

## Notitie

Referentienummer  
mr. A.H. Tuitert

Datum  
23 april 2010

Kenmerk  
258064

Betreft

Toetsing van effecten van het Windpark Haatlanden/Zuiderzeehaven te kampen op kwalificerende vogelsoorten van de Natura 2000-gebieden ketelmeer en Vossemeer en Uiterwaarden IJssel.

### 1 Inleiding

In verband met de aanleg van het windpark Haatlanden/Zuiderzeehaven in Kampen is door Bureau Waardenburg onderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van vogels op de planlocatie en is een effectbeoordeling gemaakt om de mogelijke effecten van het geplande windpark te beschrijven.<sup>1</sup> De provincie Overijssel heeft Grontmij gevraagd de uitkomsten van het onderzoek van Waardenburg te toetsen aan de instandhoudingsdoelstellingen van de betreffende Natura 2000-gebieden. Deze notitie bevat de uitkomsten van deze toetsing.

Het veldonderzoek naar vogels, vleermuizen en andere beschermde soorten is uitgevoerd met als uitgangspunt een lijnopstelling van 4 windturbines. In definitieve opstelling zijn de locaties van drie turbines gewijzigd en enkele honderden meters in noord-noordoostelijke verschoven ten opzichte van de opstelling zoals die in het onderzoeken door Bureau Waardenburg is weergegeven. De aangepaste opstelling bevindt zich nog steeds ruim binnen de begrenzing van het destijds door Bureau Waardenburg onderzochte studiegebied. De aanpassing van de turbinelocaties heeft derhalve geen consequenties voor de bruikbaarheid van de onderzoeksgegevens. In deze effectbeoordeling is uitgegaan van de meest recente opstelling voor het windpark.

De geplande windturbines krijgen naar verwachting een hoogte van 105 meter. Bureau Waardenburg is voor de vogelonderzoeken in eerste instantie uitgegaan van 90 meter. Navraag bij Bureau Waardenburg leert dat de hoogte van een turbine niet zo zeer van belang is voor de berekening van vogelslachtoffers, maar meer de rotoroppervlakte. Deze blijft hetzelfde als het rotoroppervlakte dat is gebruikt in de modellen bij het vogelonderzoek en er zijn derhalve geen consequenties voor de bruikbaarheid van de onderzoeksgegevens.

### 2 Effectbeschrijving Natura 2000

#### 2.1 Zwarte Meer

Uit het onderzoek van Bureau Waardenburg komt naar voren dat er geen kwalificerende vogelsoorten voor het Natura 2000-gebied Zwarte Meer vanuit het gebied over de planlocatie vliegen. Derhalve is voor alle vogelsoorten waarvoor het Zwarte Meer als Natura 2000-gebied is aangewezen het aanvaringsrisico als nihil (0) beoordeeld. De instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Zwarte Meer zijn niet in het geding, waardoor significant negatieve effecten kunnen worden uitgesloten.

#### 2.2 Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht

Uit het onderzoek van Bureau Waardenburg komt naar voren dat er geen kwalificerende vogelsoorten voor het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht vanuit het gebied over de planlocatie vliegen. Derhalve is voor alle vogelsoorten waarvoor de Uiterwaarden Zwarte

---

<sup>1</sup> Smits, R.R. & S. Dirksen, 2008. Vogels en het Windpark Haatlanden/Zuiderzeehaven, Kampen; Veldwaarnemingen 2007/2008 en risicobeoordeling. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Water en Vecht als Natura 2000-gebied is aangewezen het aanvaringsrisico als nihil beoordeeld. De instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht zijn niet in het geding, waardoor significant negatieve effecten kunnen worden uitgesloten.

### 2.3 Ketelmeer en Vossemeer

Vanuit het Ketelmeer en het Vossemeer bereiken aalscholver en lepelaar de planlocatie in (zeer) kleine aantallen. De kans dat onder deze soorten een aanvaringslachtoffer valt is volgens Bureau Waardenburg op grond van deze lage aantallen verwaarloosbaar.

Kolgans en grauwe gans komen wel in grotere aantallen rond de planlocatie voor. Door Bureau Waardenburg is berekend dat er jaarlijks maximaal 5 aanvaringslachtoffers onder deze twee ganzensoorten kunnen vallen.

### 2.4 Uiterwaarden IJssel

Vanuit de Uiterwaarden IJssel kunnen volgens Bureau Waardenburg de soorten aalscholver, grauwe gans, krakeend, wintertaling, wilde eend, scholekster, grutto en tureluur de planlocatie in (zeer) kleine aantallen aandoen. De kans dat onder deze soorten een aanvaringslachtoffer valt is volgens Bureau Waardenburg op grond van deze lage aantallen verwaarloosbaar of klein.

Door Bureau Waardenburg is berekend dat er jaarlijks maximaal vijf aanvaringslachtoffers onder ganzen kunnen vallen, vier onder eenden en vier onder steltlopers.

## 3 Effectbeoordeling

Uit de effectbeschrijving komt naar voren dat er alleen ten aanzien van de Natura 2000-gebieden Ketelmeer & Vossemeer en Uiterwaarden IJssel effecten op kwalificerende soorten kunnen optreden als gevolg van aanvaring van de vogels met de rotorbladen van de windturbines. Om te beoordelen of er mogelijk sprake is van significant negatieve effecten op de vogelsoorten waarvoor deze natura 2000-gebieden zijn aangewezen, is in kaart gebracht wat de 1% mortaliteitsnorm is van de betreffende kwalificerende soorten. Deze 1% mortaliteitsnorm is een door het ORNIS-comité geformuleerd criterium, inhoudende dat iedere tol van minder dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie(s) (gemiddelde waarden) niet leidt tot een significant negatief effect op deze soort(en). De toepasbaarheid van deze norm als beoordelingskader binnen de Natuurbeschermingswet is door de Raad van State bevestigd.<sup>2</sup>

In onderstaande tabellen is de mortaliteitsnorm berekend voor de soorten waarvan door Bureau Waardenburg is vastgesteld dat ze een groter aanvaringsrisico lopen dan nihil (0). Aangezien voor alle betreffende soorten een behoudsdoelstelling geldt, is uitgegaan van een aanwezige populatiegrootte die gelijk is aan het instandhoudingsdoel van de betreffende soort. Als de aantallen voor een bepaalde soort onder het instandhoudingsdoel zouden liggen, dan zou er een herstelopgave voor de soort zijn geformuleerd.

**Tabel 3.1: Overzicht berekening mortaliteitsnorm kwalificerende soorten Natura 2000-gebied ketelmeer & Vossemeer**

Soort	Instandhoudingsdoel	Jaarlijkse natuurlijke sterfte <sup>3</sup>	Mortaliteitsnorm in aantal exemplaren (1% nat. sterfte)
Aalscholver	Behoud 870 vogels (seizoensgemiddelde)	30%	2,6
Lepelaar	Behoud 8 vogels (seizoensgemiddelde)	30%	0,02
Kolgans	Behoud 220 vogels (seizoensgemiddelde)	30%	0,7

<sup>2</sup> ABRvS 1 april 2009, 200801465/1/R2.

<sup>3</sup> Afkomstig of afgeleid uit: Europese Commissie, 2002. "Guidance document on hunting under Council Directive 79/409/EEC on the conservation of wild birds; The Birds Directive". DOC/ORN 04/02.

	zoensgemiddelde)		
Grauwe gans	Behoud 680 vogels (seizoensgemiddelde)	20%	1,4

**Tabel 3.2: Overzicht berekening mortaliteitsnorm kwalificerende soorten Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel**

Soort	Instandhoudingsdoel	Jaarlijkse natuurlijke sterfte <sup>4</sup>	Mortaliteitsnorm in aantal exemplaren (1% nat. sterfte)
Aalscholver	Behoud 550 vogels (seizoensgemiddelde)	30%	1,7
Grauwe gans	Behoud 2.600 vogels (seizoensgemiddelde)	20%	5,2
Krakeend	Behoud 100 vogels (seizoensgemiddelde)	60%	0,6
Wintertaling	Behoud 380 vogels (seizoensgemiddelde)	55%	2,1
Wilde eend	Behoud 2.600 vogels (seizoensgemiddelde)	60%	15,6
Scholekster	Behoud 210 vogels (seizoensgemiddelde)	16%	0,3
Grutto	Behoud 490 vogels (seizoensgemiddelde)	37%	1,8
Tureluur	Behoud 30 vogels (seizoensgemiddelde)	25%	0,08

Door Bureau Waardenburg is berekend dat er op jaarbasis maximaal vijf ganzen, vier eenden en vier steltlopers slachtoffer kunnen worden van aanvaring met de rotorbladen van de windturbines. Daarbij geldt voor de talrijke soorten dat het getal bijna het 'groepsgetal' is en voor de minder talrijke soorten in deze groepen het van toeval en/of soortspecifiek gedrag afhankelijk is of er al dan niet af en toe een slachtoffer valt. De meest voorkomende ganzensoort die door Waardenburg overvliegend over hun studiegebied is vastgesteld was de kolgans (23.035 exemplaren), maar ook de grauwe gans werd regelmatig vastgesteld (996 exemplaren). Van de eenden werd de wilde eend het meest waargenomen (64 exemplaren) en van de steltlopers de Kievit (3.581 exemplaren).

De vijf ganzen die mogelijk slachtoffer kunnen worden van aanvaring met de rotorbladen van de windturbines zijn te verdelen over de meest voorkomende ganzensoorten kolgans en grauwe gans. Gelet op de mate van voorkomen zijn met name slachtoffers onder de kolgans te verwacht-

<sup>4</sup> Afkomstig of afgeleid uit: Europese Commissie, 2002. "Guidance document on hunting under Council Directive 79/409/EEC on the conservation of wild birds; The Birds Directive". DOC/ORN 04/02.

ten. De 1% mortaliteitsnorm voor de kolgans bedraagt 0,7 ten aanzien van het Natura 2000-gebied Ketelmeer en Vossemeer. Dat betekent dat bij 1 aanvaringslachtoffer van deze soort de instandhoudingsdoelstellingen al zouden kunnen worden aangetast. Het instandhoudingsdoel voor de kolgans bedraagt behoud van omvang van de populatie van 220 vogels (seizoensgemiddelde). Gelet op het aantal waargenomen kolgenzen (23.035) en de constatering van Bureau Waardenburg dat dit voornamelijk foeragerende exemplaren uit het Ketelmeer en Vossemeer zijn, kan worden geconcludeerd dat de huidige aantallen kolgenzen in het Natura 2000-gebied Ketelmeer en Vossemeer ver boven het instandhoudingsdoel ligt. Derhalve kan worden uitgesloten dat de instandhoudingsdoelstellingen van de kolgans voor het Ketelmeer en Vossemeer worden aangetast en derhalve dat er significant negatieve effecten op deze soort kunnen optreden. Ten aanzien van de grauwe gans kan worden geconcludeerd dat de kans op aanvaringslachtoffers verwaarloosbaar is. Gelet op de 1% mortaliteitsnorm voor de grauwe gans voor de Natura 2000-gebieden Ketelmeer en Vossemeer en Uiterwaarden IJssel kan worden geconcludeerd dat de instandhoudingsdoelstellingen voor deze soort niet worden aangetast en significant negatieve effecten derhalve niet zullen optreden.

De vier eenden die mogelijk slachtoffer kunnen worden van aanvaring met de rotorbladen van de windturbines kunnen vrijwel geheel ten laste van de meest voorkomende eendensoort de wilde eend worden verondersteld (groepsgetal). De 1%-mortaliteitsnorm voor de wilde eend bedraagt 15,6 ten aanzien van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel. Dat betekent dat vanaf 16 aanvaringslachtoffers van deze soort de instandhoudingsdoelstelling zouden kunnen worden aangetast. Aangezien er op jaarbasis slechts maximaal vier wilde eenden slachtoffer van de windturbines kunnen worden, kan worden geconcludeerd dat de instandhoudingsdoelstellingen voor deze soort niet worden aangetast en significant negatieve effecten derhalve niet zullen optreden.

De vier steltlopers die mogelijk slachtoffer kunnen worden van aanvaring met de rotorbladen van de windturbines kunnen vrijwel geheel ten laste van de meest voorkomende steltlopersoort de kievit worden verondersteld (groepsgetal). De kievit is geen kwalificerende soort voor de Natura 2000-gebieden Ketelmeer en Vossemeer en Uiterwaarden IJssel. De kans op aanvaring van andere, wel kwalificerende, steltlopersoorten als grutto, scholekster en tureluur is nihil, waardoor de instandhoudingsdoelstellingen voor deze soorten niet in gevaar komen en er derhalve geen significant negatieve effecten op deze soorten zullen optreden.

