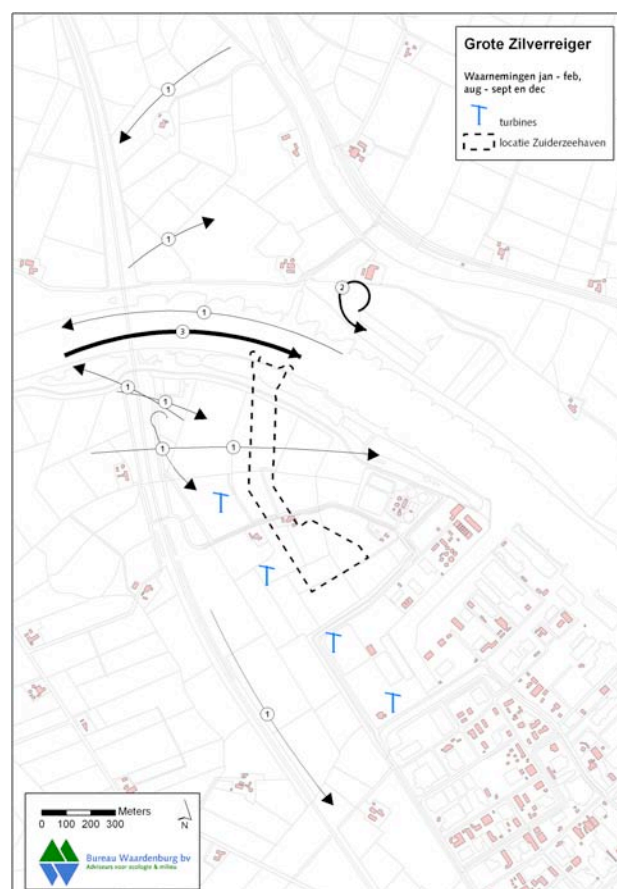


In de periode augustus tot en met januari werden sporadisch vliegbewegingen van blauwe reigers vastgesteld. Verspreid langs de IJssel en het haven- en bedrijventerrein foerageerden verschillende ex. Wellicht dat buiten de broedperiode een groot deel van de reigers geen foerageervluchten vanuit de IJsselmonding onderneemt, maar hier voldoende voedsel vindt.

### Grote zilverreiger en lepelaar

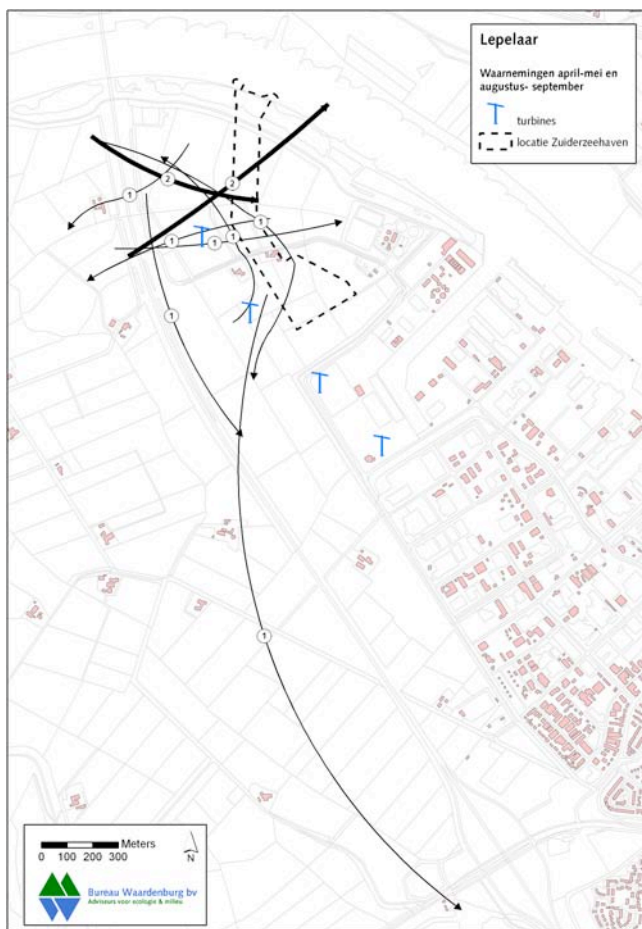
In totaal werden vliegbewegingen van dertien grote zilverreigers en tien lepelaars vastgesteld (figuur 6.1). Grote zilverreigers werden voornamelijk vastgesteld in de maanden februari (drie maal) en december (vijf maal). Andere waarnemingen waren afkomstig uit de maanden januari, augustus en september. Lepelaars werden voornamelijk in mei (vijf ex.) en in augustus (vier ex.) waargenomen. De overige twee vliegbewegingen werden opgemerkt in april en september.

Van de overvliegende grote zilverreigers hadden vijf waarnemingen betrekking op korte afstand verplaatsingen op circa 10 meter hoogte. Vijf ex. werden waargenomen op een hoogte van 40 meter en één op circa 70 meter. Overige twee waarnemingen betroffen vliegbewegingen op 20 en op 30 meter hoogte. Van de tien overvliegende lepelaars vlogen er 6 onder de 40 meter hoogte, twee op 40 meter hoogte, één op 50 meter hoogte en één op 80 meter hoogte.



Figuur 6.13 Grote zilverreiger: vliegbewegingen binnen het studiegebied.

Vliegbewegingen van de grote zilverreiger hadden plaats over de IJssel, de weilanden ten noorden van de IJssel, het gebied tussen de IJssel en de windturbine locatie 1 en eenmaal op het bedrijventerrein (figuur 6.13). Binnen het studiegebied werden foeragerende eenlingen en in de late winter ook paartjes grote zilverreiger waargenomen. Deze waarnemingen liggen in de lijn van de verderop genoemde aanwijzingen van broeden in het Zwarte Meer en de Wieden (zie § 6.2). Foeragerende ex. werden vastgesteld ten noorden van de windturbine locatie 1, ten noorden en oosten van de IJssel en een eenmaal in de sloot langs de N50 ter hoogte van windturbine locatie 4. Ten westen van de N50, in de Vossierwaard en de Zuiderwaard werden meestal enkele vogels vastgesteld.



Figuur 6.14 Lepelaar: vliegbewegingen binnen het studiegebied.

Vliegbewegingen van de lepelaar hadden betrekking op ex. die foerageerden in de plasdras situaties die zijn ontstaan door de in ontwikkeling zijnde omgeving van de Zuiderzeehaven (figuur 6.14). Een vermoedelijk opvliegend ex. kon ver gevolgd worden tot voorbij de N307. Het is mogelijk dat de ex. in mei afkomstig zijn van de broedkolonie in de Oostvaardersplassen. De afstand tussen de kolonie en de Zuiderzeehaven is circa 35 km. De afstand tussen foerageergebied en broedkolonie kan oplopen tot circa 40 kilometer (Sandberg 2005). In de nazomer werd vastgesteld dat op het Vossemeer ruim 50 lepelaars rusten en foerageren. De IJsselmonding werd in

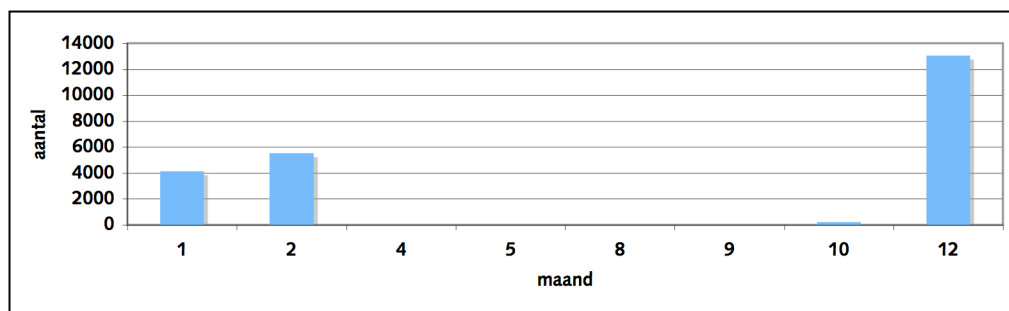
dezelfde periode ook veelvuldig door lepelaars gebruikt als foerageergebied. Een deel van de waarnemingen heeft waarschijnlijk betrekking op lepelaars die de voornoemde gebieden gebruiken als najaarsrustplaats. Kennelijk komen slechts enkele van de daar verblijvende ex. naar en over het studiegebied.

### Ganzen

Er werden vliegbewegingen van verschillende ganzensoorten vastgesteld. De meest algemene was de kolgans met ruim 23.000 ex., gevolgd door de grauwe gans met 996 ex. (tabel 6.1). Vanwege het algemene voorkomen en de vergelijkbare patronen van de verschillende ganzensoorten worden alleen figuren en kaarten van de kolgans getoond.

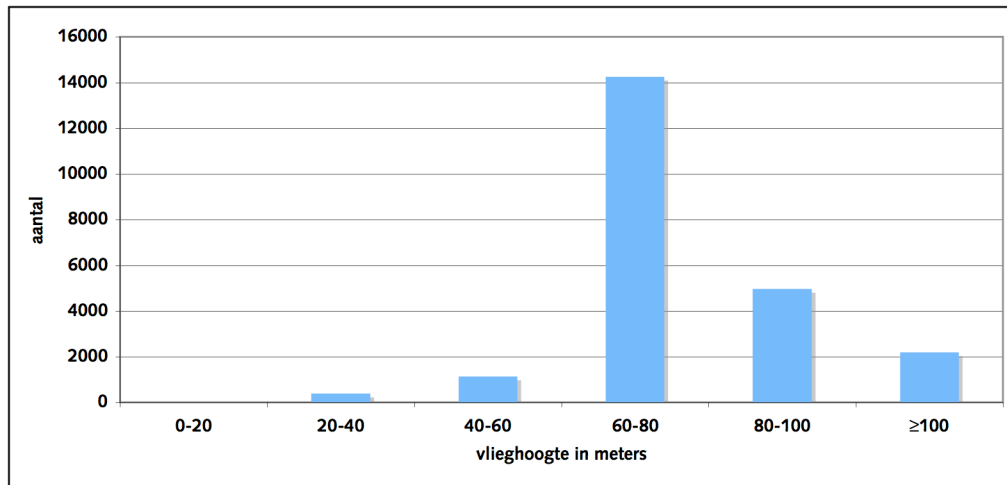
Jaarrond werden grauwe ganzen, Canadese ganzen en nijlganzen aangetroffen. Deels betrof dit broedvogels van de nabije omgeving. Veelal waren dit tientallen grauwe ganzen en nijlganzen die foerageerden ten oosten van de Zuiderzeehaven. Langs de IJssel verbleven verschillende familiegroepen Canadese ganzen. De vliegbewegingen van deze vogels en de eerder genoemde grauwe ganzen en nijlganzen waren doorgaans over korte afstanden.

In de periode oktober-februari, met de nadruk op december, werden vliegbewegingen van overwinterende ganzen waargenomen (figuur 6.15). Naast de eerder genoemde kolganzen en grauwe ganzen betroffen het ook toendrarietganzen en brandganzen. Incidenteel verbleven tot 7 ex. van de zeldzame taigarietgans tussen de toendrarietganzen.



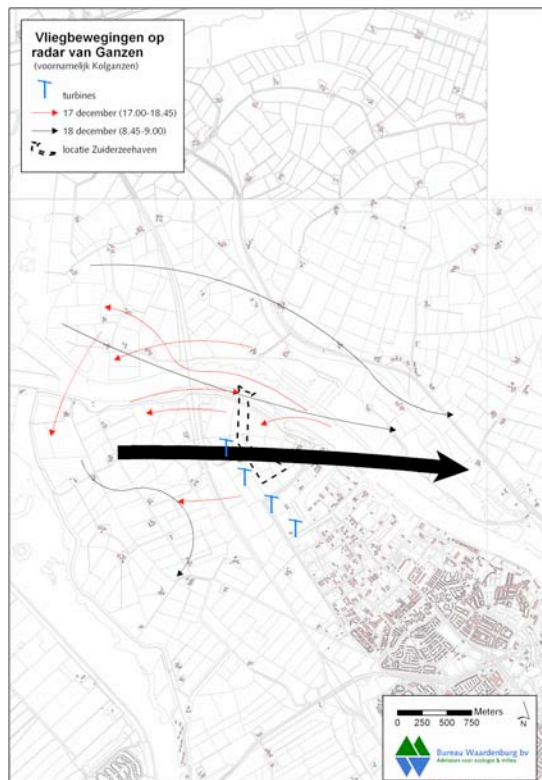
Figuur 6.15 Kolgans: getelde aantallen per maand.

De belangrijkste vlieghoogte van de ganzen lag op 60 tot 80 meter hoogte (figuur 6.16). Kleine aantallen vlogen lager en een klein deel vloog tot boven de 100 meter hoogte. Bij de laatste is het mogelijk dat het trekkende vogels betrof.

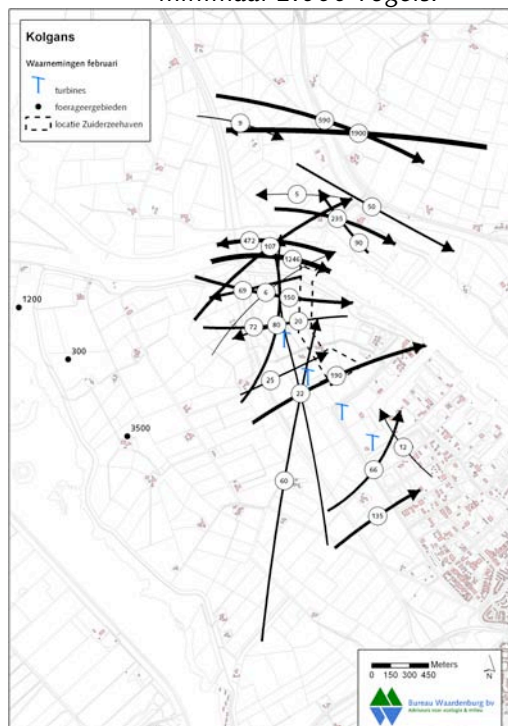


*Figuur 6.16 Kolgans: getelde aantallen per vlieghoogte categorie.*

Figuur 6.17 geeft de vliegbewegingen van ganzen weer zoals die zijn waargenomen met behulp van radar. Vliegbewegingen van de overwinterende ganzen betroffen veelal vluchten tussen slaappleatsen en foerageergebieden. Vanaf een kwartier voor zonsopgang begonnen groepen ganzen de slaappleatsen te verlaten. De dichtstbijzijnde slaappleats was aanwezig in de monding van de IJssel in het Ketelmeer. Een groot deel van deze ganzen werd foeragerend aangetroffen in de Vosserwaard en de Zuiderwaard net ten oosten van het Vossemeer. In figuur 6.17 is te zien dat in december ook een groot aantal ganzen naar foerageergebieden ten oosten van de IJssel vliegt. Op de kaart van februari (figuur 6.18) is te zien dat er nog veel vliegbewegingen zijn tussen de slaappleatsen en foerageergebieden ten oosten van de IJssel (Polder Mastenbroek) plaatsvinden. Belangrijke foerageergebieden lagen in februari in de Vosserwaard en Zuiderwaard waar op 9 februari 2008 in totaal circa 5.000 kolgansen, 130 grauwe ganzen en 1.370 brandgansen werden geteld.