#### **4 Conclusie**

Uit het onderzoek van Bureau Waardenburg en toetsing van deze gegevens aan de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden Ketelmeer en Vossemeer en Uiterwaarden IJssel komt naar voren dat er als gevolg van de aanleg van het Windpark Haatlanden/Zuiderzeehaven Kampen geen instandhoudingsdoelstellingen worden aangetast van vogelsoorten waarvoor beide Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Derhalve kan het optreden van significant negatieve effecten op vogelsoorten waarvoor het Ketelmeer en Vossemeer en de Uiterwaarden IJssel als Natura 2000-gebied zijn aangewezen worden uitgesloten.



# **Effectentoets Natura 2000 en vleermuizen windturbines Kampen**

Onderzoek naar effecten op Natura 2000-gebieden en vleermuizen als gevolg van de realisatie van vier windturbines in de Zuiderzeehaven en de Haatlandhaven te Kampen.

Definitief

Gemeente Kampen

Grontmij Nederland B.V.  
Houten, 31 mei 2010



# Verantwoording

**Titel** : Effectentoets Natura 2000 en vleermuizen windturbines Kampen

**Subtitel** : Onderzoek naar effecten op Natura 2000-gebieden en vleermuizen als gevolg van de realisatie van vier windturbines in de Zuiderzeehaven en de Haatlandhaven te Kampen.

**Projectnummer** : 258064

**Referentienummer** : 13/99098839/JWi

**Revisie** : D1

**Datum** : 31 mei 2010

**Auteur(s)** : mr. A.H. (Daniel) Tuitert

**E-mail adres** :

**Gecontroleerd door** :

**Paraaf gecontroleerd** :

**Goedgekeurd door** : ir. J.Wisse

**Paraaf goedgekeurd** :

**Contact** : De Molen 48  
3994 DB Houten  
Postbus 119  
3990 DC Houten  
T +31 30 634 47 00  
F +31 30 637 94 15  
info@grontmij.nl  
www.grontmij.nl

# Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
2	Effectbeschrijving.....	6
2.1	Natura 2000 .....	6
2.1.1	Zwarte Meer .....	6
2.1.2	Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht.....	6
2.1.3	Ketelmeer en Vossemeer .....	6
2.1.4	Uiterwaarden IJssel .....	6
2.2	Vleermuizen .....	6
2.2.1	Werkwijze.....	6
2.2.2	Resultaten.....	7
3	Effectbeoordeling .....	8
3.1	Natura 2000 .....	8
3.1.1	Aanvaring .....	8
3.1.2	Verstoring.....	10
3.1.3	Cumulatie.....	11
3.2	Vleermuizen .....	11
4	Conclusies.....	13
4.1	Natura 2000 .....	13
4.2	Vleermuizen .....	13

# 1 Inleiding

In Kampen wordt een nieuw bedrijventerrein Zuiderzeehaven gerealiseerd, aansluitend op het bedrijventerrein Haatlandhaven. Hiervoor wordt het bestemmingsplan herzien. Ook voor het bedrijventerrein Haatlandhaven is een herziening van het bestemmingsplan in voorbereiding. De dit kader wordt ook de ontwikkeling van het windpark Zuiderzeehaven-Haatlandhaven mogelijk gemaakt. Dit windpark bestaat uit vier windturbines; twee locaties bevinden zich op het bedrijventerrein Zuiderzeehaven en twee op het bedrijventerrein Haatlandhaven.

Door Bureau Waardenburg is onderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van vogels op de planlocatie. Daarmee zijn de mogelijke effecten van het windpark geanalyseerd en beoordeeld.<sup>1</sup> Aanvullend daarop zijn door Grontmij de effecten getoetst op de mogelijke gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden in de omgeving van het windpark. Tevens is aanvullend onderzoek verricht naar mogelijke gevolgen van het windpark voor vleermuizen. Deze rapportage bevat de uitkomsten van deze aanvullende onderzoeken.

Het veldonderzoek naar vogels, vleermuizen en andere beschermde soorten is uitgevoerd met als uitgangspunt de oorspronkelijk beoogde lijnopstelling van 4 windturbines. De definitieve opstelling is later nog aangepast. De locaties van drie turbines zijn in noord-noordoostelijke richting verschoven ten opzichte van de opstelling zoals die in het onderzoek van Bureau Waardenburg is weergegeven. De aangepaste opstelling bevindt zich nog steeds ruim binnen de begrenzing van het destijds door Bureau Waardenburg onderzochte studiegebied. De aanpassing van de turbinelocaties heeft derhalve geen consequenties voor de bruikbaarheid van de onderzoeksgegevens. In deze effectbeoordeling is uitgegaan van de definitieve opstelling voor het windpark (zie figuur 1).



Figuur 1: Overzicht ligging geplande windturbines.

<sup>1</sup> Smits, R.R. & S. Dirksen, 2008. Vogels en het Windpark Haatlanden/Zuiderzeehaven, Kampen; Veldwaarnemingen 2007/2008 en risicobeoordeling. Bureau Waardenburg, Culemborg.

De beoogde windturbines hebben een rotordiameter van 90 meter en een ashoogte van 105 meter. Bureau Waardenburg is voor de vogelonderzoeken uitgegaan van een rotordiameter van 90 meter en een ashoogte van 90 meter. Navraag bij Bureau Waardenburg leert dat de vooral de rotoroppervlakte voor de berekening van vogelslachtoffers van belang is en niet zo zeer de hoogte van een turbine. De rotoroppervlakte blijft hetzelfde als het rotoroppervlakte dat is gebruikt in de modellen bij het vogelonderzoek en derhalve zijn er geen consequenties voor de bruikbaarheid van de onderzoeksgegevens.

## **2 Effectbeschrijving**

### **2.1 Natura 2000**

#### **2.1.1 Zwarte Meer**

Uit het onderzoek van Bureau Waardenburg komt naar voren dat er geen kwalificerende vogelsoorten voor het Natura 2000-gebied Zwarte Meer vanuit het gebied over de planlocatie vliegen. Derhalve is voor alle vogelsoorten waarvoor het Zwarte Meer als Natura 2000-gebied is aangewezen het aanvaringsrisico als nihil (0) beoordeeld. De instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Zwarte Meer zijn niet in het geding, waardoor significant negatieve effecten kunnen worden uitgesloten.

#### **2.1.2 Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht**

Uit het onderzoek van Bureau Waardenburg komt naar voren dat er geen kwalificerende vogelsoorten voor het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht vanuit het gebied over de planlocatie vliegen. Derhalve is voor alle vogelsoorten waarvoor de Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht als Natura 2000-gebied is aangewezen het aanvaringsrisico als nihil (0) beoordeeld. De instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht zijn niet in het geding, waardoor significant negatieve effecten kunnen worden uitgesloten.

#### **2.1.3 Ketelmeer en Vossemeer**

Vanuit het Ketelmeer en het Vossemeer bereiken aalscholver en lepelaar de planlocatie in (zeer) kleine aantallen. De kans dat onder deze soorten een aanvaringslachtoffer valt is volgens Bureau Waardenburg op grond van deze lage aantallen verwaarloosbaar. Kolgans en grauwe gans komen wel in grotere aantallen rond de planlocatie voor. Door Bureau Waardenburg is berekend dat er jaarlijks maximaal 5 aanvaringslachtoffers onder deze twee ganzensoorten kunnen vallen.

#### **2.1.4 Uiterwaarden IJssel**

Vanuit de Uiterwaarden IJssel kunnen volgens Bureau Waardenburg de soorten aalscholver, grauwe gans, krakeend, wintertaling, wilde eend, scholekster, grutto en tureluur de planlocatie in (zeer) kleine aantallen aandoen. De kans dat onder deze soorten een aanvaringslachtoffer valt is volgens Bureau Waardenburg op grond van deze lage aantallen verwaarloosbaar of klein.

Door Bureau Waardenburg is berekend dat er jaarlijks maximaal vijf aanvaringslachtoffers onder ganzen kunnen vallen, vier onder eenden en vier onder steltlopers.

### **2.2 Vleermuizen**

#### **2.2.1 Werkwijze**

Het veldonderzoek naar vleermuizen is uitgevoerd door een specialist op het gebied van vleermuisonderzoek van Grontmij. Tijdens twee verschillende veldbezoeken in juli en augustus 2008 is met behulp van een batdetector (Pettersson D240x) - een apparaat dat de ultrasone geluiden die vleermuizen uitstoten omzet naar voor mensen hoorbare tonen - is in de avondschemering gekeken naar de aanwezigheid van foeragerende en/of migrerende vleermuizen in het plangebied. Verblijfplaatsen zijn niet in het plangebied aanwezig vanwege het ontbreken van geschikte bomen en gebouwen. Geluiden van vleermuizen zijn opgenomen en naderhand op een PC geanalyseerd met behulp van speciale software.

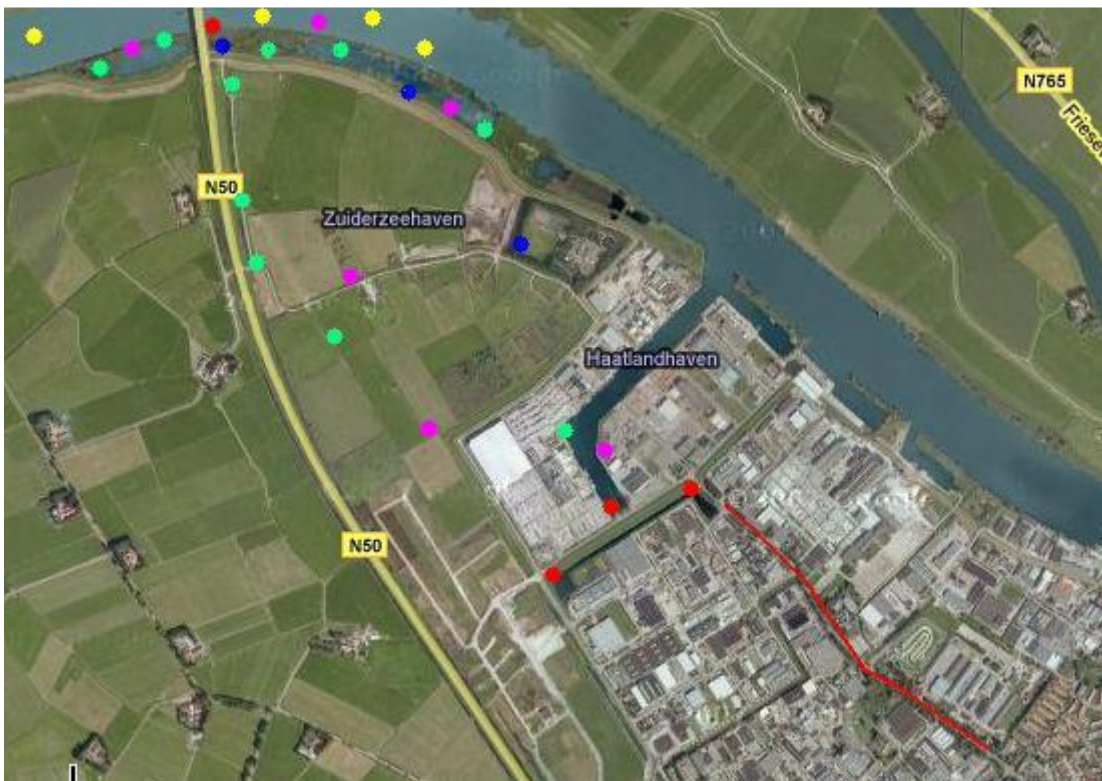


### 2.2.2 Resultaten

Tijdens het onderzoek zijn vijf verschillende soorten vleermuizen in en rond het plangebied aangetroffen:

- Gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*);
- Ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusi*);
- Rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*);
- Tweekleurige vleermuis (*Vespertilio murinus*);
- Meervleermuis (*Myotis Dasycneme*).

Het merendeel van de aangetroffen vleermuizen foerageert langs de randen van en boven de IJssel even ten noorden van het plangebied. Enkele exemplaren van de ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis zijn ook foeragerend aangetroffen boven het braakliggende bedrijventerrein waar de windturbines zijn gepland. Daarnaast zijn op het bestaande industrieterrein enkele gewone dwergvleermuizen gevonden en een vliegroute vanuit de bebouwing ten zuidoosten van het plangebied in de richting van de havens.



Figuur 2.2: Overzicht waarnemingen vleermuizen (rood = gewone dwergvleermuis, roze = ruige dwergvleermuis, groen = rosse vleermuis, blauw = tweekleurige vleermuis, geel = meervleermuis).

## 3 Effectbeoordeling

### 3.1 Natura 2000

#### 3.1.1 Aanvaring

Uit de effectbeschrijving komt naar voren dat er alleen ten aanzien van de Natura 2000-gebieden Ketelmeer & Vossemeer en Uiterwaarden IJssel effecten op kwalificerende soorten kunnen optreden als gevolg van aanvaring van de vogels met de rotorbladen van de windturbines. Om te beoordelen of er mogelijk sprake is van significant negatieve effecten op de vogelsoorten waarvoor deze natura 2000-gebieden zijn aangewezen, is in kaart gebracht wat de 1% mortaliteitsnorm is van de betreffende kwalificerende soorten. Deze 1% mortaliteitsnorm is een door het ORNIS-comité geformuleerd criterium, inhoudende dat iedere tol van minder dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie(s) (gemiddelde waarden) niet leidt tot een significant negatief effect op deze soort(en). De toepasbaarheid van deze norm als beoordelingskader binnen de Natuurbeschermingswet is door de Raad van State bevestigd.<sup>2</sup>

In onderstaande tabellen is de mortaliteitsnorm berekend voor de kwalificerende soorten waarvan door Bureau Waardenburg is vastgesteld dat ze in het plangebied kunnen voorkomen en een groter aanvaringsrisico lopen dan nihil (0). Aangezien voor alle betreffende soorten een behoudsdoelstelling geldt, is uitgegaan van een aanwezige populatiegrootte die gelijk is aan het instandhoudingsdoel van de betreffende soort. Als de aantallen voor een bepaalde soort onder het instandhoudingsdoel zouden liggen, dan zou er een herstelopgave voor de soort zijn geformuleerd.

**Tabel 3.1: Overzicht berekening mortaliteitsnorm kwalificerende soorten Natura 2000-gebied ketelmeer & Vossemeer**

Soort	Instandhoudingsdoel	Jaarlijkse natuurlijke sterfte <sup>3</sup>	Mortaliteitsnorm in aantal exemplaren (1% nat. sterfte)
Aalscholver	Behoud 870 vogels (seizoensgemiddelde)	30%	2,6
Lepelaar	Behoud 8 vogels (seizoensgemiddelde)	30%	0,02
Kolgans	Behoud 220 vogels (seizoensgemiddelde)	30%	0,7
Grauwe gans	Behoud 680 vogels (seizoensgemiddelde)	20%	1,4

<sup>2</sup> ABRvS 1 april 2009, 200801465/1/R2.

<sup>3</sup> Afkomstig of afgeleid uit: Europese Commissie, 2002. "Guidance document on hunting under Council Directive 79/409/EEC on the conservation of wild birds; The Birds Directive". DOC/ORN 04/02.

**Tabel 3.2: Overzicht berekening mortaliteitsnorm kwalificerende soorten Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel**

Soort	Instandhoudingsdoel	Jaarlijkse natuurlijke sterfte <sup>4</sup>	Mortaliteitsnorm in aantal exemplaren (1% nat. sterfte)
Aalscholver	Behoud 550 vogels (seizoensgemiddelde)	30%	1,7
Grauwe gans	Behoud 2.600 vogels (seizoensgemiddelde)	20%	5,2
Krakeend	Behoud 100 vogels (seizoensgemiddelde)	60%	0,6
Wintertaling	Behoud 380 vogels (seizoensgemiddelde)	55%	2,1
Wilde eend	Behoud 2.600 vogels (seizoensgemiddelde)	60%	15,6
Scholekster	Behoud 210 vogels (seizoensgemiddelde)	16%	0,3
Grutto	Behoud 490 vogels (seizoensgemiddelde)	37%	1,8
Tureluur	Behoud 30 vogels (seizoensgemiddelde)	25%	0,08

Door Bureau Waardenburg is berekend dat er op jaarbasis maximaal vijf ganzen, vier eenden en vier steltlopers slachtoffer kunnen worden van aanvaring met de rotorbladen van de windturbines. Daarbij geldt voor de talrijke soorten dat het getal bijna het 'groepsgetal' is en voor de minder talrijke soorten in deze groepen het van toeval en/of soortspecifiek gedrag afhankelijk is of er al dan niet af en toe een slachtoffer valt. De meest voorkomende ganzensoort die door Waardenburg overvliegend over hun studiegebied is vastgesteld was de kolgans (23.035 exemplaren), maar ook de grauwe gans werd regelmatig vastgesteld (996 exemplaren). Van de eenden werd de wilde eend het meest waargenomen (64 exemplaren) en van de steltlopers de kievit (3.581 exemplaren).

De vijf ganzen die mogelijk slachtoffer kunnen worden van aanvaring met de rotorbladen van de windturbines zijn te verdelen over de meest voorkomende ganzensoorten kolgans en grauwe gans. Gelet op de mate van voorkomen zijn met name slachtoffers onder de kolgans te verwachten. De 1% mortaliteitsnorm voor de kolgans bedraagt 0,7 ten aanzien van het Natura 2000-gebied Ketelmeer en Vossemeer. Dat betekent dat bij 1 aanvaringsslachtoffer van deze soort de instandhoudings-doelstellingen al zouden kunnen worden aangetast. Het instandhoudingsdoel voor de kolgans bedraagt behoud van omvang van de populatie van 220 vogels (seizoensgemiddelde). Gelet op het aantal waargenomen kolgenzen (23.035) en de constatering van Bureau Waardenburg dat dit voornamelijk foeragerende exemplaren uit het Ketelmeer en Vossemeer zijn, kan worden geconcludeerd dat de huidige aantallen kolgenzen in het Natura 2000-gebied Ketelmeer en Vossemeer ver boven het instandhoudingsdoel ligt. Derhalve kan worden uitgesloten dat de instandhoudingsdoelstellingen van de kolgans voor het Ketelmeer en Vossemeer worden aangetast en derhalve dat er significant negatieve effecten op deze soort kunnen optreden. Ten aanzien van de grauwe gans kan worden geconcludeerd dat de kans op aanvaringsslachtoffers verwaarloosbaar is. Gelet op de 1% mortaliteitsnorm voor de grauwe gans voor de Natura 2000-gebieden Ketelmeer en Vossemeer en Uiterwaarden IJssel kan worden geconcludeerd dat de instandhoudingsdoelstellingen voor deze soort niet worden aangetast en significant negatieve effecten derhalve niet zullen optreden.

De vier eenden die mogelijk slachtoffer kunnen worden van aanvaring met de rotorbladen van de windturbines kunnen vrijwel geheel ten laste van de meest voorkomende eendenssoort de

<sup>4</sup> Afkomstig of afgeleid uit: Europese Commissie, 2002. "Guidance document on hunting under Council Directive 79/409/EEC on the conservation of wild birds; The Birds Directive". DOC/ORN 04/02.

wilde eend worden verondersteld (groepsgetal). De 1%-mortaliteitsnorm voor de wilde eend bedraagt 15,6 ten aanzien van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel. Dat betekent dat vanaf 16 aanvaringslachtoffers van deze soort de instandhoudingsdoelstelling zouden kunnen worden aangetast. Aangezien er op jaarbasis slechts maximaal vier wilde eenden slachtoffer van de windturbines kunnen worden, kan worden geconcludeerd dat de instandhoudingsdoelstellingen voor deze soort niet worden aangetast en significant negatieve effecten derhalve niet zullen optreden.

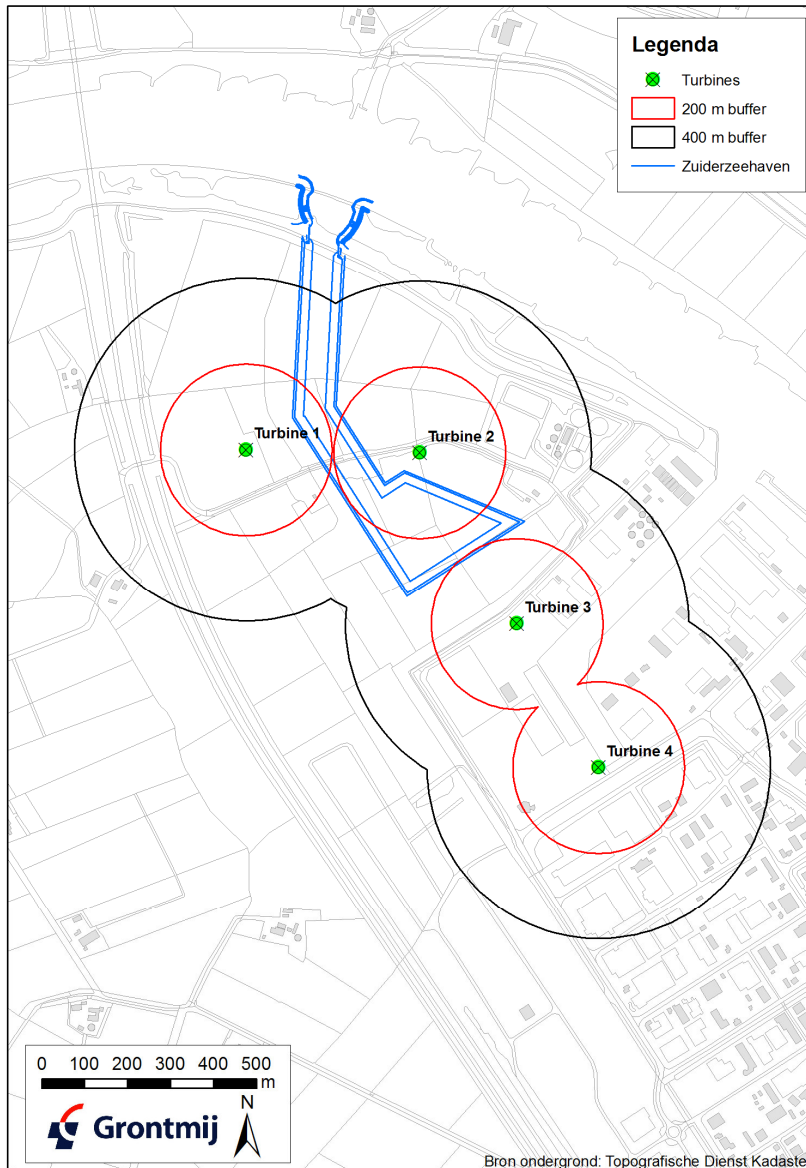
De vier steltlopers die mogelijk slachtoffer kunnen worden van aanvaring met de rotorbladen van de windturbines kunnen vrijwel geheel ten laste van de meest voorkomende steltlopersoort de Kievit worden verondersteld (groepsgetal). De Kievit is geen kwalificerende soort voor de Natura 2000-gebieden Ketelmeer en Vossemeer en Uiterwaarden IJssel. De kans op aanvaring van andere, wel kwalificerende, steltlopersoorten als grutto, scholekster en tureluur is nihil, waardoor de instandhoudingsdoelstellingen voor deze soorten niet in gevaar komen en er derhalve geen significant negatieve effecten op deze soorten zullen optreden.

### 3.1.2 Verstoring

Door Bureau Waardenburg is gekeken naar verstoring van (leefgebied van) vogels als gevolg van de aanwezigheid van windturbines. Daarvoor heeft Waardenburg contouren van resp. 200 en 400m getekend rondom de turbinelocaties die destijds het uitgangspunt waren. 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.

Met de aanpassing van de lijnopstelling zoals omschreven in hoofdstuk 1 komen ook de verstoringcontouren anders te liggen (zie figuur 3.1). De 200m en 300m contour voor broedende, rustende en foeragerende vogels die niet bijzonder verstoringgevoelig zijn ligt – met uitzondering van die van turbinelocatie 1 – in de nieuwe situatie binnen de grenzen van het bedrijventerrein. Op een bedrijventerrein kunnen ook vogels voorkomen, maar dat zijn dan (dus) soorten die de bij een bedrijventerrein behorende activiteiten en verstoring niet als een belemmering ervaren. De 200m en 300m verstoringcontour van turbinelocatie 1 komt net aan de overzijde van de N50 in het daar aanwezige grasland te liggen. Hier vallen ze echter samen met de verstoringcontouren van de N50 die 200m bedraagt voor niet bijzonder gevoelige soorten en 400m voor soorten die relatief hoge verstoringafstanden hebben (Witte & van Lieshout, 2003).

De 400m en 600m contour voor bijzonder gevoelige soorten als kolgans en wulp komt in de nieuwe situatie aan de noord/oostzijde resp. net langs de zuidoever van de IJssel (400m) en halverwege de IJssel (600m) te liggen. Volgens Bureau Waardenburg is hier geen habitat aanwezig waarin soorten die relatief hoge verstoringafstanden hebben zoals kolgans en wulp (Witte & van Lieshout, 2003) zouden kunnen foerageren of rusten. In het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel zijn dus ook in de nieuwe situatie geen directe verstoringseffecten van de te plaatsen windturbines aan de orde. Aan de westzijde komen deze contouren aan de overzijde van de N50 in het daar aanwezige grasland te liggen. Hier vallen ze echter samen met de verstoringcontouren van de N50 die 200m bedraagt voor niet bijzonder gevoelige soorten en 400m voor soorten die relatief hoge verstoringafstanden hebben (Witte & van Lieshout, 2003).