Figuur 6.17 Vliegbewegingen van ganzen rondom zonsondergang en zonsopkomst in december. Betreft voornamelijk kolganzen en een enkele groep rietganzen. Smalle pijlen zijn groepen van enkele tientallen tot een honderdtal vogels. De brede pijl van 18 december betreft naar schatting minimaal 2.000 vogels.



Figuur 6.18 Kolganzen: vliegbewegingen binnen het studiegebied.

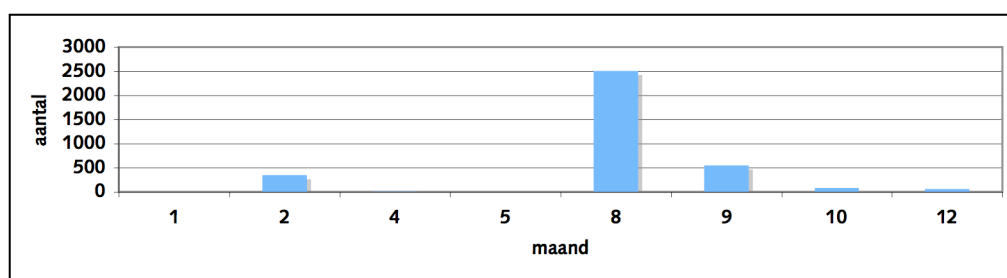
## Eenden

Er werden maar weinig vliegbewegingen van eenden vastgesteld. Dit ging voornamelijk om wilde eend (64 ex.) en kraakeend (31 ex) (tabel 6.1). Vliegbewegingen van de wilde eend vonden voornamelijk plaats in de broedtijd (april), wanneer veel vogels gezamenlijke vluchten uitvoeren. De kraakeend piekte in de periode augustus-september. De voornoemde pieken zijn vastgesteld tijdens daglicht. In het donker werden met de radar veel vliegbewegingen van wilde eenden in het donker vastgesteld. In februari ging het gedurende de eerste 1,5 uur na zonsondergang om tientallen sporen. Na het invallen van de duisternis gaan veel grasetende eendensoorten naar foerageerlocaties toe. Op de studielocatie betrof dit dus voornamelijk wilde eenden en wel vogels die van sloten opvlogen om enkele tientallen tot honderden meters verderop te gaan foerageren.

Kleine aantallen vliegbewegingen werden vastgesteld van o.a. wintertaling ('s nachts), kuifeend (gehele dag), nonnetje (overdag) en grote zaagbek (overdag). Wintertalingen waren vooral aanwezig in de plasdras situaties. Kuifeend, nonnetje en grote zaagbek werden zonder uitzondering ter plaatste of vliegend over de IJssel vastgesteld. In december werd op het radar waargenomen dat een grote groep eenden, vermoedelijk kuifeenden, vanuit het oosten over de IJssel aan kwam vliegen en de Zuiderzeehaven binnenvloog. Kleinere aantallen smienten werden in dezelfde maand vastgesteld in en rondom de Zuiderzeehaven.

## Kievit en wulp

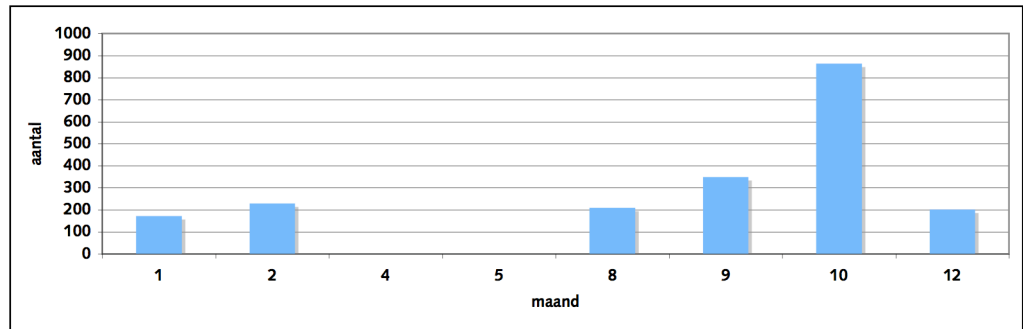
In totaal werden vliegbewegingen van 3.581 kieviten en 1.805 wulpen vastgesteld (tabel 6.1). Beide soorten pieken tijdens de trektijd (figuren 6.19 en 6.20). Voor de kievit valt deze piek in augustus en worden kleine aantallen waargenomen in de maanden februari, september, oktober en december.



Figuur 6.19 Kievit: getelde aantallen per maand.

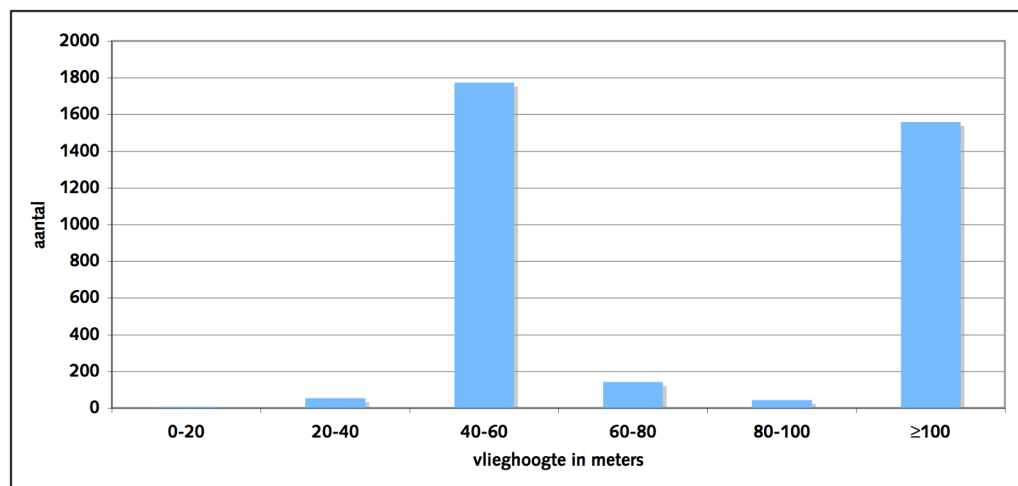
De wulp liet in de maanden augustus-september een duidelijk opgaande lijn in aantallen overvliegende vogels zien om uiteindelijk te pieken in de maand oktober. In december-februari werden nog steeds enkele honderden ex. waargenomen. In februari nemen de aantallen iets toe, mogelijk dat dit gevolgd wordt door een doortrekkiepiek in maart zoals in overige delen van het land dan ook merkbaar is.

Voor beide soorten geldt dat de vliegperiode vooral rondom zonsopkomst en zonsondergang ligt. Van de Kievit werden in de broedperiode april-mei nachtelijke verplaatsingen opgemerkt. Dit ging om verschillende geluidswaarnemingen (ex. waren niet altijd zichtbaar op het radar).



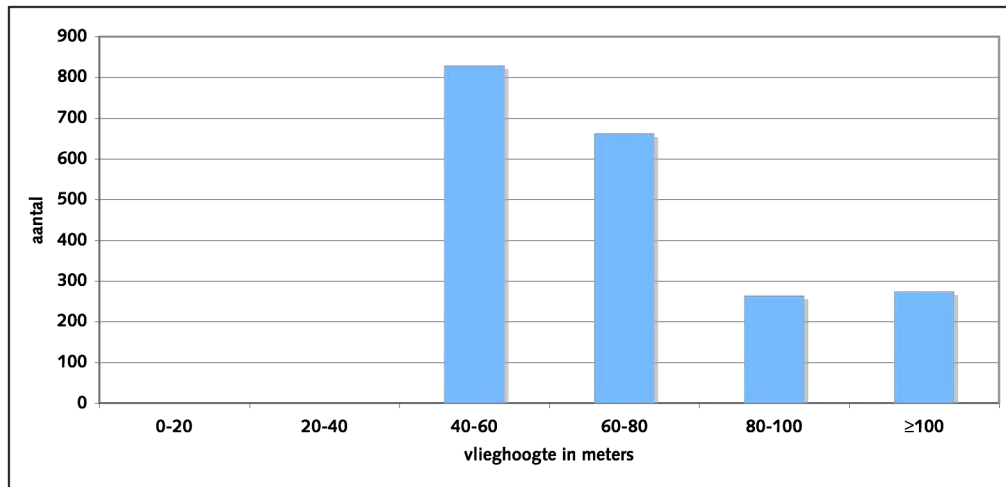
Figuur 6.20 Wulp: getelde aantallen per maand.

Ongeveer de helft van de Kieviten vloog op 40 tot 60 meter hoogte (figuur 6.21) en iets minder dan de helft vloog op of boven de 100 meter hoogte.



Figuur 6.21 Aantallen getelde Kieviten per vlieghoogte categorie.

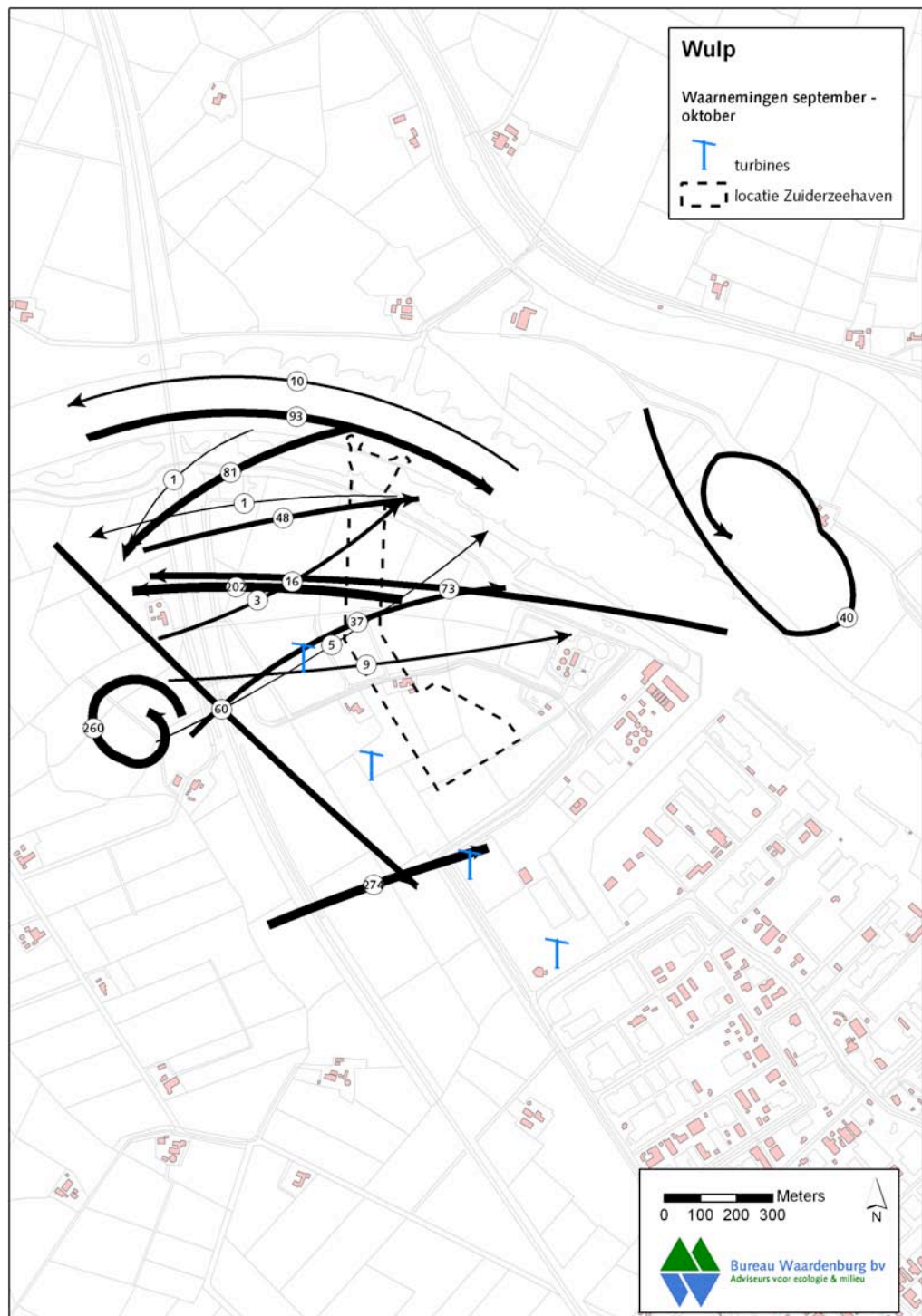
Vlieghoogte van de wulp lag voornamelijk op 40 tot 80 meter hoogte (figuur 6.22). Een klein deel vloog over op 80 meter tot boven de 100 meter.



Figuur 6.22 Aantallen getelde wulpen per vlieghoogte categorie.

Vanaf augustus begonnen grote groepen Kieviten en wulpen samen te scholen. Foeragerende groepen waren aanwezig in de Zuiderwaard en op Kampereiland. Tussen deze twee gebieden vond uitwisseling plaats en dan met name van wulpen (figuur 6.23). In de ochtend en avond waren er respectievelijk west-oost en oost-west verplaatsingen van de wulp. Veel verplaatsingen vonden plaats ten noorden van windturbine locatie 1. Zoals in figuur 6.23 is te zien zijn er ook vliegbewegingen vastgesteld ten hoogte van windturbine locatie 1 en windturbine locatie 2. Vliegbewegingen op foerageerlocaties van Kieviten en wulpen vonden met regelmaat plaats, doordat jagende roofvogels als havik of slechtvalk de massa opschrokken. Deze vliegbewegingen beperkten zich tot cirkelende groepen ten westen van de N50 en ten oosten van de IJssel wat ook in figuur 6.23 tot uiting komt. De vliegbewegingen van Kieviten beperkten zich voornamelijk tot opgeschrokken groepen.





Figuur 23 Wulp: vliegbewegingen binnen het studiegebied in september-oktober.

### Overige steltlopers

#### Voorjaar

In het voorjaar wordt het studiegebied gebruikt als foerageergebied door weidevogels en pleisterende trekvogels. Verschillende territoriale paren van de kleine plevier werden

vastgesteld (zie ook § 6.2). Plasdras situaties op het bedrijventerrein in aanleg, ten westen van windturbinelocatie 4, werden in april-mei gebruikt door pleisterende bontbekplevieren, Temmincks strandlopers en bosruiters. Vergelijkbare terrein condities nabij de Eilandbrug trokken verschillende soorten pleisterende ruitachtigen aan (oeverloper, witgatje en groenpootruiter). Op de laatste locatie foerageerden tevens weidevogels (kievit, tureluur en grutto) afkomstig van weilanden in de omgeving (nadruk op mei).