Figuur 3.1 verstoringscontouren windturbines Zuiderzeehaven en Haatlandhaven

### 3.1.3 Cumulatie

In de omgeving van het plangebied was tot voorkort een windpark gepland bij Hattermerbroek. Door een recente uitspraak van de Raad van State inzake dit windpark, is de realisatie van dit park niet langer aan de orde. Dat betekent dat dit windpark niet mee genomen hoeft te worden in de cumulatiebeoordeling voor het windpark Zuiderzeehaven-Haatlandhaven. Verder zijn er ons in de omgeving van het windpark Zuiderzeehaven-Haatlandhaven geen in ontwikkeling zijnde projecten bekend die zouden kunnen leiden tot effecten op dezelfde soorten waarop het windpark Zuiderzeehaven-Haatlandhaven effecten heeft.

### 3.2 Vleermuizen

Tijdens het vleermuisonderzoek zijn in het plangebied vijf verschillende soorten vleermuizen in en rond het plangebied aangetroffen, te weten gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, tweekleurige vleermuis en meervleermuis.

Op de plaatsen waar windturbines zijn gepland zijn geen belangrijke, functionele vliegroutes of foerageergebieden van vleermuizen aangetroffen. Slechts incidenteel wordt hier door rosse

vleermuizen en ruige dwergvleermuizen gevoerageerd. De meeste exemplaren van deze soorten werden aangetroffen langs de (randen van de) IJssel.

In de toekomst wordt het terrein waar de windturbines zijn gepland bebouwd. Het gebied wordt daarmee al een stuk minder interessant voor vleermuizen om te foerageren. Alleen soorten van bebouwd gebied, zoals de gewone dwergvleermuis en de laatvlieger zijn dan nog foeragerend te verwachten. In bebouwd gebied vliegen deze soorten vrij laag waardoor aanvaring met de rotorbladen van de windturbines niet waarschijnlijk is.

## 4 Conclusies

### 4.1 Natura 2000

Uit het onderzoek van Bureau Waardenburg en toetsing van deze gegevens aan de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden Ketelmeer en Vossemeer en Uiterwaarden IJssel komt naar voren dat er als gevolg van de aanleg van het Windpark Haatlanden/Zuiderzeehaven Kampen geen instandhoudingsdoelstellingen worden aangetast van vogelsoorten waarvoor beide Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Derhalve kan het optreden van significant negatieve effecten op vogelsoorten waarvoor het Ketelmeer en Vossemeer en de Uiterwaarden IJssel als Natura 2000-gebied zijn aangewezen worden uitgesloten. Omdat negatieve effecten (niet zijnde significant negatieve effecten) niet helemaal uit te sluiten zijn, dient wel een vergunning aangevraagd te worden bij de provincie Overijssel. Aangezien er geen sprake is van significant negatieve effecten, wordt de vergunning op voorhand verleend geacht.

### 4.2 Vleermuizen

Tijdens het vleermuisonderzoek zijn in en rond het plangebied de vleermuissoorten gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, meervleermuis en tweekleurige vleermuis foeragerend waargenomen. Van de aangetroffen soorten vliegen rosse vleermuis en ruige dwergvleermuis op plaatsen waar windturbines zijn gepland. Beide soorten vliegen doorgaans ook op een dusdanige hoogte dat ze kans lopen op aanvaring door de rotorbladen van de turbines. Wanneer het terrein volledig bebouwd is zal het minder geschikt zijn voor de rosse vleermuis en de ruige dwergvleermuis om te foerageren.

Voor de in het plangebied aanwezige vleermuizen geldt dat de plaatsen waar de windturbines komen geen belangrijke functie hebben binnen het leefgebied. Er wordt incidenteel door vleermuizen gefoerageerd. Daarbij komt dat het gebied momenteel wordt ingericht als bedrijventerrein en in de toekomst dus veel minder of zelfs ongeschikt zal worden om te foerageren. Het oprichten van de turbines op zich is niet strijdig met de bepalingen uit artikel 11 Flora- en faunawet. Door het plaatsen van de turbines worden geen vleermuizen gedood of verwond. Alleen in de gebruiksfase bestaat een kleine kans op aanvaring, met name voor de hoogvliegende soorten ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis. Aangezien geen structurele vliegbewegingen in het open gebied plaatsvinden, blijft de kans op slachtoffers als gevolg van aanvaring ruim onder de 1% van de natuurlijke mortaliteit van deze beide soorten. Zeker wanneer in ogen-schouw wordt genomen dat het terrein in de nabije toekomst door bebouwing ongeschikt(er) wordt als foerageergebied voor vleermuizen. Zowel de ruige dwergvleermuis als de rosse vleermuis komen in de omgeving van Kampen veel voor, en de gunstige staat van instandhouding van beide soorten is niet in gevaar.

Er is derhalve ten aanzien van vleermuizen *geen ontheffing* noodzakelijk op grond van artikel 75 Flora- en faunawet.



## **Windpark Haatlandhaven te Kampen**

### **Geluidprognose geluidimmissie vanwege vier klasse 3 MW windturbines**

Opdrachtgever : Grontmij Nederland Bv, vestiging Houten

Kenmerk : R068241aaA1.tk

Datum : 26 mei 2009

Auteur : dhr. ir. A.J. Kerkers

Lichtveld Buis & Partners BV

**Raadgevende ingenieurs**

geluidbeheersing, bouwfysica, akoestiek, brandveiligheid

arbo, milieu en ruimtelijke ordening

Kelvinbaan 40 Nieuwegein

Postbus 1475 3430 BL Nieuwegein

T: +31 (0)30 231 13 77 F: +31 (0)30 234 17 54

E: [lbp@lbp.nl](mailto:lbp@lbp.nl) I: [www.lbp.nl](http://www.lbp.nl)



## Inhoudsopgave

<b>Samenvatting .....</b>	<b>3</b>
<b>Verklarende woordenlijst .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Inleiding.....</b>	<b>5</b>
<b>2 Uitgangspunten .....</b>	<b>6</b>
2.1 Situatie .....	6
2.2 De windturbine .....	7
2.3 Normstelling .....	8
<b>3 Geluidoverdrachtsberekeningen .....</b>	<b>9</b>
<b>4 Conclusie .....</b>	<b>11</b>

## Bijlage

Bijlage I    Rekenmodel geluidoverdracht

## Samenvatting

In opdracht van Grontmij Nederland BV is een prognose opgesteld van de geluidimmissie ten gevolge van windpark Haatlandhaven, op het gelijknamige industrieterrein te Kampen. Het windpark bestaat uit vier klasse 3 MW windturbines. Aangezien nog niet bekend is welk merk en type windturbine toegepast zal worden, wordt nu een prognose opgesteld aan de hand van een courant windturbintype in deze klasse, de Vestas V90-3 MW, met de potentieel grootste bronsterkte in deze klasse. Er is berekend welke bronsterkte per windturbine toelaatbaar is binnen de geluidgrenswaardecurve WNC40 ter plaatse van woningen buiten het industrieterrein:

- alle windturbines zijn gedurende de dag- en avondperiode maximaal in bedrijf met een windsnelheidsgewogen bronsterkte van maximaal 107 dB(A);
- windturbines 1 en 2 zijn in de nachtperiode teruggeregeld tot een maximale bronsterkte van 101,6 dB(A);
- windturbines 3 en 4 zijn in de nachtperiode teruggeregeld tot een maximale bronsterkte van 105,1 dB(A).

## Verklarende woordenlijst

**$L_{eq,T}$  [dB/dB(A)]:** *Equivalent geluidrukniveau ten opzichte van een referentieniveau. Het niveau van het ter plaatse optredende geluid, uitgedrukt in dB of dB(A).*  
**Geluid(druk)niveau**

**$L_{dag}$ ,  $L_{avond}$ ,  $L_{nacht}$**  *Beoordelingsniveau  $L_{Ar,LT}$  voor respectievelijk de dag-, avond-, nacht- en etmaalperiode.*  
 **$L_{etmaal}$**

**$L_{Ar,LT}$  [dB(A)]:** *Het niveau dat per beoordelingsperiode voor elke afzonderlijke bedrijfssituatie wordt bepaald door de energetische sommatie van de afzonderlijke langtijdgemiddelde deelbeoordelingsniveaus  $L_{Ar,LT}$ . Uitgangspunt voor de bepaling van laatstgenoemde is het gestandaardiseerde immissieniveau  $L_i$  in dB(A). Per etmaalperiode en per relevante bedrijfstoestand moeten hierop correcties worden toegepast volgens de formule:*  
**Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau**

$$L_{Ar,LT} = L_i - C_b - C_m - C_g + K_x.$$

**$C_b$  [dB]:**  *$C_b = -10 \log (T_b/T_0)$ , met  $T_b$  de bedrijfsduur van de gemeten bedrijfstoestand gedurende de beoordelingsperiode  $T_0$ :*  
**Bedrijfsduurcorrectie-  
term**

- dagperiode: 07.00 – 19.00 uur:  $T_0 = 12$  uur;
- avondperiode: 19.00 – 23.00 uur:  $T_0 = 4$  uur;
- nachtperiode: 23.00 – 07.00 uur:  $T_0 = 8$  uur.

**$C_m$  [dB]:**  *$C_m = 0$   $r_i \leq 10 (h_b + h_o)$*   
**Meteocorrectieterm**  *$C_m = 5(1 - 10 \cdot \frac{h_b + h_o}{r_i})$   $r_i > 10 (h_b + h_o)$*

*Hierbij is  $h_b$  de bronhoogte, en  $h_o$  de ontvangershoogte;  $r_i$  is de afstand tussen broncentrum en immissiepunt.*

**$C_g$  [dB]:** *Procedurele correctieterm voor de gevelreflectie van 3 dB, indien voor de gevel is gemeten.*  
**Gevelcorrectieterm**

**$K_x$  [dB]:**  *$K_1=5$  dB voor tonaal geluid;  $K_2=5$  dB voor impulsachtig geluid;  $K_3=10$  dB voor muziek.*  
**Toeslag (x=1, 2 of 3)**

**$L_{w,wnc}$  [dB/dB(A)]:**  *$L_{w,wnc}$  is het windsnelheidsgewogen geluidvermogeniveau van de geluidbron in dB of dB(A) waarbij een genormeerd is op de WNC-curve uit het Activiteitenbesluit (2007).*  
**Het WNC-gewogen Geluidvermogeniveau**

$V_{wind}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 m/s
weging	-0.0	-0.4	-0.8	-1.2	-1.8	-2.4	-3.2	-4.2	-5.6	-7.0 dB

**$L_w/L_{wr}$  [dB/dB(A)]:**  *$L_w$  is het geluidvermogeniveau van de geluidbron in dB of dB(A);  $L_{wr}$  is het immissierelevante geluidvermogeniveau van de geluidbron.*  
**Geluidvermogeniveau**

## **1 Inleiding**

In opdracht van Grontmij Nederland BV is een prognose opgesteld van de geluidimmissie ten gevolge van windpark Haatlandhaven, op het gelijknamige industrieterrein te Kampen.

Het windpark valt binnen het zogenaamde Activiteitenbesluit. Ter plaatse van de nabijgelegen woningen (*buiten* het conform de Wet geluidhinder gezoneerde industrieterrein) zal dan ook getoetst dienen te worden aan de normcurve WNC40. Het voorliggende rapport geeft uitgangspunten en resultaten van de prognoseberekningen.

## 2 Uitgangspunten

Dit rapport heeft tot doel om de geluidimmissie vanwege het windpark te bepalen ter plaatse van de nabijgelegen woningen, voor zover deze buiten de grens van het gezoneerde industrieterrein gesitueerd zijn.

### 2.1 Situatie

Het windpark zal gesitueerd worden op het noordelijke gedeelte van het bedrijventerrein Haatlandhaven. De nu voorliggende layout bestaat uit vier windturbines.

Figuur 2.1 geeft de locaties van de vier windturbines, en van de nabijgelegen woningen.



**Figuur 2.1** Situatieschets met de locatie van de vier windturbines en van de buiten het industrieterrein gesitueerde woningen



## 2.2 De windturbine

Er is nog niet bekend welk merk en type klasse 3 MW windturbine uiteindelijk geplaatst zal worden. Bij de prognose zal voornamelijk gerekend worden met een representatieve kandidaat met een maximale bronsterkte, de Vestas V90 / 3.0 MW windturbine.

Deze windturbine komt bij een windsnelheid van ca. 3 m/s in bedrijf (gemeten op 10 m hoogte), en zal vervolgens optoeren naar zijn maximale toerental. Middels het regelsysteem van dit type windturbine is een bepaald optoertraject instelbaar, met een bijbehorende opbrengst – toerental verhouding en bronsterkte.

De ashoogte van deze V90 bedraagt maximaal 105 m, de rotordiameter bedraagt 90 m. De geluidprognose is gebaseerd op een ashoogte van 100 m. Het maximaal op te wekken elektrische vermogen bedraagt 3.000 kW.

De bronsterkte  $L_w$  van de Vestas V90 windturbine is bij een windsnelheid van 8 m/s (windsnelheid gemeten op 10 m hoogte) instelbaar op 103 - 109 dB(A), e.e.a. afhankelijk van de ingestelde "Noisemode". Alle gegevens zijn ontleend aan de door Vestas opgegeven General Specifications V90 – 3.0 MW, item nr. 950011.R9 van 16-11-2005.

Tabel 2.1 geeft alle bronsterktes in de diverse modes, en de bijbehorende windsnelheidsgewogen bronsterktes.

Tabel 2.2 geeft het bronnspectrum waarmee gerekend is

Voor elke Noisemode is in tabel 2.1 ook de waarde van de windsnelheidsgewogen bronsterkte opgenomen. Deze wordt gevonden door de bronsterktecurve uit te zetten tegen een windnormcurve (WNC), zodat hieruit de voor de beoordeling maatgevende windsnelheid afgeleid wordt. De bij deze curve behorende waarde bij lage windsnelheid wordt hier gedefinieerd als zijnde de windsnelheidsgewogen bronsterkte. E.e.a. verloopt geheel overeenkomstig de systematiek van het "Besluit voorzieningen en installaties milieubeheer" waarin een WNC40 normcurve de interpretatie is van de algemeen van toepassing zijnde normwaarde van 40 dB(A) voor de nachtperiode. Door nu deze WNC/windsnelheidsweging reeds bij de bronsterkte van de windturbine toe te passen, wordt een veel eenvoudiger afweging mogelijk doordat slecht één berekende beoordelingswaarde getoetst hoeft te worden aan een grenswaarde van 40 dB(A) (in plaats van de toetsing van een berekende curve aan een grenswaardecurve).

De bronsterktegegevens gemeten conform de IEC61400-11 zijn genormeerd op een standaard ruwheidslengte van 0,05 m. Deze bronsterktes dienen omgerekend te worden naar de situatie ter plaatse, aan de hand van de voor deze locatie van toepassing zijnde ruwheidslengtes. Daarnaast is tevens rekening gehouden met het tijdens sommige nachten mogelijke afwijkende windsnelheidsprofiel (stabiele atmosfeer in plaats van neutraal). Om een goede inschatting te kunnen verkrijgen zijn alle bronsterktes met 2 m/s verschoven in de richting van de lagere windsnelheden. De aldus resulterende windsnelheidsgewogen bronsterkte wordt daarom met 1,6 dB verhoogd. Een windsnelheid van 6 m/s is dan bepalend voor deze windturbine.

**Tabel 2.1**

De bronsterkte  $L_W$  van de Vestas V90-3.0 MW; ashoogte 100 m, bij verschillende windsnelheden, en de daaruit afgeleide windnormcurve-gewogen  $L_W$

Bronsterkte $L_W$ in [dB(A)]:	$L_W$ WNC- gewogen [dB(A)]	Windsnelheid op een hoogte van 10 m boven maaiveld [m/s]							
		3	4	5	6	7	8	9	10 m/s
V90-3.0 MW Noisemode 4	101,6	101	103	103	103	103	103	104	104
V90-3.0 MW Noisemode 3	103,2	103	104	104	104	104	104	106	106
V90-3.0 MW Noisemode 2	105,1	103	106	107	107	107	106	106	106
V90-3.0 MW Noisemode 1	106,0	103	107	108	108	108	106	106	106
V90-3.0 MW Noisemode 0	107,0	103	107	109	109	109	106	106	106

**Tabel 2.2**

Het gemeten spectrum van de V90 bij een Noisemode 0

	$L_W$ : [dB(A)]	Middenfrequentie van de octaafbanden [Hz]:							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Bronspectrum V90:	107,0	88	94	100	101	101	99	96	79

### 2.3 Normstelling

De berekeningen geven het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau  $L_{\text{nacht}}$  ter plaatse van de nabijgelegen woningen van derden. Deze zullen getoetst dienen te worden aan de WindNormcurve WNC40 uit het "Besluit voorzieningen en installatie milieubeheer". Doordat gerekend wordt met een windsnelheidsgewogen bronsterkte van de windturbines (zie tabel 2.1 en 2.2), is hiermee reeds de normcurve in rekening gebracht, en kan volstaan worden met een toetsing aan een enkelvoudige grenswaarde van 40 dB(A) in de nacht.

Het geluid van windturbines wordt uitgesloten bij de toetsing aan de zone Wgh. In dat geval hoeft dan alleen nog aan de grenswaarde WNC40 ter plaatse van nabijgelegen, niet op het bedrijventerrein gesitueerde woningen voldaan te worden. Hier wordt van uitgegaan.

### 3 Geluidoverdrachtsberekeningen

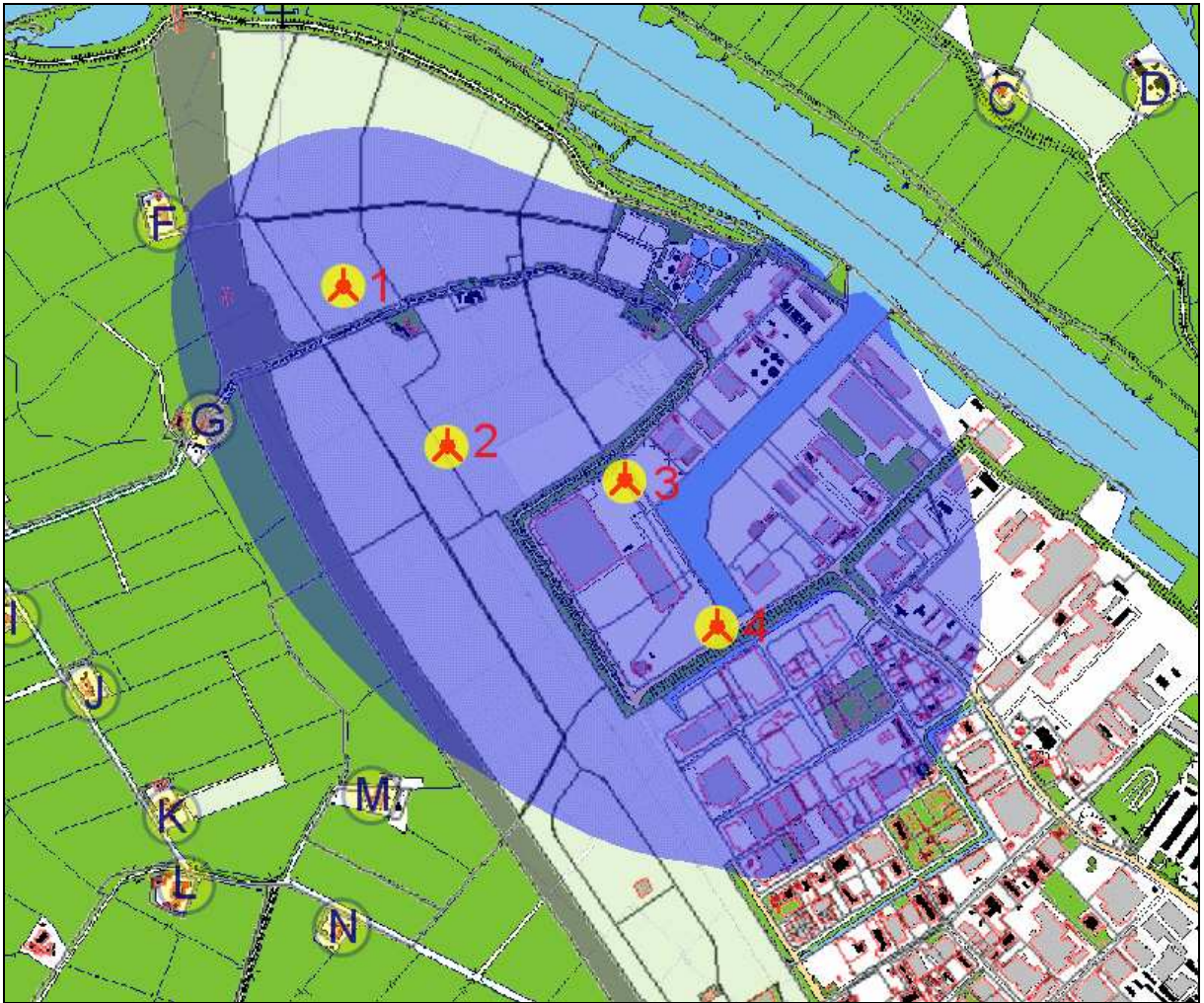
De berekeningen zijn alle uitgevoerd volgens de ‘Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai’ van 1999. Berekening van het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau  $L_{Ar,LT}$  voor de nachtperiode (het  $L_{nacht}$ ) wordt uitgevoerd voor de meest kritische windsnelheid conform de metingen en systematiek die ten grondslag lag aan de windnormcurve uit het “Besluit voorzieningen en installaties milieubeheer” (m.a.w. het “windsnelheidsgewogen” immissieniveau wordt bepaald).

Primair is uitgegaan van vier windturbines die ingesteld zijn op de meest ruime waarde, met de grootst mogelijke geluidemissie (V90-3MW: windsnelheidsgewogen bronsterkte: 107 dB(A)). Vervolgens is stapsgewijs telkens de windturbine met de grootste bijdrage op het meest kritische immissiepunt gereduceerd, totdat aan een grenswaarde van 40 dB(A) ter plaatse van alle buiten het bedrijventerrein gesitueerde woningen wordt voldaan. Tabel 3.1 geeft het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau  $L_{Ar,LT}$  ter plaatse van de meest nabijgelegen woningen (buiten het industrieterrein). Figuur 3.1 geeft de geluidcontour van een gelijk, windsnelheidsgewogen, langtijdgemiddelde beoordelingsniveau  $L_{nacht}$  van 40 dB(A).

**Tabel 3.1**

Het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau  $L_{Ar,LT}$  (windsnelheidsgewogen) vanwege het windpark ter plaatse van de op korte afstand van het windpark gesitueerde woningen

	Immissiepunt:	Het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ [dB(A)]		
		Dagperiode 07 – 19 uur	Avondperiode 19 – 23 uur	Nachtperiode 23 – 07 uur
A	Kattewaardweg 1	36	36	32
B	Kattewaardweg 2	35	35	31
C	Pijperstraat 7	36	36	33
D	Pijperstraat 5	33	33	30
E	Pijperstraat 3	32	32	29
F	Haatlanderdijk 65	44	44	39
G	Haatlanderdijk 38	45	45	40
H	Haatlanderdijk 67	38	38	33
I	Melmerweg 18	37	37	33
J	Melmerweg 7	38	38	34
K	Melmerweg 5	37	37	34
L	Broekgeuterweg 12	36	36	33
M	Melmerweg 3	41	41	38
N	Melmerweg 10	38	38	35
	Grenswaarden uit AMvB:	50	45	40



**Figuur 3.1**  
Geluidcontour (nachtperiode) van 40 dB(A) vanwege het windpark

## 4 Conclusie

Het windpark bestaat uit vier klasse 3 MW windturbines. De geluidimmissie van deze windturbines bij de woningen buiten het industrieterrein zal zodanig geoptimaliseerd worden, dat er voldaan wordt aan de grenswaardecurve WNC40 uit het Activiteitenbesluit van de Wet milieubeheer. Deze meest optimale situatie kent de volgende maximale bedrijfssituatie:

- alle windturbines zijn gedurende de dag- en avondperiode maximaal in bedrijf met een windsnelheidsgewogen bronsterkte van maximaal 107 dB(A);
- windturbines 1 en 2 zijn in de nachtperiode teruggeregeld tot een maximale bronsterkte van 101,6 dB(A);
- windturbines 3 en 4 zijn in de nachtperiode teruggeregeld tot een maximale bronsterkte van 105,1 dB(A).