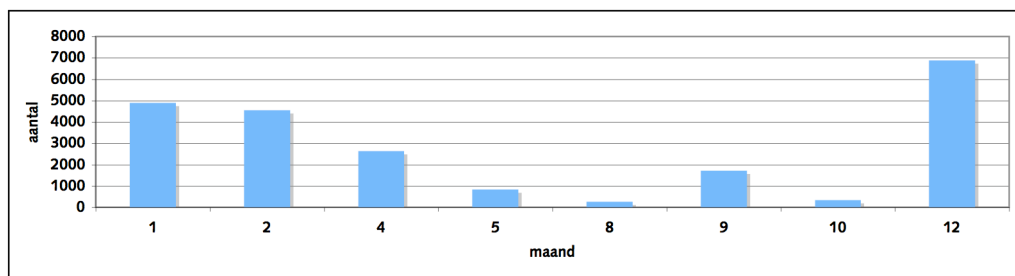
#### Nazomer en najaar

In augustus-september waren veel steltlopers aanwezig in de plasdras situaties. In augustus betroffen het tientallen kieviten en watersnippen en verschillende witgatjes en oeverlopers. In september verbleven meer dan 10 watersnippen, zwarte ruiter, 4 bosruiters, bonte strandloper en kleine strandloper in de natte delen. Een groot deel van de plasdras situaties was in januari 2008 inmiddels omgevormd naar zandcunetten, nieuwe wegen en bulten grond.

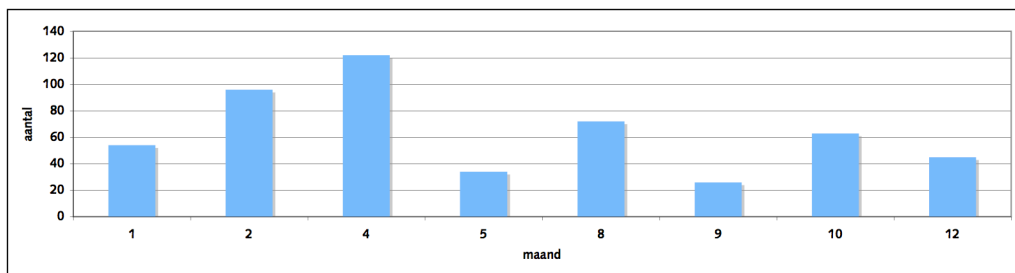
#### **Meeuwen**

Over het studiegebied vlogen veelvuldig meeuwen. In totaal ging het om ruim 23.000 kokmeeuwen, ruim 1.000 stormmeeuwen, ruim 500 zilvermeeuwen, bijna 240 kleine mantelmeeuwen en kleine aantallen zwartkopmeeuwen en grote mantelmeeuwen (tabel 6.1). Incidenteel werden dwergmeeuw, pontische meeuw en geelpootmeeuw waargenomen.

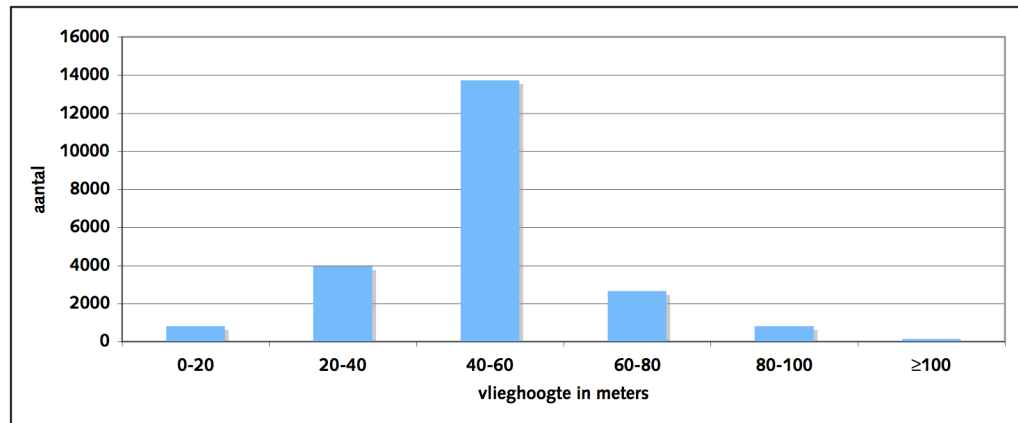
De piekaantallen van de kokmeeuw liggen in de periode december-februari. Vooral in december waren de aantallen kokmeeuwen hoog. De zilvermeeuw laat een wat gelijkmatiger beeld zien met in februari en april hoge aantallen.



Figuur 6.24 Kokmeeuw: getelde aantallen per maand.

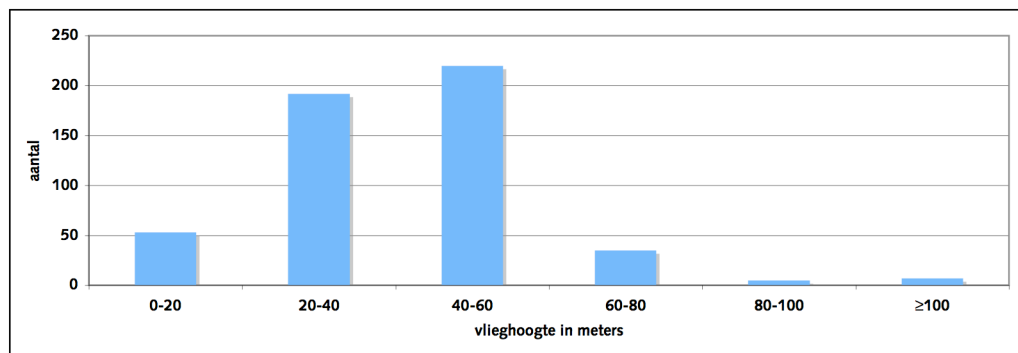


Figuur 6.25 Zilvermeeuw: getelde aantallen per maand.



Figuur 6.26 Kokmeeuw: getelde aantallen per vlieghoogte categorie.

Het grootste deel van de kokmeeuwen vliegt op 40 tot 60 meter hoogte (figuur 6.25). Kleinere aantallen vliegen op 20 tot 40 meter en op 60 tot 80 meter hoogte. De op nog grotere hoogte vliegende ex. zijn mogelijk trekkende vogels. De aantallen vliegbewegingen van zilvermeeuw op 20 tot 40 meter hoogte als op 40 tot 60 meter zijn bijna gelijk aan elkaar. Ook voor de zilvermeeuw geldt dat kleine aantallen onder de 20 meter en boven de 80 meter vliegen.

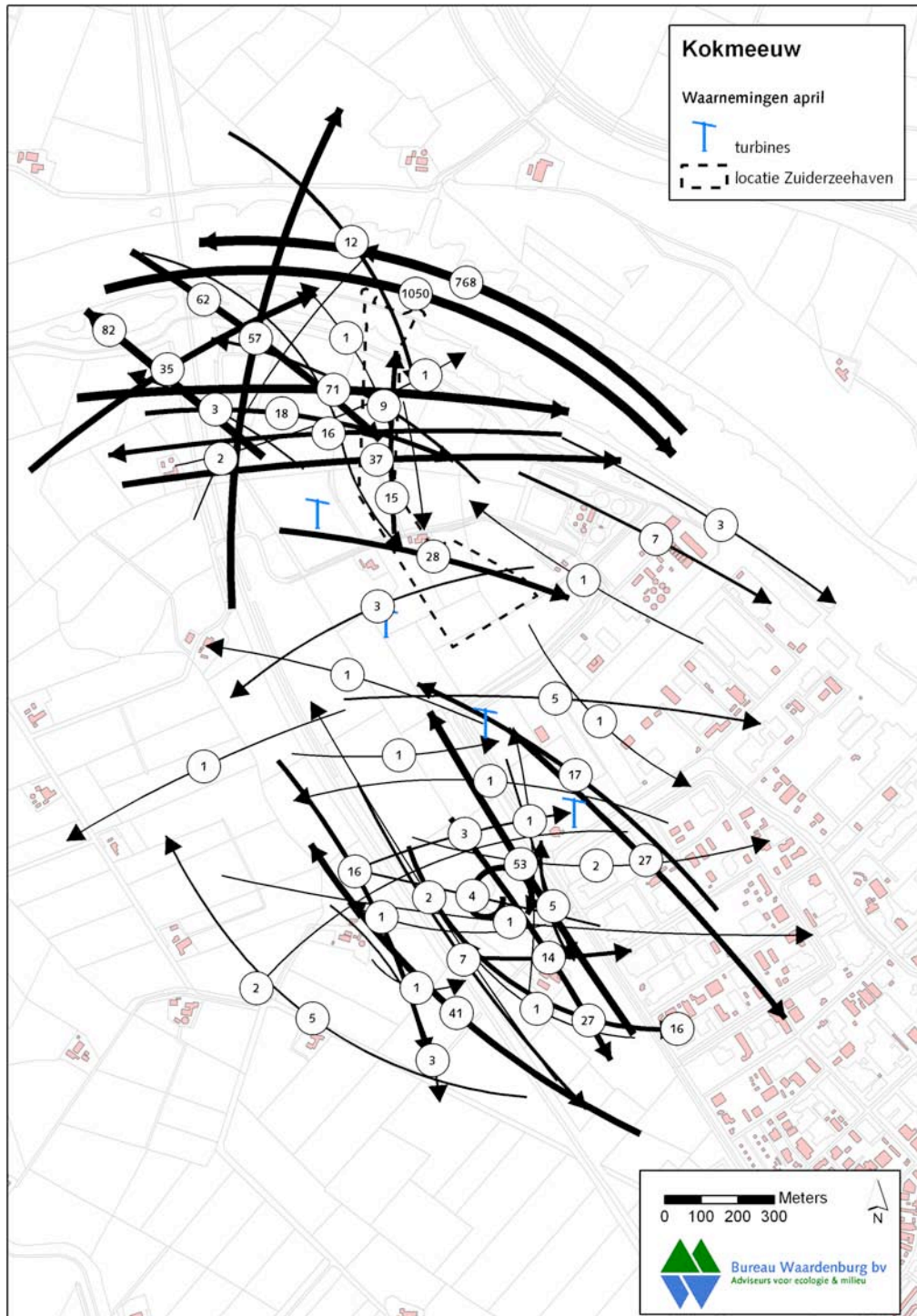


Figuur 6.27 Zilvermeeuw: getelde aantallen per vlieghoogte categorie.

Vliegbewegingen van meeuwen vinden de gehele dag plaats. Al tijdens de ochtendschemer vliegen de eerste meeuwen over de IJssel oostwaarts richting foerageergebieden. Rondom zonsondergang vliegt het merendeel langs, waarna de aantallen snel inzakken. Tegen een uur voor zonsondergang tot in de avondschemer blijven meeuwen terugkeren naar de slaapplekken en/of broedkolonies in het Ketelmeer. In het broedseizoen (figuur 6.28) vliegen er de gehele dag door meeuwen van en naar de broedkolonies in het Ketelmeer. Al een uur na zonsopkomst zijn de eerste terugkerende meeuwen waar te nemen. In de avond gaan de vliegbewegingen boven de IJssel ook nu minimaal tot een uur na zonsondergang door.

In april (figuur 6.28) zijn vliegbewegingen van kokmeeuwen geconcentreerd ten noorden van windturbine locatie 1. Het gros passeert het studiegebied dan via de rivier.

Verspreid over het gehele zoekgebied vinden op kleine schaal vliegbewegingen plaats. Merendeel gaat het hier om tientallen ex., deels foeragerende vogels.



Figuur 6.28 Kokmeeuw: vliegbewegingen binnen het studiegebied in april.

Het patroon van de kokmeeuw in september was deels vergelijkbaar met april (figuur 6.29). Een groot deel volgt nog steeds de rivier tijdens de dagelijkse vluchten tussen de

slaapplaatsen op het Ketelmeer en de foerageergebieden. Rondom zonsondergang, tijdens de terugkeer naar de slaapplaatsen, vliegt een groot deel van de vogels over land tussen de IJssel en windturbine locatie 1.

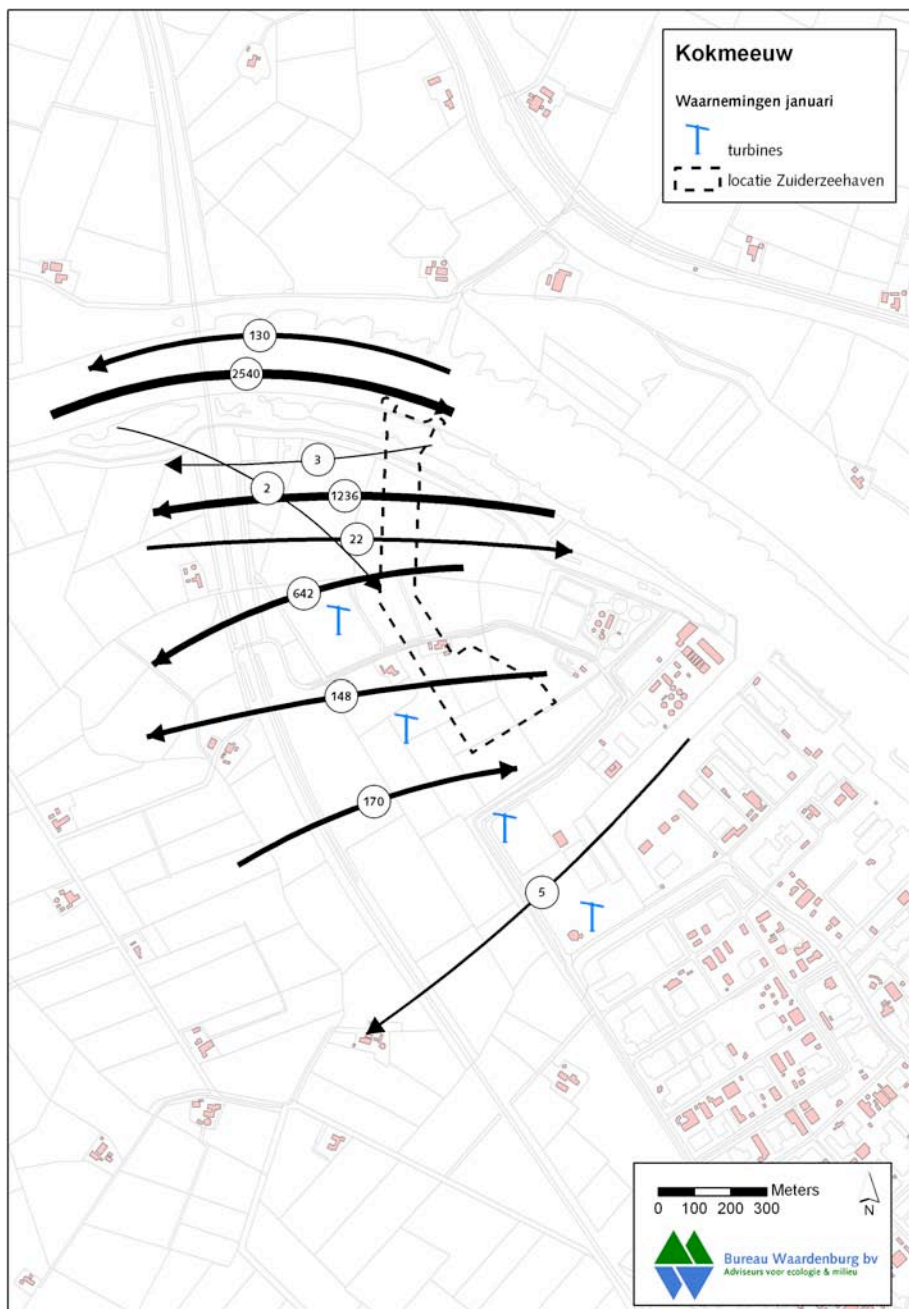


Figuur 6.29 Kokmeeuw: vliegbewegingen binnen het studiegebied in september.