Lichtveld Buis & Partners BV



dhr. ir. A.J. Kerkers

## Bijlage I Rekenmodel geluidoverdracht

**Tabel I.1**

Bronsterktes en coördinaten van de geluidbronnen

Id	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	Gevel	Demp.	Hoek	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 12	Lwr 25	Lwr 50	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr	Tote	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)
Wtb-1	Vestas V90 v-wind gewogen	187363	509950	0.0	100.0	--	--	360	--	88.0	94.0	100.0	101.0	101.0	99.0	96.0	79.0	107.0	0.0	0.0	0.0	5.4
Wtb-2	Vestas V90 v-wind gewogen	187588	509600	0.0	100.0	--	--	360	--	88.0	94.0	100.0	101.0	101.0	99.0	96.0	79.0	107.0	0.0	0.0	0.0	5.4
Wtb-3	Vestas V90 v-wind gewogen	187976	509535	0.0	100.0	--	--	360	--	88.0	94.0	100.0	101.0	101.0	99.0	96.0	79.0	107.0	0.0	0.0	0.0	1.9
Wtb-4	Vestas V90 v-wind gewogen	188184	509211	0.0	100.0	--	--	360	--	88.0	94.0	100.0	101.0	101.0	99.0	96.0	79.0	107.0	0.0	0.0	0.0	1.9

**Tabel I.2**

Gegevens van bodemgebieden

Id	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
Water	IJssel hard	186515	510478	0.0
Water	IJssel hard	187863	510333	0.0
Terrein	Industrieterrein 50%	188110	509844	0.5
Weg	N50 - nieuw	188646	507647	0.5

**Tabel I.3**

Locaties van de immissiepunten t.p.v. woningen

Id	Omschr.	X	Y	Maa	Hoo	Geve	Dag	Avond	Nacht	Li
A	Kattewaardweg 1	187648	510921	0.0	5.0	--	36.2	36.2	31.9	36.8
B	Kattewaardweg 2	187986	510924	0.0	5.0	--	35.2	35.2	31.4	36.2
C	Pijperstraat 7	188799	510354	0.0	5.0	--	35.8	35.8	32.9	36.7
D	Pijperstraat 5	189130	510379	0.0	5.0	--	33.0	33.0	30.2	34.6
E	Pijperstraat 3	189542	509809	0.0	5.0	--	31.9	31.9	29.3	33.7
F	Haatlanderdijk 65	186982	510080	0.0	5.0	--	44.2	44.2	39.2	44.3
G	Haatlanderdijk 38	187074	509655	0.0	5.0	--	45.2	45.2	40.4	45.2
H	Haatlanderdijk 67	186592	509413	0.0	5.0	--	37.7	37.7	33.3	38.0
I	Melmerweg 18	186645	509226	0.0	5.0	--	37.4	37.4	33.1	37.8
J	Melmerweg 7	186818	509061	0.0	5.0	--	38.0	38.0	34.0	38.3
K	Melmerweg 5	186991	508791	0.0	5.0	--	37.4	37.4	33.7	37.8
L	Broekgeuterweg 12	187027	508651	0.0	5.0	--	36.4	36.4	32.9	37.1
M	Melmerweg 3	187425	508837	0.0	5.0	--	40.7	40.7	37.5	40.8
N	Melmerweg 10	187373	508557	0.0	5.0	--	37.8	37.8	34.7	38.1
O	Constructieweg 43	188262	508685	0.0	5.0	--	42.5	42.5	40.3	42.6
Q	Haatlanderdijk 26	188569	509161	0.0	5.0	--	45.2	45.2	43.0	45.2
S	Haatlanderdijk 55	188630	509230	0.0	5.0	--	44.2	44.2	42.0	44.2
U	Haatlanderdijk 53	188664	509165	0.0	5.0	--	43.5	43.5	41.3	43.5
V	Haatlanderdijk 51B	188706	509127	0.0	5.0	--	42.6	42.6	40.5	42.8
W	Haatlandhaven 5	188404	509334	0.0	5.0	--	49.0	49.0	46.9	49.0

**Tabel I.4**

Berekende immissiewaarden voor immissiepunt G: Haatlanderijk 38

Identificat	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Li	Cm
Wtb-1	Vestas V90 v-wind gewogen	100.0	42.5	42.5	37.1	42.5	0.0
Wtb-2	Vestas V90 v-wind gewogen	100.0	40.3	40.3	34.9	40.3	0.0
Wtb-3	Vestas V90 v-wind gewogen	100.0	34.7	34.7	32.8	34.7	0.0
Wtb-4	Vestas V90 v-wind gewogen	100.0	31.3	31.3	29.4	31.9	0.6
Totalen			45.2	45.2	40.4	45.2	

**Tabel I.5**

De berekende spectrale waarden op de immissiepunten (nachtperiode)

Identif	Omschrijving	Hoogte	dB(A)									
			31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
A_A	Kattewaardweg 1	5	31.9	--	22	18	26	27	25	19	1	-66
B_A	Kattewaardweg 2	5	31.4	--	21	18	26	26	25	18	-2	-77
C_A	Pijperstraat 7	5	32.9	--	23	19	27	28	27	20	1	-73
D_A	Pijperstraat 5	5	30.2	--	20	17	25	25	23	16	-6	-94
E_A	Pijperstraat 3	5	29.3	--	20	16	24	24	22	15	-8	-98
F_A	Haatlanderijk 65	5	39.2	--	28	26	33	34	33	29	20	-17
G_A	Haatlanderijk 38	5	40.4	--	29	26	34	35	34	31	21	-18
H_A	Haatlanderijk 67	5	33.3	--	23	19	27	28	27	21	5	-59
I_A	Melmerweg 18	5	33.1	--	23	19	27	28	27	21	4	-63
J_A	Melmerweg 7	5	34.0	--	24	20	28	29	28	22	5	-60
K_A	Melmerweg 5	5	33.7	--	24	20	28	29	27	21	4	-65
L_A	Broekgeuterweg 12	5	32.9	--	23	19	27	28	26	20	1	-72
M_A	Melmerweg 3	5	37.5	--	27	23	31	33	31	27	13	-45
N_A	Melmerweg 10	5	34.7	--	24	21	29	30	28	23	6	-63
O_A	Constructieweg 43	5	40.3	--	28	27	34	35	34	30	20	-24
Q_A	Haatlanderijk 26	5	43.0	--	31	30	37	38	37	33	25	-12
S_A	Haatlanderijk 55	5	42.0	--	30	29	36	37	36	32	23	-17
U_A	Haatlanderijk 53	5	41.3	--	29	28	35	36	35	31	21	-20
V_A	Haatlanderijk 51B	5	40.5	--	28	27	34	35	34	30	20	-24
W_A	Haatlandhaven 5	5	46.9	--	34	33	40	41	41	38	31	1



# Notitie Groepsrisico Zuiderzeehaven Kampen

29 mei 2009

---

**Auteurs: Jan Dam, Luuk Folkerts**

---

## 1 Inleiding

In het noorden van de gemeente Kampen wordt het industrieterrein Zuiderzeehaven ontwikkeld. Dit sluit aan op het bestaande industrieterrein Haatlandhaven. De gemeente Kampen heeft aangegeven medewerking te willen verlenen aan de bouw van een windturbinepark in dit industriegebied.

In het rapport<sup>1</sup> 'Risicoanalyse windturbine Salland Olie Zuiderzeehaven' zijn door Ecofys de veiligheidsrisico's van een Vestas V90-3MW windturbine uitgewerkt voor het personeel in een nabij de windturbine gepland kantoorgebouw. Hierbij is naast het plaatsgebonden risico ook het groepsrisico beschouwd. Het groepsrisico (GR) wordt gedefinieerd in het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen<sup>2</sup> (BEVI) en geeft de kans aan dat een incident met meerdere dodelijke slachtoffers voorkomt als gevolg van een ongeval in een bedrijf met gevaarlijke stoffen. Het groepsrisico houdt rekening met het aantal mensen dat in de buurt van een ongeval aanwezig kan zijn. Ter onderbouwing van ruimtelijke besluiten (bestemmingsplan, projectbesluit enz.) bij nieuwe bouwplannen op het bedrijventerrein heeft de gemeente behoefte aan een eenvoudige formulering die beschrijft onder welke condities de BEVI-normen voor groepsrisico als gevolg van de aanwezigheid van de windturbine niet worden overschreden. In deze notitie is een dergelijke formulering uitgewerkt. Tevens is in deze notitie een passage opgenomen met betrekking tot veiligheidsrisico's van vallend ijs.

Ten behoeve van de autonome leesbaarheid van deze notitie nemen we in hoofdstuk 2 vrijwel integraal de beschrijving van het wettelijke kader voor veiligheidsrisico's van windturbines over uit het rapport 'Risicoanalyse windturbine Salland Olie Zuiderzeehaven' (Ecofys, 2009). In hoofdstuk 3 bepalen we welke uitgangspunten worden gehanteerd bij de beschouwing van het groepsrisico. Vervolgens formuleren we in hoofdstuk 4 welke beperkingen BEVI-groepsrisiconormen opleveren voor gebouwen nabij een windturbine. Hoofdstuk 5 bevat een passage over de risico's van ijsafzetting op de rotorbladen. Tot slot vatten we de conclusies samen.

## 2 Wettelijk kader veiligheidsrisico's windturbines

Windturbines die in Nederland worden geplaatst, moeten voldoen aan het 'Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer' (BARIM<sup>3</sup>), ook wel het Activiteitenbesluit genoemd. In het Activiteitenbesluit zijn tien AMvB's, het 'Besluit Voorzieningen en Installaties' en het 'Besluit opslaan in ondergrondse tanks' samengevoegd. Het besluit schrijft voor dat een windturbine moet voldoen aan de veiligheidseisen opgenomen in de Nederlandse voornorm NVN 11400-0 of aan de internationale norm IEC-61400-2. Een windturbine voldoet in elk geval aan deze norm indien voor deze voorziening een certificaat is afgegeven door een certificerende instantie waaruit blijkt dat de voorziening voldoet aan deze regels.

---

<sup>1</sup> Risicoanalyse windturbine Salland Olie Zuiderzeehaven, Ecofys, 5 februari 2008

<sup>2</sup> Besluit van 27 mei 2004, houdende milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid van inrichtingen milieubeheer (Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen), Staatsblad 2004, 250.

<sup>3</sup> Besluit van 19 oktober 2007, nr. 07.001133, houdende algemene regels voor inrichtingen (Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer).

## Notitie Groepsrisico Zuiderzeehaven Kampen

29 mei 2009

Door de eisen die aan een gecertificeerde windturbine zijn gesteld, worden de risicoaspecten die verband houden met de constructie van de turbine zoveel mogelijk beheerst. Het voldoen aan genoemde richtlijnen biedt daarom onder normale omstandigheden voldoende veiligheidsgarantie voor de omgeving.

De overige eisen met betrekking tot de veiligheid van de installatie hebben betrekking op de bedrijfsvoering van de installatie en zijn als volgt bepaald in artikel 3.14 van het Activiteitenbesluit:

### Artikel 3.14

1. Een windturbine wordt ten minste eenmaal per kalenderjaar beoordeeld op de noodzakelijke beveiligingen, onderhoud en reparaties door een deskundige op het gebied van windturbines.
2. Indien wordt geconstateerd of indien het redelijk vermoeden bestaat dat een onderdeel of onderdelen van de windturbine een gebrek bezitten, waardoor de veiligheid voor de omgeving in het geding is, wordt de windturbine onmiddellijk buiten bedrijf gesteld en het bevoegd gezag daaromtrent geïnformeerd. De windturbine wordt eerst weer in bedrijfgenomen nadat alle gebreken zijn hersteld.
3. Indien een windturbine als gevolg van het in werking treden van een beveiliging buiten bedrijf is gesteld, wordt deze pas weer in werking gesteld nadat de oorzaak van het buiten werking stellen is opgeheven.
4. Bij het inwerking hebben van een windturbine worden ten behoeve van het voorkomen of beperken van slagschaduw en lichtschittering de bij ministeriële regeling te stellen maatregelen toegepast.
5. Een windturbine voldoet ten behoeve van het voorkomen van risico's voor de omgeving en ongewone voorvallen, dan wel voor zover dat niet mogelijk is het zoveel mogelijk beperken van de risico's voor de omgevingen de kans dat ongewone voorvallen zich voordoen en de gevolgen hiervan aan de bij ministeriële regeling te stellen eisen.

Er zijn geen nadere wettelijke risicocriteria waar windturbines aan moeten voldoen, maar in beginsel kan het bevoegd gezag aanvullende eisen stellen met betrekking tot de hoogte van het risico. Bijvoorbeeld in het geval de locatie van de windturbines nabij andere activiteiten of installaties bepalend zijn voor de omgevingsrisico's. Deze kunnen in concrete voorkomende gevallen worden geanalyseerd door middel van een kwantitatieve risicoanalyse waarin de methodiek van het Handboek Risicozonering Windturbines<sup>4</sup> wordt toegepast. Het Handboek sluit aan bij de methodiek van het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) en refereert aan daarin opgenomen risiconormen. Expliciet merken we op dat windturbines niet onder het BEVI vallen. Windturbines zijn immers geen bedrijven met gevaarlijke stoffen. De kwantitatieve risicoanalyse is bedoeld om het bevoegd gezag te faciliteren bij het vaststellen van eventuele aanvullende veiligheidseisen bij de vergunningverlening.