Het patroon van vliegbewegingen van de kokmeeuw in december is verschillend ten opzichte van de voorgaande perioden (figuur 6.30). In de periode december-februari vliegt het merendeel van de meeuwen in de ochtend van de slaapplaatsen naar foerageergebieden via de rivier de IJssel (figuur 6.12). Een klein deel passeert dan het

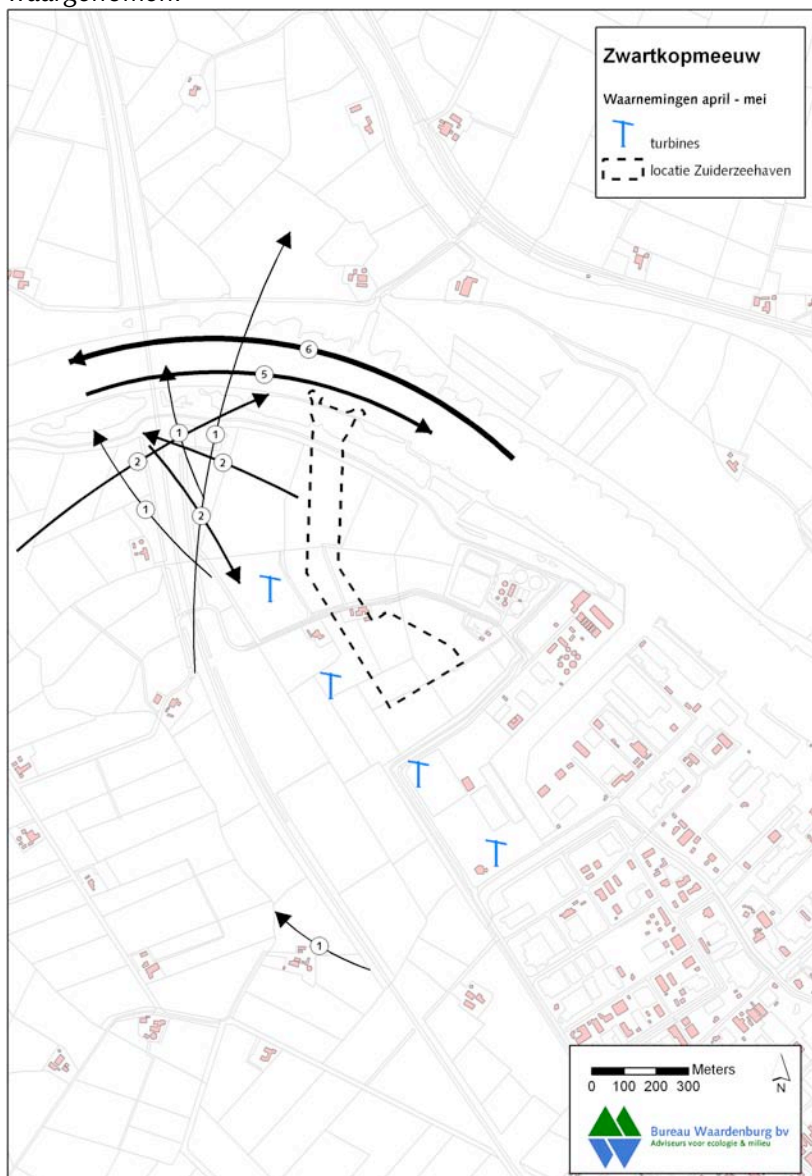


studiegebied tussen de IJssel en de windturbine locatie één. Weinig verplaatsingen vinden overdag plaats. In de loop van de middag komen veel meeuwen vanuit het zuidelijke deel van het Vossemeer aan in de Haatlandhaven. Een deel gaat hier rusten en foerageren in de haven en op de omringende daken van de industrie. Grote groepen vertrekken later in de middag naar het noordoosten, mogelijk richting het Zwarte Meer (waargenomen in januari-februari). Aan het einde van de middag vliegen grote groepen meeuwen terug naar de slaapplekken van het Ketelmeer. Dit vindt plaats zowel over de rivier als over land tussen de IJssel en windturbine locatie 1 en dan met de nadruk op het laatste gebied.



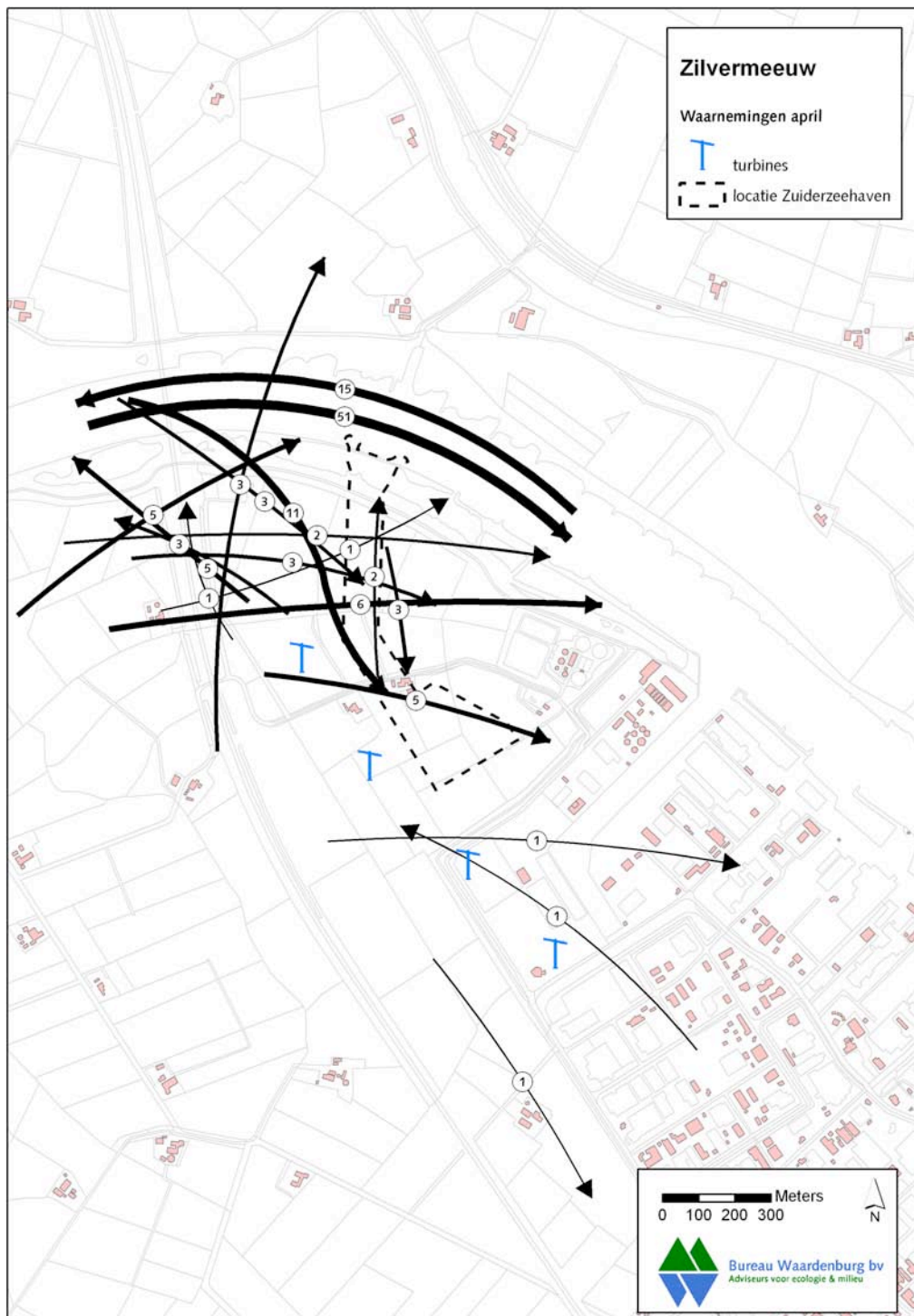
Figuur 6.30 Kokmeeuw: vliegbewegingen binnen het studiegebied in januari.

Net als de kokmeeuw zijn de vliegbewegingen van de zwartkopmeeuw sterk gebonden aan de IJssel (figuur 6.31). Een groot deel van de waarnemingen betrof adulte ex. tussen de kokmeeuwen. Incidenteel werd een ex. boven het bedrijventerrein waargenomen.



Figuur 6.31 Zwartkopmeeuw: vliegbewegingen binnen het studiegebied in april-mei.

De vliegbewegingen van de zilvermeeuw vertonen net als de zwartkopmeeuw gelijkenis met de kokmeeuw (figuur 6.32). Naar verhouding vliegen er vrij veel ex. boven land ten noorden van windturbine locatie één en rondom de Zuiderzeehaven.

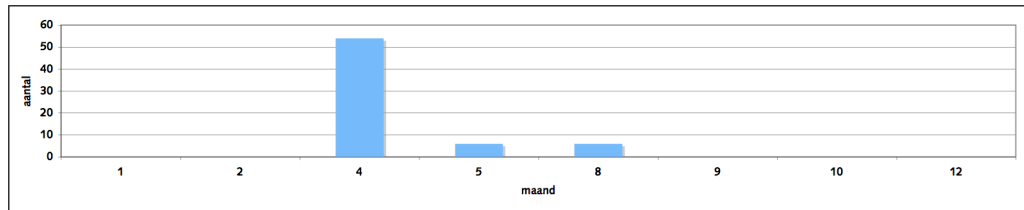


Figuur 6.32 Zilvermeeuw: vliegbewegingen binnen het studiegebied in april.

### Sterns

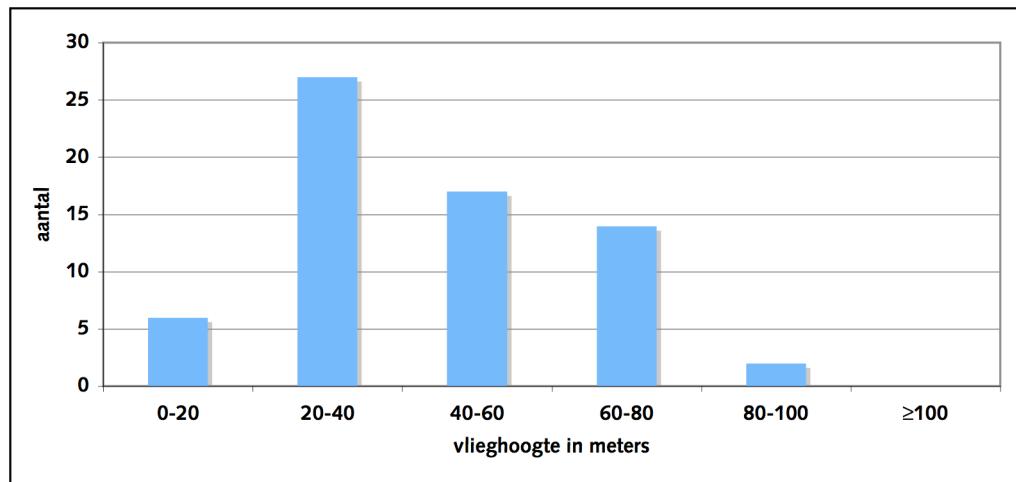
In totaal werden vliegbewegingen vastgesteld van 65 visdieven (tabel 6.1). Op enkele uitzondering na waren de waarnemingen beperkt tot de periode april (figuur 6.33).





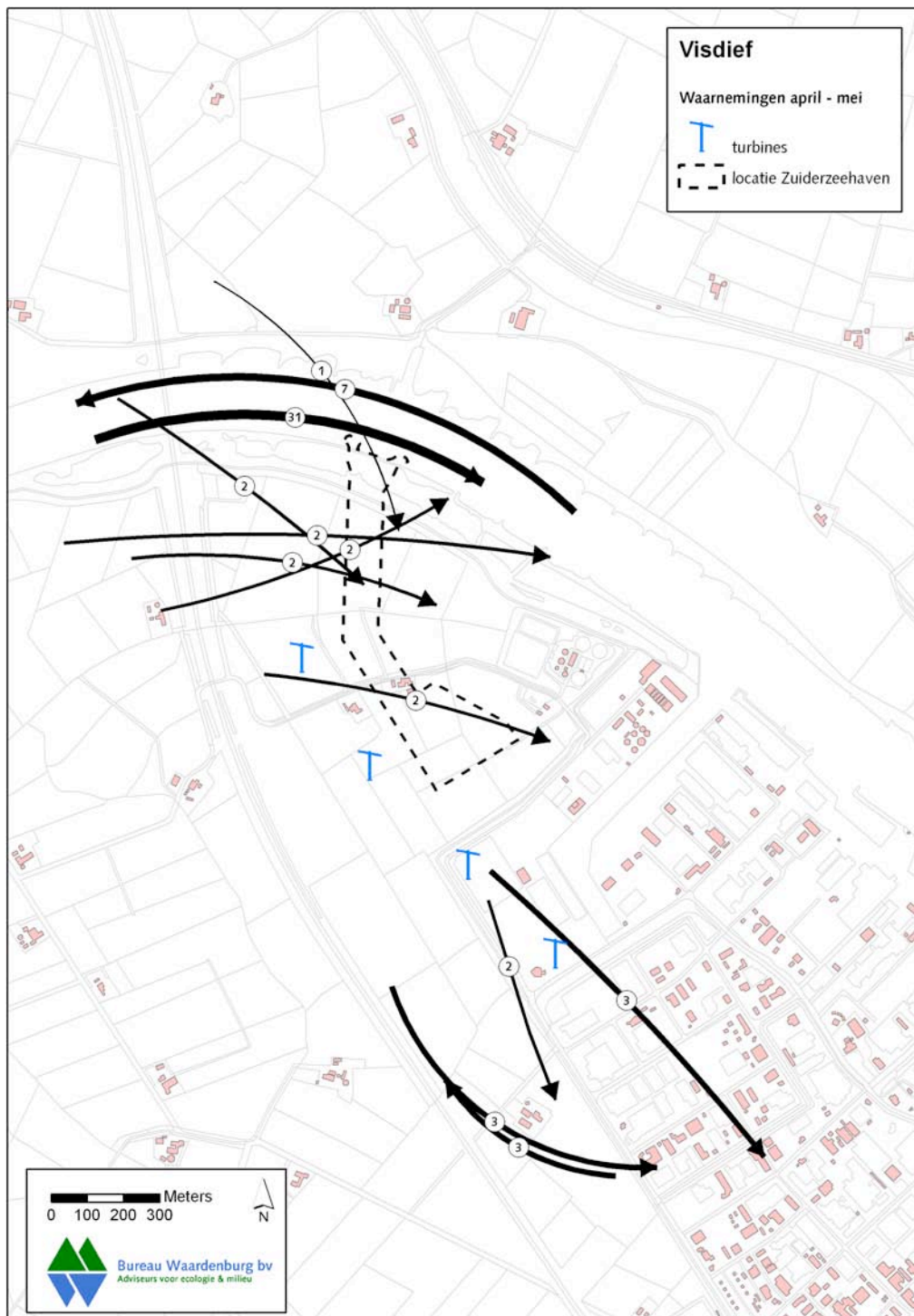
*Figuur 6.33 Visdief: getelde aantallen per maand.*

Een groot deel vloog op 20 tot 40 meter hoogte (figuur 6.34). Relatief grote aantallen vlogen op 40 tot 60 en op 60 tot 80 meter hoogte. Kleine aantallen vlogen onder de 20 meter en boven de 80 meter hoogte. Er zijn alleen vliegbewegingen van visdieven vastgesteld tijdens daglicht. Een duidelijke piek gedurende dag is niet geconstateerd.