### 3 Uitgangspunten

In het BEVI, artikel 1, lid 1 wordt groepsrisico gedefinieerd als:

*Cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.*

We merken op dat bovenstaand wetsartikel uitsluitend betrekking heeft op bedrijven met gevaarlijke stoffen, zie ook paragraaf 2 van deze notitie. Strikt genomen is het BEVI niet van toepassing op windturbines. Het onderwerp van deze notitie is echter om te onderzoeken onder welke condities de

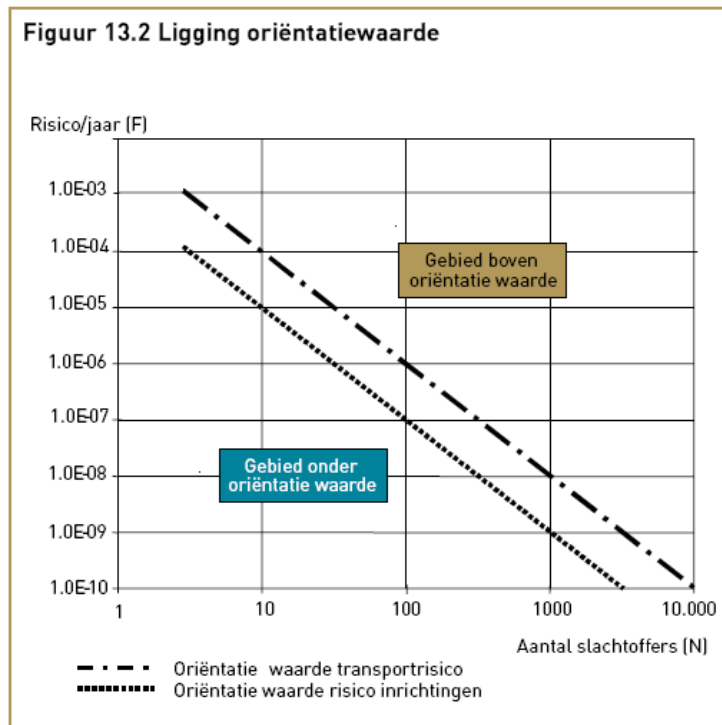
<sup>4</sup> Handboek Risicozonering Windturbines - 2e, geactualiseerde versie januari 2005, opgesteld door ECN i.s.m. KEMA.

## Notitie Groepsrisico Zuiderzeehaven Kampen

29 mei 2009

BEVI-normen voor het groepsrisico niet worden overschreden, ervan uitgaande dat die normen van toepassing worden verklaard op windturbines (geen bedrijven met gevaarlijke stoffen). Conform de definitie voor groepsrisico zoeken we hierbij naar faalscenario's van een windturbine waarbij ten minste tien dodelijke slachtoffers zullen vallen.

In het BEVI wordt een oriëntatiewaarde voor groepsrisico bij inrichtingen gegeven, zie Figuur 1. Dit betekent dat er geen harde norm voor het groepsrisico in dit besluit is opgenomen.



Figuur 1. Oriëntatiewaarde voor groepsrisico (bron: Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, Ministerie van VROM, versie 1.0, november 2007)

Voor de beschouwing van het groepsrisico nabij een windturbine nemen we in deze notitie de volgende uitgangspunten:

- 1) het type windturbine is Vestas V90-3MW;
- 2) het invloedsgebied bevindt zich binnen een afstand gelijk aan de masthoogte plus de lengte van het rotorblad tot aan het zwaartepunt op circa een derde van de rotorstraal;
- 3) onder het overdraaigebied van de windturbine bevinden zich geen gebouwen met personen;
- 4) het invloedsgebied kent een uniforme personendichtheid waarbij de personen zich alle gedurende vierentwintig uur per dag in gebouwen bevinden;
- 5) alle personen die zich bevinden binnen het cirkelsegment gedefinieerd door masthoogte en eenderde rotorbladlengte worden dodelijk geraakt bij het faalscenario mastbreuk (worst case aanpak)
- 6) de kans op het faalscenario mastbreuk bedraagt  $1.3 \cdot 10^{-4} \text{ jr}^{-1}$

## Notitie Groepsrisico Zuiderzeehaven Kampen

29 mei 2009

---

Hieronder lichten we deze uitgangspunten toe.

### *Type windturbine*

Het type windturbine ligt nog niet vast. Er wordt uitgegaan van een turbine in de klasse van 2,5 tot 3 MW met een ashoogte van circa 100 meter en rotordiameter van circa 90 meter. Als referentieturbine voor berekeningen in deze notitie is uitgegaan van een Vestas V90-3MW turbine met een ashoogte van 105 meter en een rotordiameter van 90 meter. De uitkomsten mogen representatief worden geacht voor vergelijkbare windturbines in deze klasse in die zin dat de veiligheidsrisico's bij eventuele keuze van een andere turbine vergelijkbaar zullen zijn met hetgeen voor deze referentieturbine is berekend.

### *Invloedsgebied*

Het Handboek Risicozonering Windturbines onderscheidt de volgende ongevalsscenario's bij een windturbine:

- a. het afbreken van (een deel van) een rotorblad (bladbreuk).
- b. het omvallen van de mast inclusief gondel en rotor (mastbreuk)
- c. het afvallen van gondel en/of rotor.

De vraag is of er bij de windturbine een faalscenario denkbaar is dat direct een ongeval met meer dan tien doden tot gevolg heeft. Het is moeilijk voorstelbaar dat een dergelijk ongeluk zich zal voordoen bij het faalscenario bladbreuk. We onderbouwen dit als volgt. We gaan ervan uit dat het 'bovenste' (tweederde) deel van het rotorblad, dat in zijn geheel een oppervlakte heeft van 99,1 m<sup>2</sup>, zal versplinteren als dit deel een gebouw raakt. Het is daarom aannemelijk dat alleen het zware deel van het rotorblad (het onderste eenderde deel van het rotorblad) dodelijke slachtoffers kan veroorzaken. Dit zware deel van het rotorblad is voor een V90-3MW windturbine circa 15 meter lang en 3 meter breed. Om met dit oppervlak van circa 45 m<sup>2</sup> tien dodelijke slachtoffers te maken is een personendichtheid van tenminste 1 persoon per 4,5 m<sup>2</sup> nodig, ofwel ruim 2200 personen per hectare. Deze persoonsdichtheden komen normaliter niet voor in kantoorgebouwen.

Wel is het voorstelbaar dat er meerdere slachtoffers vallen als de gondel valt en juist terecht komt op een plek waar veel personen dicht bijeen zijn. Daarnaast is het voorstelbaar dat meerdere slachtoffers vallen door mastbreuk waarbij de zware gondel en bladwortel terechtkomen op een plaats met hoge personendichtheid. We gaan ervan uit dat het bovenste (tweederde) deel van het rotorblad zal versplinteren als dit deel een gebouw raakt. De maximale valafstand bij dit faalscenario is gelijk aan de masthoogte plus de lengte van het rotorblad tot aan het zwaartepunt op circa een derde van de rotorstraal. Voor de V90-3MW windturbine bedraagt deze afstand 120 meter (de masthoogte van 105 meter plus 15 meter, de lengte van het rotorblad tot aan het zwaartepunt op circa een derde van de rotorstraal).

### *Geen gebouwen binnen een afstand van 46 meter tot de windturbine*

Dit uitgangspunt sluit aan bij de in het rapport<sup>1</sup> 'Risicoanalyse windturbine Salland Olie Zuiderzeehaven' (Ecofys, 2009) berekende afstand die is gebaseerd op een maximale trefkans ter grootte van 10<sup>-6</sup> jr<sup>-1</sup> voor een voltijdswerker.

## Notitie Groepsrisico Zuiderzeehaven Kampen

29 mei 2009

---

### *Uniforme personendichtheid in het gebied buiten een afstand van 46 meter tot de windturbine*

Om te komen tot een voor de gemeente hanteerbare formulering gaan we ervan uit dat er een uniforme personendichtheid bestaat in het invloedsgebied. Hiermee wordt aansluiting gezocht bij de door VROM gepubliceerde bevolkingsdichtheden voor industriegebieden, zie Tabel 1.

Tabel 1. Bevolkingsdichtheden van personeel in industriegebieden (ontleend aan de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico<sup>5</sup>)

<b>Karakterisering industriegebied</b>	<b>Aantal personen per hectare</b>
personeelsdichtheid laag	5
personeelsdichtheid midden	40
personeelsdichtheid hoog	80
kantoren - hoogbouw	200

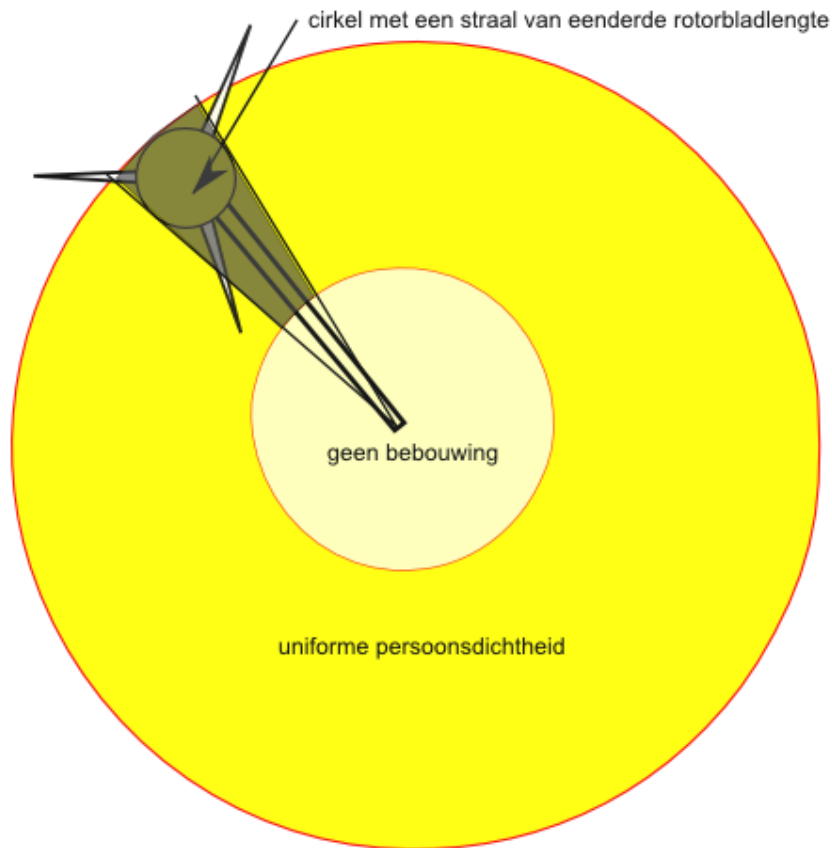
In de Handreiking wordt aangegeven dat de aanwezigheid van personen in kantoren en bedrijven van 8:00 uur tot 18:30 uur op 1 gesteld kan worden en 's nachts 0 bedraagt. In volcontinu bedrijven kan overdag met een kantoorbezetting rekening worden gehouden en van 18:30 uur tot 8:00 uur met een ploegendienstbezetting. In deze notitie kiezen we om pragmatische redenen voor een aanwezigheid van alle personen in de gebouwen gedurende vierentwintig uur per dag. We merken op dat deze worst case benadering (veel) strenger is dan aangegeven in de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico en leidt tot een overschatting van het groepsrisico.

### *Trefoppervlak is een cirkelsegment*

Hierboven hebben we aangenomen dat alleen dodelijke slachtoffers kunnen vallen tot een afstand ter grootte van de masthoogte plus eenderde van de rotorstraal. De mast en dit rotorgedeelte definiëren een cirkelsegment, zie Figuur 2. We nemen aan dat alle personen die zich in dit gebied bevinden bij mastval dodelijk geraakt worden. We beschouwen dit als een worst case aanpak omdat het oppervlak tussen rotorbladen als massief wordt beschouwd en tevens het trefoppervlak van de mast wordt overschat.

---

<sup>5</sup> Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, Ministerie van VROM, versie 1.0, november 2007, tabel 16.3



Figuur 2 Invloedsgebied voor groepsrisico (geel). Het trefoppervlak van de windturbine (donker) wordt gedefinieerd door de masthoogte en eenderde van de rotorstraal. Onder het overdraaigebied van de windturbine staan geen gebouwen.