*Figuur 6.33 Visdief: getelde aantallen per vlieghoogte categorie.*

Vliegbewegingen van visdieven waren voornamelijk beperkt tot de rivier (figuur 6.34). Het betroffen mogelijk individuen afkomstig van de broedkolonies gelegen aan het Ketelmeer, maar gezien de periode (eind april) zijn pleisterende doortrekkers niet uit te sluiten. Een aantal malen werden ex. waargenomen over het bedrijventerrein heen vliegend.



Figuur 6.34 Visdief: vliegbewegingen binnen het studiegebied.

### Overige waarnemingen

In augustus 2007 werden 50 lepelaars rustend en foeragerend waargenomen in het Vossemeer. Langs de IJssel werd in februari 2008 een opvliegende roerdomp waargenomen.

Waarnemingen in april-mei maken het waarschijnlijk dat langs de rivier verschillende paren grauwe gans, Canadese gans, nijlgans, wilde eenden, krakeend en zomertaling territoria houden. Tevens werd het voorkomen van weidevogels als tureluur en grutto in het agrarisch gebied ten oosten van de IJssel en ten westen van de N50 vastgesteld.

In het studiegebied zelf zijn vooral soorten aanwezig die typerend zijn voor pioniersituaties. Veel van deze geschikte ruige terreintjes zijn in de winter 2007-2008 alweer op de schop gegaan. In 2007 werden o.a. nog territoriale kleine plevieren en soorten als veldleeuwerik, graspieper en kneu vastgesteld. Binnen en rondom het studiegebied zijn verschillende soorten roofvogels vastgesteld zoals bruine kiekendief, buizerd, sperwer, havik en torenvalk. Een deel hiervan broedt waarschijnlijk in de omgeving. In het voorjaar van 2007 was ook een paartje boomvalk aanwezig en pleisterde een vrouwtje slechtvalk langdurig welke veel gebruik maakte van de Eilandbrug als roestplaats.

## 6.2 Voorkomen broedvogels

In de directe omgeving van het studiegebied worden, op basis van kaartmateriaal in de Atlas van Nederlandse Broedvogels (SOVON 2002), geen concentraties van koloniebroedende soorten verwacht.

Een aalscholverkolonie van ruim 1.000 paar bevindt zich op circa 15 kilometer in de Wieden (van Dijk *et al.* 2007). Twee aalscholverkolonies bevinden zich op meer dan 30 kilometer afstand in de Oostvaardersplassen en de Lepelaarsplassen (SOVON 2002). Foerageervluchten zijn van beide kolonies niet te verwachten. In de nazomer kunnen er wel ex. gaan rusten in de IJsselmonding en langs het Vossemeer. Op 3,5 kilometer afstand in het Natura 2000-gebied Zwarte Meer is een broedkolonie van 26-100 paar aanwezig van de blauwe reiger (SOVON 2002). Gezien de geringe afstand lijkt het aannemelijk dat vogels vanuit deze kolonie binnen het studiegebied komen foerageren. Recent zijn van de grote zilvereiger broedpogingen of aanwijzingen hiervoor vastgesteld in het Zwarte Meer en de Wieden (van Dijk *et al.* 2007). Lepelaars broeden met circa 200 paar in de Oostvaardersplassen, verspreid over verschillende kolonies op een afstand variërend tussen de 30 en de 40 kilometer van het studiegebied (Overdijk & Horn 2005). De afstand tussen foerageergebied en broedkolonie kan oplopen tot circa 40 kilometer (Sandberg 2005). In de nabije omgeving (Vossemeer, IJsseluiterwaarden) van het studiegebied zijn enkele paren van de roerdomp aanwezig (SOVON 2002).

Een groeiende populatie zwartkopmeeuwen broedt op het kunstmatige eiland IJseloog en in de IJsselmonding in het Ketelmeer (van Dijk *et al.* 2007). In totaal gaat het om enkele tientallen paren. In de voornoemde gebieden broeden ook enige honderden paren kokmeeuw en enkele paren van zowel de stormmeeuw als de zilvermeeuw (SOVON 2002). Op de eilandjes in het Ketelmeer broeden enkele honderden paren visdief (SOVON 2002).

### 6.3 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) (Lensink *et al.* 2002). In het algemeen vindt seizoenstrek plaats op hoogten boven de 150 m, maar bij tegenwind vliegt met name overdag een groot deel van de vogels lager (<100 m, (Buurma *et al.* 1986). In Nederland is de gestuwde trek langs de Noordzeekust een bekend fenomeen (Lensink *et al.* 2002). Er is vastgesteld dat ook langs de IJsselmeerkust vormen van stuwing optreden, zoals bijvoorbeeld nabij de Ketelbrug ([www.trektellen.nl](http://www.trektellen.nl) en [www.ketelbrug.nl](http://www.ketelbrug.nl)) en langs de zuidwestkust van Friesland. In het binnenland kunnen vogels zich op microschaal door landschapselementen laten leiden (stuwing). In hoeverre dit ook 's nachts gebeurt is onbekend, maar aangenomen wordt dat vogels meer dan overdag nagenoeg ongestuwd overtrekken. Door de aanwezigheid van rivier de IJssel en de autoweg N50 is het mogelijk dat vogels deze als sturende landschapselementen gebruiken. Indien dit het geval is en trekvogels deze elementen volgen dan vliegen ze om de turbinelocaties. Door het ontbreken van stuwing, zoals bij de Ketelbrug, wordt niet verwacht dat in vergelijking met andere plekken in Nederland sprak zal zijn van verhoogde risico's door stuwing voor 's nachts trekkende vogels (Lensink 1996; Lensink *et al.* 2002).

Na het invallen van de duisternis werd waargenomen met een mobiel scheepsradar. Tijdens de trekperioden is in verschillende gevallen met de radar in verticale stand waargenomen. Op deze manier kunnen trekkende vogelgroepen tot op meer dan een kilometer hoogte worden waargenomen (tabel 6.9). De overtrekkende vogels in april lieten geen geluid horen en konden daardoor niet op soort worden gebracht. Gezien de manier van vliegen en de kleine sporen die werden waargenomen op het radarscherm is het waarschijnlijk dat de trekkende vogels betrekking hadden op kleine zangvogels. Vers aangekomen karekieten en dergelijke langs de IJssel bevestigden deze vermoedens. In de nacht van 26 op 27 september hadden we te maken met een goede treknacht van zanglijsters. Continu werden roepende zanglijsters gehoord. Gezien de homogeenheid van sporen op het radarscherm had een groot deel van de sporen in de nacht van 26 op 27 september betrekking op overtrekkende zanglijsters. Verschillende malen werden ook koperwieken gehoord. Een front van koperwieken trok in de nacht van negen op tien oktober over Nederland. Ook boven het studiegebied was het goed gevuld met koperwieken. Een groot deel van de sporen had deze nacht betrekking op koperwieken.

Tabel 6.2 Aantallen overtrekkende vogels geregistreerd met verticale radar op verschillende ranges na zonsondergang en net voor zonsondergang. Het bereik van het radar (Range) is uitgedrukt in zeemijlen (1 zeemijl is 1852 m). De hoogte is omgerekend naar meters. Alleen de hoogten waarop daadwerkelijk vliegbewegingen zijn waargenomen zijn weergegeven.

		april	augustus	september	oktober
aantal min. geteld		25	140	115	65
Range	Hoogte				
0,25	0-46	2	1		
	91	1	2		
	137	6	2		
	183	6			
	228	1	1		
	274	5			
	319	1	1		
	365		1		
	411	1			
0,5	0-91	5	6	13	6
	183	18	4	50	49
	274	8	35	64	40
	365	5	30	61	44
	456	1	21	57	34
	548	7	15	26	50
	639	9	26	15	22
	730	2	5	8	19
	821	2	5	8	17
	913		1	5	6
0,75	137		7	74	12
	274		31	133	56
	411		54	100	49
	548		63	144	49
	684		57	110	29
	821		35	98	25
	958		7	60	19
	1095		4	43	22
	1232		1	25	7
1369			9		
1,75	274		4		
	548		24		
	822		34		
	1368		1		

## 6.4 Integratie: vliegende vogels over de locatie van het windpark

Uit de voorgaande informatie in de paragrafen 6.1 t/m 6.3 kan worden gesteld dat het merendeel van de vliegbewegingen plaatsvindt over de IJssel en over land ten noorden van windturbinelocatie één. Voor verschillende soorten geldt dat een klein deel van de vliegbewegingen plaatsvindt over overige delen van het studiegebied. Dit geldt met name voor overwinterende soorten zoals ganzen en meeuwen.

In de broedtijd zijn veel vliegbewegingen gerelateerd aan foerageervluchten van koloniebroedende vogels. Het gaat hier om broedkolonies van blauwe reiger, meeuwen en visdief gelegen in het Ketelmeer. In de trekperiode zijn veel vliegbewegingen afkomstig van groepen pleisterende trekvogels, zoals Kievit, wulp en spreeuw. Gedurende de winterperiode betroffen het tweemaal daagse vliegbewegingen tussen slaappleats en foerageergebied van overwinterende ganzen, wulpen en meeuwen.

In tabel 6.3 is samengevat de aantallen, vliegtijd en vliegperiode van de relevante soorten. Onder relevante soorten wordt verstaan de regelmatig voorkomende soorten (eerste 30 soorten uit tabel 6.1) en enkele schaarse soorten. Een groot deel van de vliegbewegingen tussen broedkolonies en foerageergebieden en tussen slaappleats en foerageergebieden vindt plaats overdag. Alleen van blauwe reiger, kolgans, verschillende soorten eenden en kokmeeuwen zijn vliegbewegingen in het donker te verwachten.

Tabel 6.3 Samenvatting van de aantallen, vliegtijd en vliegperiode van de relevante soorten over de studielocatie. Betekenis gebruikte symbolen:

- 1-10\*
  - 11-100\*
  - 101-1000\*
  - 1000\*
- \* geschatte aantal/dag

soort	aantal studiegebied	aantal turbinelocaties	licht (L) donker (D)	periode aanwezig
aalscholver	•••	•	L	sep
	••	•	L	okt-aug
lepelaar	•	•	L	apr-sep
grote zilverreiger	•	•	L	aug-feb
blauwe reiger	••	•	L	feb-mei
	•	•	L	jun-jan
	•	•	D	feb-mei
knobbelzwaan	••	•	L	sep-apr
	•	•	L	mei-aug
kolgans	••••	•••	L	dec-feb
	••	••	L	okt-nov, maa
	•••	•••	D	dec
toendrarietgans	•••	••	L	dec-feb
grauwe gans	•••	••	L	okt-feb
	••	••	L	maa-sep
brandgans	•••	•	L	dec
	••	•	L	jan-apr

soort	aantal studiegebied	aantal turbine locaties	licht (L) donker (D)	periode aanwezig
nijlgans	••	••	L	aug
	••	•	L	sep-juli
wilde eend	••	•	L	jan-dec
	••	••	D	jan-dec
krakeend	•	•	L	aug-sep
smient	••	-	D	dec
wintertaling	•	•	D	aug-sep
bulzerd	•	•	L	jan-dec
scholekster	••	•	L	apr
	•	•	L	feb-maa, mei-jun
kievit	••••	••	L	aug
	•••	••	L	sep, feb
	••	••	L	okt-dec
	••	••	D	mei, aug-sep
grutto	••	•	L	apr-mei
wulp	•••	••	L	aug-feb
kokmeeuw	••••	•••	L	sep, dec-apr
	•••	••	L	okt, mei, aug
	••	-	D	apr-mei
zwartkopmeeuw	••	•	L	apr-mei
stormmeeuw	•••	••	L	dec-maa
	••	••	L	okt-nov
	•	•	L	apr-sep
zilvermeeuw	•••	•	L	apr
	••	•	L	mei-feb
kleine mantelmeeuw	••	•	L	apr-okt
grote mantelmeeuw	•	-	L	jan-dec
visdief	••	•	L	apr
	•	•	L	mei-aug
houtduif	••	•	L	jan-dec
holenduif	••	••	L	mei
	•	•	L	jan-apr, jun-dec
boerenzwaluw	••	••	L	apr, aug-sep
	•	•	L	mei-juli, okt
graspieper	••	•	L	maa-apr, sep-okt
witte kwikstaart	••	•	L	maa-apr, okt
	•	•	L	jan-feb, mei-sep
koperwiek	••	••	L	sep-okt
	•••	••	D	sep-okt
kauw	•	•	L	jan-dec
zwarte kraai	•	•	L	jan-dec
spreeuw	••••	••	L	sep-okt
	•••	••	L	nov-dec
	••	••	L	feb-mei

## 7 Effectbepaling en beoordeling effecten

### 7.1 Inleiding

De gedetailleerde beschrijving in hoofdstuk 6 van vliegbewegingen en aanwezigheid van vogels in de directe omgeving van de locatie voor het windpark maakt het mogelijk de te verwachten effecten te beschrijven. Waar mogelijk wordt dit gekwantificeerd of geschat, en anders kwalitatief omschreven.

Drie categorieën effecten komen achtereenvolgens aan bod: aanvaring, barrièrewerking en verstoring/habitatverlies. Na de effectbepaling vindt een effectbeoordeling plaats. Deze zal ook worden vergeleken met de resultaten van de eerdere analyse (Witte & Dirksen 2003).

### 7.2 Aanvaringsrisico's

Zoals in § 3.2 is aangegeven zijn er twee routes waarlangs, mits voldoende informatie voorhanden is, een kwantitatieve schatting van het aantal aanvaringslachtoffers kan worden gemaakt. Gezien de onzekerheden en noodzakelijkerwijs te maken extrapolaties, moet dit worden gezien als een schatting van de orde grootte en niet als een exacte voorspelling.

Informatie over de opstelling, en de waarschijnlijk te plaatsen turbines (ashoogte 90 m, rotordiameter 90 m) is gebruikt om via de berekening volgens 'Route 1' (zie § 3.2 en Bijlage 1) een schatting te genereren van het totaal aantal vogelslachtoffers bij de vier te plaatsen windturbines. Dit levert een aantal van 85 te verwachten vogelslachtoffers per jaar op.

De gedetailleerde waarnemingen aan soorten en aantallen vogels die over de locatie voor het windpark vliegen kunnen vervolgens worden gebruikt om voor soortgroepen aantallen te schatten. Uit Tabel 6.3 is voor vier soortgroepen (ganzen, eenden, steltlopers en meeuwen) de orde grootte van de dagelijkse flux ('s ochtends en 's avonds!) en de periode waarin deze flux te verwachten is (aanwezigheid soorten in seizoen) afgeleid.

Tabel 7.1. Gebruikte invoer voor, en resultaat van, berekening aantal slachtoffers per soortgroep per jaar volgens 'Route 2' (zie § 3.2 en Bijlage 1).

soortgroep	flux (n/dag)	periode	aanvaringskans	uitwijking	aantal aanvaringslachtoffers/jaar
ganzen	3000	okt t/m mrt	0,0001	50%	5
eenden	300	aug t/m mrt	0,0004	50%	4
steltlopers	400	aug t/m mrt	0,0006	50%	4
meeuwen	1000	jul t/m apr	0,0016	50%	44



De soortgroep-specifieke aanvaringskansen zijn te vinden in Bijlage 1, behalve die voor ganzen die is afgeleid uit recent onderzoek in de Wieringermeer (Fijn *et al.* 2007; Krijgsveld *et al.* 2007). De waarden voor de fluxen zijn constant gehouden voor alle maanden waarin de vogels in het gebied aanwezig zijn: weliswaar zijn de veldmetingen in het algemeen gedaan in de periode van maximaal voorkomen, maar dat maximum kan hoger zijn geweest dan de dag waarop wij waarnamen. Ook het te verwachten uitwijkingpercentage is relatief laag, en dus 'veilig', gekozen.

De aantallen aanvaringslachtoffers per jaar in de verschillende groepen zijn relatief laag en in overeenstemming met de ordegrootte van de uitkomst van Route 1. Gezien de berekende aantallen worden geen aantallen per soort gegeven: voor de talrijke soorten is het getal bijna het 'groepsgetal' en voor de minder talrijke soorten in deze groepen is het van toeval en/of soortspecifiek gedrag afhankelijk of er al dan niet af en toe een slachtoffer valt.

### 7.3 Barrièrewerking

Barrièrewerking voor vogels op seizoenstrek zal deze lijnopstelling van vier windturbines niet veroorzaken. Hiervoor zijn de volgende argumenten te geven:

- Veel trekvogels vliegen op hoogtes (ver) boven windturbinehoogte;
- De totale lengte van de lijnopstelling (... km) is een fractie van de afstand die deze trekvogels afleggen tussen broed- en overwinteringsgebieden;
- De lijnopstelling staat ongeveer in de overheersende trekrichting (noord-zuid), zodat de mogelijke barrièrelengte nog kleiner is.

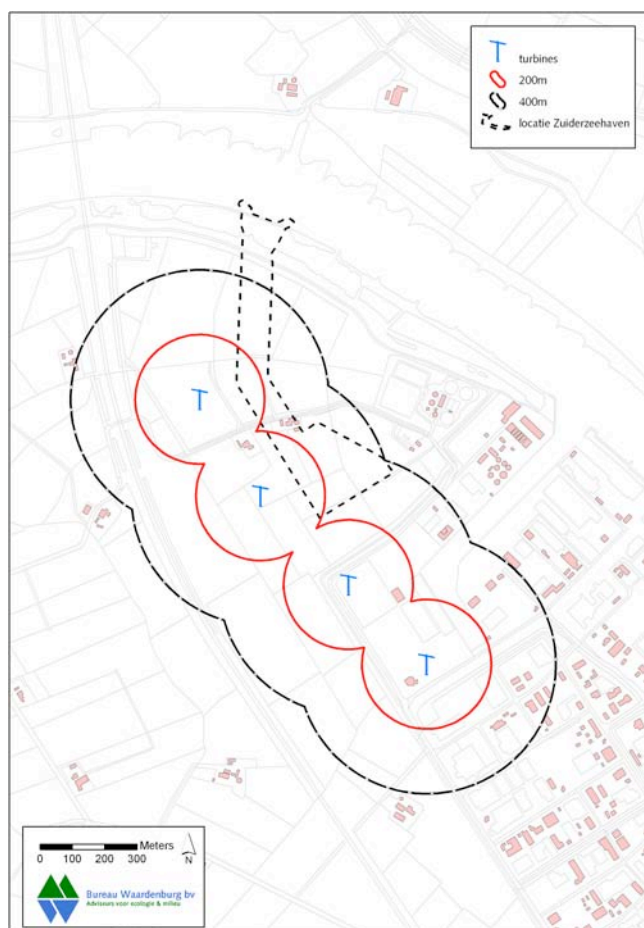
Uit de soortbeschrijvingen, en met name de bijgevoegde kaarten, in hoofdstuk 6 zijn een aantal conclusies op hoofdlijnen te trekken voor de vliegbewegingen van zich lokaal verplaatsende vogels. Veel van deze vliegbewegingen volgen de IJssel, of kruisen de geplande lijnopstelling bij turbinelocatie 1 (dus ten noorden van turbinelocatie 2). Voor bijna alle soorten waarvoor lokale vliegbewegingen over de windparklocatie zijn vastgesteld geldt dat de vogels niet pal naast de windparklocatie hun herkomst of bestemming hebben: het betreft vluchten van enkele kilometers of meer. Het voor de opstelling moeten uitwijken, met name voor de windturbine op locatie 1, levert dan weinig extra te vliegen afstand op en gebeurt over een route die veel andere vogels en soortgenoten toch al volgen: langs of over de IJssel. Op grond hiervan is niet te verwachten dat de lijn van 4 turbines voor enige soort een barrière tussen voedsel- en slaap-, rust- of broedgebied zal kunnen vormen.

### 7.4 Verstoring/habitatverlies

In figuur 7.1 zijn om de geplande windturbinelocaties contouren van resp. 200 en 400 m getekend. Voor broedende vogels geldt dat verstoring tot afstanden van maximaal 200 m is vastgesteld (Witte & van Lieshout 2003), voor rustende en foeragerende

vogels is deze afstand voor veel soorten maximaal 300 m en voor enkele gevoelige soorten hoger tot 400 à 600 m.

Rondom de vier windturbinelocaties ligt bedrijfsterrein en wordt bedrijfsterrein ontwikkeld. Binnen de straal van 400 m ligt alleen in het noorden een klein stukje graslandgebied, aan de westzijde van de N50 – die daar als additionele verstoringsfactor z'n invloed heeft. Dit betekent dat binnen 400 m geen habitat zal overblijven dat als natuur kan worden aangemerkt. Er zullen dus ook geen bij die habitats behorende vogelsoorten kunnen worden verstoord. Habitatverlies als gevolg van verstoring kan dus niet optreden. Uiteraard zitten er op een bedrijventerrein wel vogels. Dat zijn dan (dus) soorten die de bij een bedrijventerrein behorende activiteiten en verstoring niet als een belemmering ervaren.



*Figuur 7.1 Ligging geplande windturbinelocaties met contouren van respectievelijk 200 en 400 meter.*

Aan de noordzijde van de windturbineopstelling ligt de oever van de IJssel nog net binnen 600 meter van de noordelijkste windturbinelocatie. Langs de oever is daar echter geen habitat waarin soorten die relatief hoge verstoringsafstanden hebben zoals kolgans en wulp (Witte & van Lieshout 2003) zouden kunnen foerageren of rusten. In

het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel zijn dus geen directe verstoringseffecten van de te plaatsen windturbines te verwachten.

*Tabel 7.1 Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel. Bij waargenomen wordt bedoeld of de soort vliegend over de windturbinelocatie is waargenomen (zie hoofdstuk 6). aanvaringsrisico: 0 = nihil, • = verwaarloosbaar, •• = klein; voor toelichting in geval van klein en verwaarloosbaar zie § 7.2*

soort	bij windpark te verwachten?	waargenomen	aanvaringsrisico
<u>broedvogels</u>			
aalsolver	nee	nee	0
porseleinhoen	nee	nee	0
kwartelkoning	nee	nee	0
zwarte stern	nee	nee	0
ijsvogel	ja	ja	0
<u>niet-broedvogels</u>			
fuut	nee	nee	0
aalsolver	ja	ja	•
kleine zwaan	ja	nee	0
wilde zwaan	ja	nee	0
kolgans	nee	nee	0
grauwe gans	ja	ja	••
smient	nee	nee	0
krakeend	nee	ja	••
wintertaling	nee	ja	••
wilde eend	ja	ja	••
pijlstaart	nee	nee	0
slobeend	nee	nee	0
tafeleend	nee	nee	0
nonnetje	nee	nee	0
meerkoet	nee	nee	0
scholekster	ja	ja	••
kievit	ja	ja	0
grutto	ja	ja	••
wulp	ja	nee	0
tureluur	ja	ja	••

## 7.5 Effecten op vogels in nabijgelegen Natura 2000-gebieden

Zoals genoemd in hoofdstuk 2 liggen in een straal van 15 kilometer rondom de planlocatie vier Natura 2000-gebieden. Op basis van concept gebiedendocumenten voor deze gebieden (zie website LNV) is in tabel 7.1 t/m 7.4 een inschatting gemaakt of de voor het gebied aangewezen doelsoorten overvliegend over de windturbinelocaties zijn te verwachten. Zo is het bijvoorbeeld niet waarschijnlijk dat kolganzen uit het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel over de windturbinelocatie vliegen, daar deze vogels voornamelijk zuidelijker in dit Natura 2000-gebied verblijven. Kolganzen die in het Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer slapen, foerageren relatief dichtbij het studiegebied en het zijn kolganzen uit dit gebied die overvliegend over de windturbinelocaties zijn waargenomen. In tabel 7.1 t/m 7.4 wordt verder voor iedere doelsoort weergegeven of deze overvliegend over de windturbinelocaties is vastgesteld en of aanvaringsrisico's te verwachten zijn. Dit is uitgevoerd op basis van de verzamelde gegevens die zijn uitgewerkt in hoofdstuk 6.

*Tabel 7.2 Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer. Bij waargenomen wordt bedoeld of de soort vliegend over de windturbinelocatie is waargenomen (zie hoofdstuk 6). aanvaringsrisico: 0 = nihil, • = verwaarloosbaar, •• = klein; voor toelichting in geval van klein en verwaarloosbaar zie tekst*

soort	bij windpark te verwachten?	waargenomen	aanvaringsrisico
<u>broedvogels</u>			
roerdomp	nee	nee	
porseleinhoen	nee	nee	0
grote karekiet	nee	nee	0
<u>niet-broedvogels</u>			
fuut	nee	nee	0
aalscholver	ja	ja	•
lepelaar	nee	ja	•
kleine zwaan	ja	nee	0
kolgans	ja	ja	••
grauwe gans	ja	ja	••
krakeend	nee	nee	0
wintertaling	nee	nee	0
pijlstaart	nee	nee	0
tafeleend	nee	nee	0
kuifeend	nee	nee	0
nonnetje	nee	nee	0
grote zaagbek	nee	nee	0
meerkoet	nee	nee	0
grutto	nee	nee	0
reuzenstern	nee	nee	0

Vanuit het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel zijn verwaarloosbare aantallen aanvaringsslachtoffers te verwachten voor de aalscholver. De soort komt in zodanig geringe aantallen over de locatie van het windpark dat een schatting niet te geven is. Kleine aantallen aanvaringsslachtoffers zijn te verwachten voor de grauwe gans. De grauwe ganzen op de locatie zijn waarschijnlijk vooral gerelateerd aan Ketelmeer en Vossemeer (zie ook hieronder), maar gebruiken ook Uiterwaarden IJssel. Ook voor enkele soorten eenden en steltlopers is in Tabel 7.1 aangegeven dat er kleine aantallen aanvaringsslachtoffers te verwachten zijn. In § 7.2 is voor deze twee soortgroepen een jaarlijks aantal aanvaringsslachtoffers van elk 4 berekend: dit zullen met name vogels zijn die aan Uiterwaarden IJssel gerelateerd kunnen worden.

Vanuit Ketelemeer en Vossemeer bereiken aalscholver en lepelaar de locatie van het windpark in (zeer) kleine aantallen (§ 6.2, tabel 6.3). De kans dat onder deze soorten een aanvaringsslachtoffer valt is op grond van deze lage aantallen verwaarloosbaar. Kolgans en grauwe gans komen wel in grote aantallen over het studigebied en deels ook over de locatie voor het windpark (met name over de noordelijke windturbine locaties; § 6.2, tabel 6.3). De aanvaringsslachtoffers die in § 7.2 voor ganzen geschat zijn (5 per jaar), hebben vooral betrekking op deze twee soorten uit Ketelmeer en Vossemeer.

Voor de twee gebieden Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht respectievelijk Zwarte Meer worden geen aanvaringsslachtoffers op de locatie van het windpark verwacht (Tabel 7.3 en 7.4).

*Tabel 7.3 Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht. Bij waargenomen wordt bedoeld of de soort vliegend over de windturbine locatie is waargenomen (zie hoofdstuk 6). aanvaringsrisico: 0 = nihil, • = verwaarloosbaar, •• = klein; voor toelichting in geval van klein en verwaarloosbaar zie § 7.2*

soort	bij windpark te verwachten?	waargenomen	aanvaringsrisico
<u>broedvogels</u>			
roerdomp	nee	nee	0
porseleinhoen	nee	nee	0
kwartelkoning	nee	nee	0
zwarte stern	nee	nee	0
grote karekiet	nee	nee	0
<u>niet-broedvogels</u>			
kleine zwaan	nee	nee	0
kolgans	nee	nee	0
smient	nee	nee	0
pijlstaart	nee	nee	0
slobeend	nee	nee	0
meerkoet	nee	nee	0
grutto	nee	nee	0

Tabel 7.4 Natura 2000-gebied Zwarte Meer. Bij waargenomen wordt bedoeld of de soort vliegend over de windturbine locatie is waargenomen (zie hoofdstuk 6). aanvaringsrisico: 0 = nihil, • = verwaarloosbaar, •• = klein; voor toelichting in geval van klein en verwaarloosbaar zie § 7.2

soort	bij windpark te verwachten?	waargenomen	aanvaringsrisico
<u>broedvogels</u>			
roerdomp	nee	nee	0
purperreiger	nee	nee	0
porseleinhoen	nee	nee	0
grote karekiet	nee	nee	0
<u>niet-broedvogels</u>			
fuut	nee	nee	0
aalscholver	nee	nee	0
lepelaar	nee	nee	0
kleine zwaan	nee	nee	0
kolgans	nee	nee	0
grauwe gans	nee	nee	0
smient	nee	nee	0
krakeend	nee	nee	0
wintertaling	nee	nee	0
pijlstaart	nee	nee	0
slobeend	nee	nee	0
tafeleend	nee	nee	0
kuifeend	nee	nee	0
meerkoet	nee	nee	0

## 7.6 Effectbeoordeling

In de paragrafen hierboven zijn de te verwachten effecten van Windpark Haatlanden / Zuiderzeehaven op basis van het uitgevoerde veldonderzoek beschreven. Ook zijn de effecten gerelateerd aan de Natura 2000-gebieden in de omgeving.

Aangezien de directe omgeving van de vier windturbine locaties ofwel al bedrijventerrein is ofwel momenteel wordt omgevormd tot bedrijventerrein, is er geen relevante verstoring (habitatverlies) van vogels te verwachten. De omvang van het windpark maakt barrièrewerking van enige omvang en betekenis onwaarschijnlijk. Dat betekent dat aanvaringsrisico's de belangrijkste te verwachten effecten zijn. Op grond van de waargenomen soorten en aantallen is nagegaan wat de orde grootte van het aantal te verwachten vogelslachtoffers zal zijn en onder welke soort(groep)en deze slachtoffers te verwachten zijn. De schatting voor het totaal aantal kwam uit op 85, zodat de orde grootte honderd is. Bij de lokaal verblijvende vogels gaat het met name om meeuwen (44 berekend), en daarnaast ganzen (4), eenden (5) en steltlopers (4).

De overige slachtoffers (enkele tientallen) zullen vooral trekkende vogels zijn, vooral zangvogels. Deze aantallen en soorten zijn als laag, en gemiddeld ten opzichte van andere windturbinelocaties op niet-kwetsbare plekken in Nederland.

Effecten op vogelsoorten waarvoor in omliggende Natura 2000-gebieden instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd zijn er niet of nauwelijks. Er zijn enkele slachtoffers onder ganzen, eenden en steltlopers te verwachten, maar gezien de aantallen van de verschillende soorten in de Natura 2000-gebieden is duidelijk dat dit een gering effect betreft, dat de grens van significantie niet benadert. Men kan zich zelfs afvragen of een dergelijk gering aantal nog als effect kan en mag worden aangemerkt.

Gezien de zeer geringe omvang van de effecten is er van afgezien cumulatie van effecten in beeld te brengen. De basale informatie (een overzicht van uitgevoerde en goedgekeurde c.q. vergunde projecten en hun -te verwachten- effecten) ontbreekt, en de toevoeging door Windpark Haatlanden/Zuiderzeehaven is, zoals hierboven beschreven, zeer gering tot afwezig.

## **7.7 Vergelijking met eerdere beoordeling van knelpunten**

In de eerdere beoordeling van knelpunten (Witte & Dirksen 2003) werd nog uitgegaan van een windpark met 7 locaties voor windturbines. Voor die opstelling werd, op grond van de ligging op bedrijventerrein en de afstand tot de IJssel waar veel vogels vliegen, geconcludeerd dat er geen knelpunten voor vogels te verwachten waren. Voor een eerdere opstellingsvariant, met turbines veel dichterbij de IJssel, werd aangegeven dat mogelijk knelpunten te verwachten waren als gevolg van vogelaanvaringen en mogelijk barrièrewerking. De huidige studie is in lijn met deze eerdere conclusies: de aantrekkingskracht van de IJssel als 'geleider' voor lokaal vliegende vogels werd bevestigd. Ook is de inschatting dat turbines op voldoende afstand van de rivier niet tot een knelpunt met betrekking tot aanvaringslachtoffers zal leiden nu met veldgegevens en berekeningen op basis van die veldgegevens bevestigd.

## 8 Literatuur

- Akershoek, K., F. Dijk & F. Schenk, 2005. Aanvaringsrisico's van vogels met moderne, grote windturbines. Studentenverslag van slachtofferonderzoek in drie windparken in Nederland. Rapport 05-082. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Bach, L., K. Handke & F. Sinning, 1999. Einfluß von Windenergieanlagen auf die Verteilung von Brut- und Rastvögeln in Nordwest-Deutschland. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4. Blz. 107-119. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen. Bremen, Germany.
- Bergen, F., 2001. Untersuchungen zum Einfluss der Errichtung und des Betriebs von Windenergieanlagen auf Vögel im Binnenland. Dissertation. Ruhr Universität Bochum, Bochum.
- Bijlsma, R.G., F. Hustings & C.J. Camphuysen, 2001. Algemene en schaarse vogels van Nederland met vermelding van alle soorten. Avifauna van Nederland 2
- von Brauneis, W., 2000. Der Einfluß von Windkraftanlagen (WKA) auf die Avifauna, dargestellt insb. am Beispiel des Kranichs *Grus grus*. Ornithologische Mitteilungen(52): 410-415.
- Buurma, L.S., R. Lensink & L. Linnartz, 1986. De hoogte van breedfronttrek overdag boven Twente, een vergelijking van visuele en radarwaarnemingen in oktober 1984. *Limosa* 60:169-182.
- Clemens, T. & C. Lammen, 1995. Windkraftanlagen und Rastplätze von Küstenvogel in ein Nutzungskonflikt. Seevögel Verein Jordsand Hamburg: 34-38.
- van Dijk, A.J., A. Boele, L. van den Bremer, F. Hustings, W. van Manen, A. van Kleunen, K. Koffijberg, W. Teunissen, C. van Turnhout, B. Voslamber, F. Willems, D. Zoetebier & C.L. Plate, 2007. Broedvogels in Nederland in 2005. SOVON-monitoringrapport 2007/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Dirksen, S., R. Lensink, G.W.N.M. van Moorsel & J. van der Winden, 1999. Ecologische aspecten plaatsing zendmast Delta Radio in de Noordzee. Twee notitie. Rapport 99.28. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Everaert, J., 2003. Windturbines en vogels in Vlaanderen: voorlopige onderzoeksresultaten en aanbevelingen. *Oriolus*(69): 145-155.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijssen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbine testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en verstoring van foeragerende vogels. Rapport 07-094. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Gerjets, D., 1999. Annäherung wiesenbrütender Vögel an Windkraftanlagen - Ergebnisse einer Brutvogeluntersuchung im Nahbereich des Windparks Drochtersen. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4. Blz. 49-52. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen. Bremen, Germany.
- Horch, P. & V. Keller, 2005. Windkraftanlagen und Vogel - ein Konflikt? Schweizerische Vogelwarte Sempach, Sempach, CH.
- Hötker, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Berghausen.
- 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. NREL/SR-500-26092, Subcontract No. XAT-6-16459-01. Predatory Bird Research Group University of California, Santa Cruz, California.
- Janss, G., 2000. Bird Behavior In and Near a Wind Farm at Tarifa, Spain: Management Considerations. PNAWPPM-III. Proceedings National Avian-Wind Power



- Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998. Blz. 110-114. LGL Ltd., Environmental Research Associates. King City, Ontario Canada.
- Kaatz, J., 2001. Zum Empfindlichkeit von singvögeln und Weißstorch gegenüber Windkraftanlagen. Voordracht op het symposium "Windenergie und Vögel – Ausmaß und Bewältigungen eines Konfliktes" op 29/30-11-2001 in Berlijn
- 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, in prep. Collision of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K.L., H.A.M. Prinsen, R.C. Fijn, W. Tijssen & R. Lensink, 2007. Aanvaringsrisico's van grote windturbines voor ganzen en zwanen. Rapport 07-091 Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- 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.M., 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. Gobierno de Navarra, En Pamplona.
- Lensink, R., 1996. 33 KOPERWIEKEN ZW 4 Vogeltrek in het binnenland. Wetenschappelijke Mededeling KNNV 217. KNNV, Utrecht.
- Lensink, R., H. van Gasteren, F. Hustings, L. Buurma, van Duin G., L. Linnartz, F. Vogelzang & C. Witkamp, 2002. Vogeltrek over Nederland 1976-1993. Schuyt & Co, Haarlem.
- Lensink, R., J.M. Reitsma & S. Dirksen, 2001. Ecologische effecten van het structuurmodel kust (gemeente Lelystad). Rapport 01-019. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- LNV, 2005a. Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998. Ministerie van LNV, Den Haag.
- LNV, 2005b. Buiten aan het werk? Houd tijdig rekening met beschermde dieren en planten! Ministerie van LNV, Den Haag.
- Lowther, S., 1996. Impacts, mitigation and monitoring: a summary of current knowledge. Proceedings of the seminar: Birds and Windturbines: can they co-exist? Institute of Terrestrial Ecology. Huntingdon, Cambs, UK.
- Montes Marti, R. & L. Jaque Barrios, 1995. Effects of wind turbine power plants on the avifauna in the Campo de Gibraltar region. Sociedad Espanola de Ornitologia, Madrid.
- 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.
- Overdijk, O. & H. Horn, 2005. Broedende lepelaars in Nederland in 1999-2004. *Limosa*
- Petersen, B.S. & H. Nøhr, 1989. Konsekvenser for fuglelivet ved etableringen af mindre vindmøller. Ornis Consult, Kopenhagen, Denmark.
- 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.
- Reichenbach, M., Exo K.-M., C. Ketzenberg & M. Castor, 2000. Einfluß von Windkraftanlagen auf Brutvögel – Sanfte Energie im Konflikt mit dem Naturschutz. Teilprojekt Brutvögel. Institut für Vogelforschung "Vogelwarte Helgoland" und ARSU GmbH, Wilhelmshaven und Oldenburg, Deutschland.
- Sandberg, E., 2005. Delfland - Lepelland. 16 jaar Lepelaars; waarnemingen en onderzoek. Vogelwacht 'Delft en omstreken', Delft.
- 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 Eemmedijk. Alterra, Wageningen.
- Schreiber, M., 1993. Windkraftanlagen und Watvogel-Rastplätze, Störungen und Rastplatzwahl von Brachvogel und Goldregenpfeifer. *Natur und Landschaft*(25): 133-139.

- Sinning, F., 1999. Ergebnisse von Brut- und Rastvogeluntersuchungen im Bereich des Jade-Windparkes und DEWI-Testfeldes in Wilhelmshaven. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4. Blz. 61-69. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen. Bremen, Germany.
- SOVON, 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. Nederlandse Fauna 5. Verspreiding aantallen verandering. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis / KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.
- 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 van vogels langs de Afsluitdijk. Rapport 98.15. Bureau Waardenburg bv/IBN-DLO, Culemborg.
- Thelander, C.G., Smallwood K.S. & L. Rugge, 2003. Bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Pass Wind Resource Area. National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado, USA.
- Tulp, I., H. Schekkerman, J.K. Larsen, J. van der Winden, R.J.W. van de Haterd, P.W. van Horssen, S. Dirksen & A.L. Spaans, 1999. Nocturnal flight activity of sea ducks near the wind park Tunø Knob in the Kattegat. Rapport 99.64. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Walter, G. & H. Brux, 1999. Ergebnisse eines dreijährigen Brut- und Rastvogelmonitorings (1995 - 1997) im Einzugsbereich von zwei Windparks im Landkreis Cuxhaven. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 4. Blz. 81 - 106. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen. Bremen, Germany.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992a. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992b. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 2. Nachtelijke aanvaringskansen. RIN-rapp. 92/3. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992c. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 3. Aanvliegedrag overdag. RIN-rapp. 92/4. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992d. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 4. Verstoring. RIN-rapp. 92/5. IBN-DLO, Arnhem.
- Witte, R.H. & S. Dirksen, 2003. Beoordeling van mogelijke knelpunten voor vogels door plaatsing van windturbines bij de Zuiderzeehaven en Haatlandhaven. Rapport 03-019. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Witte, R.H. & S.M.J. van Lieshout, 2003. Effecten van windturbines op vogels. Een review van 20 jaar onderzoek. Rapport 03-046. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.

# BIJLAGE 1    **Berekeningen bij schattingen van aantal aanvaringslachtoffers in windparken**

versie 02, juli/augustus 2005, Bureau Waardenburg

In voorbije projecten zijn door Bureau Waardenburg twee berekeningswijzen gebruikt, die beide mogelijk zijn. De eerste maakt gebruik van het aantal aanvaringslachtoffers per turbine per dag, geeft relatief goede uitkomsten maar is een totaal voor alle soorten samen. De tweede maakt gebruik van de aanvaringskans voor vogels die een windpark kruisen. In beide 'routes' werd vanuit gegevens voor kleinere turbines geëxtrapoleerd naar grotere turbines. Daarbij werd gebruik gemaakt van een correctie op basis van Tucker (1996), die liet zien dat verder van de as van de rotor de aanvaringskans afneemt – en dat een groter rotoroppervlak dus niet evenredig tot meer aanvaringslachtoffers zal leiden.

In deze nieuwe versie van een eerdere interne notitie zijn de resultaten opgenomen van recent onderzoek aan aantallen aanvaringslachtoffers bij drie Nederlandse windparken met huidige generatie grote windturbines. Deze gegevens, aangevuld met resultaten verzameld op andere locaties in Nederland en België, maken in de eerste wijze van berekenen ('Route 1') het gebruik van een 'correctie op basis van Tucker (1996)' overbodig. Route 1 is dus aanzienlijk veranderd. In Route 2 is de correctie die nodig is om aantallen slachtoffers bij grotere rotoroppervlaktes te voorspellen, ontleend aan de in Route 1 bepaalde empirische relatie. Ook hier is dus de 'correctie op basis van Tucker (1996)' overbodig geworden.

## **Route 1 Berekening op basis totaal aantal slachtoffers per turbine**

Winkelman (1992a) vond 0,09 slachtoffer dag<sup>-1</sup> turbine<sup>-1</sup> in Oosterbierum. De turbines hadden een ashoogte van 35 m, een rotordiameter van 30 m en een rotoroppervlak van 707 m<sup>2</sup>. Het windpark had 18 turbines van dit type. Inmiddels beschikken we over op vergelijkbare wijze verzamelde getallen uit een aantal windparken in Nederland en België. Hoewel waarschijnlijk meerdere karakteristieken van een windturbine de aanvaringskans voor een vogel bepalen, is rotoroppervlak ongetwijfeld de belangrijkste en zeker ook een indicator voor andere relevante kenmerken (hoogte, draaisnelheid etc.). Daarom zijn de in de verschillende studies gevonden aantallen uitgezet tegen rotoroppervlak.

Een groter rotoroppervlak leidt tot meer aanvaringslachtoffers. Tucker (1996) maakte reeds aannemelijk dat de aanvaringskans niet evenredig toeneemt met de toename van het rotoroppervlak. Uit verschillende veldstudies waarin slachtofferaantallen werden vastgesteld kan deze toename geschat worden. Hiervoor is in de literatuur gezocht naar veldstudies waarin de gevonden aantallen slachtoffers gecorrigeerd werden voor zoekefficiëntie, predatiedruk (verdwijnkans), aantal zoekdagen en type zoekgebied. De

volgende studies werden hiervoor geselecteerd: Oosterbierum (periode 1986-91); Urk (periode 1987-1989), Kreekraksluizen (1991), Oostdam Zeebrugge (2002), Boudewijnkanaal, Brugge (2002), Schelle, Schelde (2002), Waterkaaptocht, Groettocht, Jaap Rodenburg (2004) (Winkelman 1989, 1992, Everaert 2003, Akershoek *et al.* 2005, Krijgsveld *et al.* in prep.). Op basis van deze studies is de relatie berekend tussen het rotoroppervlak en het aantal slachtoffers, hetgeen gebruikt kan worden om het aantal slachtoffers te voorspellen voor turbines groter dan 1,5 MW. De relatie is:

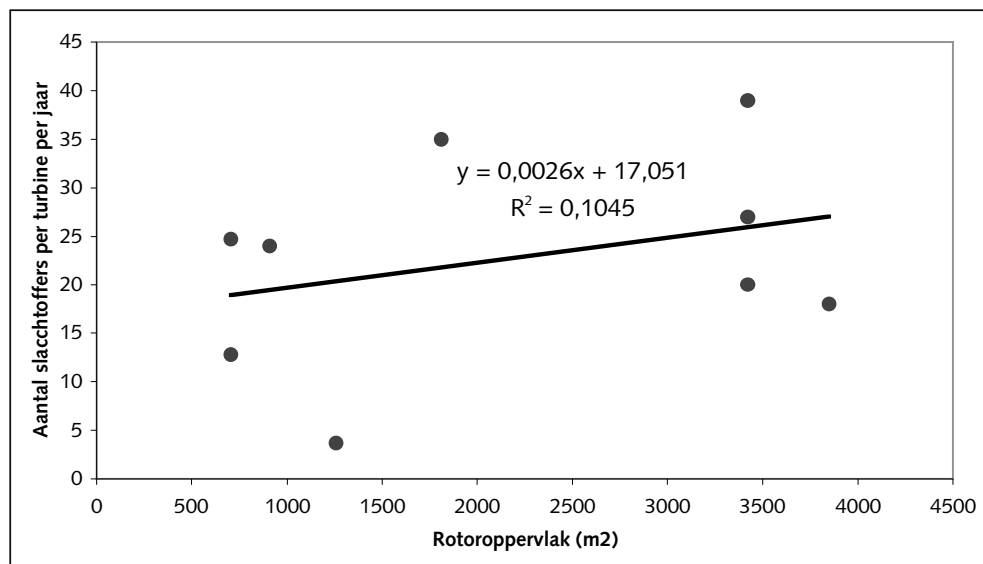
$$N_s = 0,0026 * O_r + 17,051$$

waarin:

$N_s$  aantal vogelslachtoffers per jaar per turbine

$O_r$  het rotoroppervlak van de te gebruiken turbine (volgens  $r^2$ )

De achtergrond van de gebruikte regressie is te vinden in figuur 1.



Figuur 1. Verband tussen rotoroppervlak en het vastgesteld (inclusief correcties, zie tekst) aantal vogelslachtoffers per turbine per jaar.

Het berekenen van het aantal slachtoffers voor een andere turbine op een andere plaats vraagt vervolgens gegevens dan wel aannames op de volgende punten:

- omvang en samenstelling van de flux aan vliegende vogels op die andere plaats ten opzichte van wat er door de voor de regressie gebruikte windparken vloog; dit kan leiden tot een te motiveren correctie (zie eind document voor informatie over flux in Oosterbierum en Wieringermeer/Almere);
- informatie over vogel-samenstelling van de flux. Voor Oosterbierum kon een opsplitsing gemaakt worden binnen de 0,09 slachtoffer per dag per turbine zoals die werd vastgesteld: in MER IPWA (Van der Winden *et al.* 1999, p 184-187) is gemotiveerd dat 0,045 slachtoffer per dag per turbine toe te schrijven zou zijn aan

seizoenstrek en hetzelfde aantal aan lokale vliegbewegingen, steeds in perioden waarin deze bewegingen optreden. Voor een windpark met meer turbines moet  $N_S$  vermenigvuldigd worden met het aantal turbines.

## Route 2 Berekening op basis aanvaringskansen voor door het windpark vliegende vogels

Winkelman (1992, tabel 12a) geeft voor enkele soortgroepen het aanvaringspercentage voor de vogels die in het donker door het windpark vlogen. Hierbij zijn de in haar onderzoek gevonden 'mogelijke' aanvaringslachtoffers in de berekeningen meegenomen. De waarden worden als gemiddelde en als maximum van een 95%-betrouwbaarheidsinterval gegeven. De waarden zijn als volgt:

soortgroep	gemiddelde aanvaringskans	max. 95% betr. int.
eenden	0,04%	0,09%
meeuwen	0,16%	0,37%
steltlopers	0,06%	0,13%
zangvogels	0,28%	0,64%
gemiddeld over de vier groepen	0,14%	0,31%
alle vogels samen <sup>1</sup>	0,17%	0,40%

<sup>1</sup>dit is gewogen gemiddelde over de soortgroepen

Deze aanvaringskansen in het donker kunnen, samen met gegevens over het aantal vogels dat in het donker door het park dan wel over de locatie van het toekomstige park, vliegt, gebruikt worden om het aantal aanvaringslachtoffers te schatten. Gezien de onzekerheden in dit soort getallen en het voorzorgprincipe werken wij met het maximum van het betrouwbaarheidsinterval.

Overdag vallen weinig aanvaringslachtoffers, maar het gebeurt wel. Afhankelijk van de situatie (vogelsoorten, aantallen, gedrag) moet hier apart op worden ingegaan. In Route 1 zijn deze aanvaringen overigens uiteraard al verdisconteerd, maar niet per soort(groep) opgesplitst. Voor berekening via Route 2 moet een aanvaringskans worden bepaald aan de hand van beschikbare literatuur – en die keus moet in het rapport worden gemotiveerd. Wanneer het om weinig vogels gaat en/of zodanig gedrag dat aanvaringskansen heel klein zullen zijn, dan kan worden volstaan met Route 2 zoals hier beschreven en de constatering dat gebruik van het maximum van het betrouwbaarheidsinterval voor de nachtelijke aanvaringslachtoffers bijschatten voor dit zeer kleine aantal overbodig maakt.

Het berekenen van het aantal slachtoffers voor een turbine (op een andere plaats dan Oosterbierum) vraagt gegevens dan wel aannames op de volgende punten:

- het totale rotoroppervlak van alle turbines in het park ten opzichte van het totale (verticale) vlak van het windpark
- omvang en samenstelling van de flux aan vliegende vogels

#### *Correctie voor turbinegrootte*

Een groter rotoroppervlak leidt tot meer aanvaringslachtoffers, echter niet evenredig met de toename van het rotoroppervlak. Op basis van de empirische relatie die is afgeleid en toegelicht onder Route 1 kan een correctiefactor worden berekend. Dit leidt tot een 'gecorrigeerd' rotoroppervlak, waarbij het nieuwe rotoroppervlak relatief wordt uitgedrukt ten opzichte van dat van de turbines te Oosterbierum.

$$O_{rc} = (0,0001 O_r + 0,9026) * 706,9$$

waarin:

$O_{rc}$  'gecorrigeerd' (effectief) rotoroppervlak

$O_r$  het rotoroppervlak van de te gebruiken turbine (volgens  $r^2$ )

706,9 het rotoroppervlak van de turbines in Oosterbierum tijdens het onderzoek van Winkelman (1992a)

De complete berekening is dan als volgt:

$$N_{swp} = A * C_r * C_{eff} * N_d * N_v$$

waarin:

$N_{swp}$  aantal slachtoffers in het park (per periode zie  $N_d$ , per soortgroep zie A)

A aanvaringskans (uit Winkelman 1992a, zie boven)

$C_r$  correctie voor het verschil in totaal rotoroppervlak in verhouding tot het verticale vlak van het windpark (lengte \* hoogte) ten opzichte van Oosterbierum

$$C_{eff} = O_{rc} / O_r$$

hier wordt het gecorrigeerde rotoroppervlak gedeeld door het werkelijke rotoroppervlak van de te gebruiken turbine; de overblijvende factor is dus kleiner dan 1 zodat een (relatieve) verlaging optreedt in de aanvaringskans voor het rotoroppervlak als totaal

$N_d$  aantal dagen met betreffende vliegbewegingen

$N_v$  aantal passages van vogels per dag door het windpark

$N_d * N_v$  = het totale aantal vogels per periode (jaar, seizoen)

#### Toelichting

$N_d * N_v$  is de totale flux over een periode. Deze wordt geschat of gemeten in de nulsituatie. Bij gebruik van die gegevens zijn enkele volgende punten van belang.

### *Uitwijking*

Er zijn een (beperkt) aantal studies, waaruit duidelijk is dat vogels in daglicht en in het donker uitwijken voor (draaiende) turbines. De in een situatie zonder turbines vastgestelde aantallen/flux zullen dus voor een schatting van slachtofferaantallen moeten worden gecorrigeerd voor deze uitwijking. Voor duikeenden kan worden aangehouden dat 75% van de vogels om een lijn of park heen vliegt (Windpark Lely: 'bijna 80%', Tunø Knob niet op deze manier uitgedrukt, Utgrunden 'eideereenden vlogen in het algemeen niet binnen 1 km van de turbines'), voor andere soorten is minder makkelijk een hard getal te geven (50% bij 1 turbine in zee in Zweden; zwarte sterns Den Oever). Voorlopig zal per geval moeten worden gemotiveerd wat onze keus is, maar 50% lijkt wel de ondergrens: waarschijnlijk wijkt meestal meer dan 50% van de vogels uit.

### Hoogteverdeling

De flux moet worden 'toebedeeld' aan een bepaalde range in vlieghoogtes. Lokaal kunnen er overwegingen zijn om aan te nemen dat (ook) lokale vliegbewegingen zich uitstrekken boven de 150 m vlieghoogte die in open landschappen in het verleden op basis van ons eigen onderzoek gehanteerd is als 'bovengrens' voor zich dagelijks lokaal verplaatsende vogels. Dit moet worden gecombineerd met de verticale range voor het park die voor  $C_f$  wordt aangehouden.

### Dagelijkse vluchten

Nagegaan moet worden of de vogels 's ochtends en 's avonds over de locatie vliegen, en of dit al dan niet in het donker plaatsvindt.

### Correctie voor flux: t.o.v. Oosterbierum, Wieringermeer/Almere

Oosterbierum ligt langs de kust, maar niet direct langs de Waddendijk. Er zal hier dus geen sprake zijn van gestuwde seizoenstrek. Waar dat wel het geval is, moet de correctie voor flux ( $C_f$ ) zeker  $>1$  zijn.

Rond Oosterbierum waren van verschillende soorten lokale vliegbewegingen. Wanneer echter een park bekeken wordt dat in geconcentreerde dagelijkse vliegbewegingen ligt moet eveneens  $C_f > 1$  zijn.

Om een indruk te krijgen van de aantallen vliegbewegingen door Windpark Oosterbierum is het oorspronkelijke rapport van Winkelman (192) nog eens doorgelopen. De getallen op blz. 36-38 en tabel 12a in Winkelman (1992a) leiden tot de volgende waarden:

periode half sep – half nov 1386 vogelvliegbewegingen door het park per nacht

periode half sep – half nov 13.107 vogelvliegbewegingen door het park per 24 uur

Deze getallen kunnen als indicatie gebruikt worden bij het bepalen van  $C_f$ . Een exacte correctie voor fluxen is hier niet van toepassing – als je een goed flux-getal hebt pas je route 2 (zie verder) toe.  $C_f$  zal dus altijd een globale schatting zijn.

Wieringermeer/Almere

In Krijgsveld et al. (*in prep.*) staat het volgende over de flux en aanvaringskansen in deze windparken:

*Bird flux (flight movements per hour or night per vertical km<sup>2</sup>) through the wind farms was highest during the fall migration period in October. In November and December flux became increasingly less (figure 3). The flux of birds passing the wind farms at rotor height (0-135m) was 3948 echoes per night per km<sup>2</sup> on average (sd ± 4124) at Waterkaaptocht, 4416 (sd ± 2711) at Groettocht and 3056 (sd ± 2759) at Jaap Rodenburg. Migration was seen at altitudes of 50 m and up. The majority of birds in the lower air layers (up to 1000 m) flew above rotor height (figure 4).*

*The collision risk of birds with turbines was calculated from the number of victims found and the flux of birds (flux up to 135 m altitude per dark period per surface area of the farm). Based on the average of 0.08 victims per turbine per night, collision risk was 0.12% on average. Of all migrating birds that were passing the wind farm area, the majority passed well above the turbines (figure 4). Of those birds passing the wind farms at or below rotor height at night, as many as 83 % were migrating birds (average flux in October minus that in December), whereas only three out of 11 victims were migrating birds (two goldcrests and a redwing). Thus, taking into account this comparatively high flux and low number of victims, the actual collision risk of migrating birds was far lower: 0.01 %. Collision risk of local birds flying in the dark period was 0.14 % on average (based on average flux in December).*

NB: de flux wordt noodgedwongen (radar in plaats van warmtebeeldcamera) anders weergegeven.

De uiteindelijke aanvaringskans voor alle vogels samen is in dezelfde orde van grootte als gevonden in Oosterbierum (zie tabel in Route 2).

## 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.
- Everaert, J. 2003. Windturbines en vogels in Vlaanderen: voorlopige onderzoeksresultaten en aanbevelingen. Oriolus 69: 145-155.
- Krijgsveld, K.L. K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen in prep. Collision risks of birds with modern large wind turbines.
- Tucker, V.A., 1996. A mathematical model of bird collisions with wind turbine rotors. Journal of Solar Energy Engineering 118: 253-262.
- Winden, J. van der, A.L. Spaans, I. Tulp, B. Verboom, R. Lensink, D.A. Jonkers, R.J.W. van de Haterd & S. Dirksen 1999. Deelstudie Ornithologie MER Interprovinciaal Windpark Afsluitdijk. Bureau Waardenburg rapport nr. 99.002. Bureau Waardenburg, Culemborg/Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.



- Winkelman J. 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden, ganzen en zwanen. RIN-rapport 89/15: 117-121. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992. 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.



**Bureau Waardenburg bv**

Adviseurs voor ecologie & milieu  
Postbus 365, 4100 AJ Culemborg  
Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849  
E-mail [info@buwa.nl](mailto:info@buwa.nl), [www.buwa.nl](http://www.buwa.nl)