*Kans op mastbreuk is  $1,3 \cdot 10^{-4}$  per jaar*

Deze faalfrequentie voor het ongevalsscenario mastbreuk is de aanbevolen rekenwaarde uit het Handboek Risicozonering Windturbines<sup>4</sup>. Vanwege de hiervoor beschreven uitgangspunten is deze faalfrequentie tevens de kans dat een ongeval optreedt.

#### **4 Beschouwing groepsrisico nabij de windturbine**

Met de in hoofdstuk 3 gedefinieerde uitgangspunten is als functie van de personendichtheid berekend hoeveel slachtoffers kunnen vallen bij mastbreuk, zie Tabel 2. Voor elk van deze aantallen slachtoffers kan uit Figuur 1 afgelezen worden wat de oriëntatiewaarde is voor het groepsrisico voor inrichtingen. De kans op het optreden van het ongeval stellen we gelijk aan de faalfrequentie voor mastbreuk volgens het Handboek Risicozonering Windturbines, te weten  $1,3 \cdot 10^{-4} \text{ jr}^{-1}$ . In deze notitie gaan we ervan uit dat een ontoelaatbare situatie ontstaat wanneer de oriëntatiewaarde wordt overschreden door de kans op het ongeval, hoewel volgens de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico (2007, paragraaf 13.2) de oriëntatiewaarde door het bevoegd gezag niet als strikt ijkpunt dient te worden gehanteerd. Dit betekent

## Notitie Groepsrisico Zuiderzeehaven Kampen

29 mei 2009

dat overschrijding van de oriëntatiewaarde een ontwikkeling niet bij voorbaat hoeft uit te sluiten en, andersom, dat ook niet zonder meer in een gebied het groepsrisico mag toenemen totdat de oriëntatiewaarde is bereikt.

Tabel 2. Berekend aantal slachtoffers bij verschillende personendichtheden. De donker gemarkeerde velden in deze tabel tonen minder dan tien slachtoffers.

aantal personen per hectare	aantal slachtoffers	oriëntatiewaarde groepsrisico* [kans per jaar]	faalfrequentie mastbreuk [kans per jaar]
10	1.8	3.2E-04	1.30E-04
20	3.5	7.9E-05	1.30E-04
30	5.3	3.5E-05	1.30E-04
40	7.1	2.0E-05	1.30E-04
50	8.9	1.3E-05	1.30E-04
60	10.6	8.8E-06	1.30E-04
80	14.2	5.0E-06	1.30E-04
90	16.0	3.9E-06	1.30E-04
100	17.7	3.2E-06	1.30E-04
110	19.5	2.6E-06	1.30E-04
120	21.3	2.2E-06	1.30E-04
130	23.1	1.9E-06	1.30E-04
140	24.8	1.6E-06	1.30E-04
150	26.6	1.4E-06	1.30E-04
160	28.4	1.2E-06	1.30E-04
170	30.2	1.1E-06	1.30E-04
180	31.9	9.8E-07	1.30E-04
190	33.7	8.8E-07	1.30E-04
200	35.5	7.9E-07	1.30E-04

\* groepsrisico is de kans op ten minste 10, 100 of 1000 dodelijke slachtoffers

Uit de tabel blijkt dat bij een personendichtheid van vijftig personen per hectare het aantal slachtoffers minder is dan tien. De kans per jaar dat tenminste tien personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van de windturbine is daarom bij deze personendichtheid nul. Doordat we hebben aangenomen dat er geen andere risicobronnen dan de windturbine zijn, kan er geen sprake zijn van cumulatie en concluderen wij dat in deze situatie de BEVI-norm voor het groepsrisico niet wordt overschreden. Indien we dit vertalen naar de verschillende typen industriegebieden dan zien we dat in het industriegebied buiten het overdraaigebied van de windturbine de personeelsdichtheden 'laag' en 'midden' zijn toegestaan. Industriegebied met hoge personeelsdichtheid en hoogbouw kantoren zijn niet toegestaan.

## Notitie Groepsrisico Zuiderzeehaven Kampen

29 mei 2009

Tabel 3. Toegestane en niet toegestane persoonsdichtheden in het invloedsgebied van de windturbine buiten het overdraaigebied.

Karakterisering industriegebied	Aantal personen per hectare	Toegestaan volgens BEVI-norm
personeelsdichtheid laag	5	Ja
personeelsdichtheid midden	40	Ja
personeelsdichtheid hoog	80	Nee
kantoren - hoogbouw	200	Nee

Om de kans op het ongeval te verkleinen kan als mogelijke maatregel de aanwezigheidsfractie van het personeel gereduceerd worden. Ook kan de maatregel genomen worden om slechts in een deel van het invloedsgebied deze personeelsdichtheid toe te staan. Een combinatie van beide maatregelen is ook een mogelijkheid. Hieronder volgt een rekenvoorbeeld om dit te verduidelijken.

Bij een personeelsdichtheid van zestig personen per hectare is het aantal slachtoffers bij mastbreuk volgens Tabel 2 gelijk aan 10,6. De hoogte van de oriëntatiewaarde voor groepsrisico bedraagt dan  $8,8 \cdot 10^{-6} \text{ jr}^{-1}$ . De kans op optreden van dit ongeval is veel groter, namelijk  $1,3 \cdot 10^{-4} \text{ jr}^{-1}$ . Omdat de oriëntatiewaarde (sterk) wordt overschreden, is deze situatie bij toepassing van de BEVI-norm op windturbines niet toegestaan. Deze overschrijding kan ongedaan worden gemaakt door de kans op het ongeval te verminderen met een factor 0,068 (namelijk  $8,8 \cdot 10^{-6} / 1,3 \cdot 10^{-4}$ ). Dit kan bijvoorbeeld gerealiseerd worden door slechts in 120 graden van de invloedskring bebouwing toe te staan, gecombineerd met een maximale aanwezigheid van het personeel van 20%. In bijlage 1 is een tabel opgenomen waarin kan worden afgelezen welke reductiefactor wordt bereikt door een combinatie van aanwezigheidsfractie en bebouwingsfractie. Deze tabel kan als richtinggevend worden beschouwd in voorkomende specifieke gevallen van bouwaanvragen<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> N.B. Bij het samenstellen van de tabel hebben we geen rekening gehouden met 'randeffecten' (hoeveel slachtoffers kunnen er vallen indien de turbine slechts deels op het bebouwde cirkelsegment valt).



### 5 IJsafzetting op rotorbladen

Volgens het Handboek Risicozonering Windturbines treedt ijsafzetting op rotorbladen meestal op tijdens stilstand van de turbine. Het risico bestaat dat loslatende stukken ijs die naar beneden vallen schade aan objecten op de grond veroorzaken. Personen die zich (onbeschermd) bij de windturbine bevinden lopen het risico door vallend ijs geraakt te worden. Daarom moet in een voorkomend geval het gebied onder de rotor van de turbine niet betreden worden. Een gebouw biedt in het algemeen voldoende bescherming tegen vallend ijs. In Nederland komt ijsafzetting hooguit een paar keer per jaar voor.

Voor windturbines waarbij vallend ijs een risico voor de omgeving kan zijn, dient de exploitant zorgen dat de betreffende windturbine tijdig stil gezet wordt. Dit kan gebeuren met een automatisch ijsdetectiesysteem of op basis van de weersverwachting en eventueel weeralarm. De turbines mogen dan pas na visuele inspectie van de bladen weer worden opgestart.

Om te voorkomen dat ijs op een nabijgelegen openbare weg kan vallen dient de rotor bij het stilzetten parallel aan de weg te worden gekruid indien dit bij de windturbine technisch mogelijk is. In voorkomende gevallen van ijsvorming kan visuele inspectie door het bevoegd gezag onderdeel zijn van een nader in te vullen veiligheidsprocedure. Tijdens deze inspectie kan beoordeeld worden of er veiligheidsrisico's bestaan voor het wegverkeer en kunnen, analoog aan andere gevaarlijke verkeerssituaties, passende verkeersmaatregelen worden genomen.

Het tijdig stilzetten van de windturbine is overigens in het belang van de exploitant omdat ijs op draaiende rotorbladen schade aan de windturbine zou kunnen veroorzaken vanwege onbalans.

## Notitie Groepsrisico Zuiderzeehaven Kampen

29 mei 2009

---

### 6 Conclusies

In deze notitie is beschreven bij welke persoonsdichtheden nabij een windturbine het BEVI-criterium voor groepsrisico niet wordt overschreden. Er is getracht de voorwaarden zodanig te formuleren dat deze door de gemeente Kampen bij nieuwe bouwplannen op het bedrijventerrein kan worden gebruikt als onderbouwing van ruimtelijke besluiten zoals het vaststellen van een bestemmingsplan of het nemen van een projectbesluit. Tevens is in deze notitie een passage opgenomen over veiligheidsrisico's van ijsafzetting op de rotorbladen.

Als referentieturbine voor berekeningen in deze notitie is uitgegaan van een Vestas V90-3MW turbine met een ashoogte van 105 meter en een rotordiameter van 90 meter. De uitkomsten mogen representatief worden geacht voor vergelijkbare windturbines in deze klasse in die zin dat de veiligheidsrisico's bij eventuele keuze van een andere turbine vergelijkbaar zullen zijn met hetgeen voor deze referentieturbine is berekend. Verder is ervan uitgegaan dat zich geen gebouwen met personen bevinden onder het overdraaigebied van de windturbine.

De belangrijkste conclusie is samengevat in onderstaande tabel waarin de formulering aansluit bij de door VROM gepubliceerde bevolkingsdichtheden voor industriegebieden. De tabel laat zien dat buiten het overdraaigebied gebouwen met lage en middelhoge persoonsdichtheden zijn toegestaan volgens de BEVI-norm.

Karakterisering industriegebied	Aantal personen per hectare	Toegestaan volgens BEVI-norm
personeelsdichtheid laag	5	Ja
personeelsdichtheid midden	40	Ja
personeelsdichtheid hoog	80	Nee
kantoren - hoogbouw	200	Nee

In de notitie wordt berekend dat tot een personeelsdichtheid van ruim 50 personen per hectare een ongeval met een windturbine minder dan tien slachtoffers zal maken en daarmee voldoet aan het BEVI-criterium voor groepsrisico. Grotere persoonsdichtheden kunnen worden toegestaan als de aanwezigheid van het personeel wordt beperkt eventueel in combinatie met een beperking van het bebouwde deel van het invloedsgebied van de windturbine. In de bijlage van deze notitie is een tabel opgenomen waarmee kan worden geschat in welke mate de aanwezigheid van personen en de bebouwingsgraad binnen het invloedsgebied van de windturbine dienen te worden gereduceerd.

Voor windturbines waarbij vallend ijs een risico voor de omgeving kan zijn, dient de exploitant zorgen dat de betreffende windturbine tijdig stil gezet wordt. Dit kan gebeuren op basis van de weersverwachting en eventueel weeralarm voor ijzel. De turbines mogen dan pas na visuele inspectie van de bladen weer worden opgestart. In Nederland komt ijsafzetting hooguit een paar keer per jaar voor. In een voorkomend

## **Notitie Groepsrisico Zuiderzeehaven Kampen**

**29 mei 2009**

---

geval dient het gebied onder de rotor niet betreden worden. Aanbevolen wordt dat het bevoegd gezag in voorkomende gevallen van ijsvorming op basis van visuele inspectie verkeersmaatregelen neemt, indien ingeschat wordt dat vallend ijs risico's zou kunnen opleveren voor het het verkeer op een nabijgelegen weg.

### **Referenties**

- [1] Handboek Risicozonering Windturbines - 2e, geactualiseerde versie januari 2005, opgesteld door ECN i.s.m. KEMA.
- [2] Besluit van 19 oktober 2007, nr. 07.001133, houdende algemene regels voor inrichtingen (Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer).
- [3] Besluit van 27 mei 2004, houdende milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid van inrichtingen milieubeheer (Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen), Staatsblad 2004, 250.
- [4] Risicoanalyse windturbine Salland Olie Zuiderzeehaven, Ecofys, 5 februari 2009
- [5] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, Ministerie van VROM, versie 1.0, november 2007

**BIJLAGE 1. Reductiefactoren ter verkleining van het groepsrisico**

Horizontaal: het deel van de cirkel met bebouwing (in graden)

Vertikaal: de aanwezigheidsfractie van het personeel

	360	330	300	270	240	210	180	150	120	90	60	30
100%	1.000	0.917	0.833	0.750	0.667	0.583	0.500	0.417	0.333	0.250	0.167	0.083
90%	0.900	0.825	0.750	0.675	0.600	0.525	0.450	0.375	0.300	0.225	0.150	0.075
80%	0.800	0.733	0.667	0.600	0.533	0.467	0.400	0.333	0.267	0.200	0.133	0.067
70%	0.700	0.642	0.583	0.525	0.467	0.408	0.350	0.292	0.233	0.175	0.117	0.058
60%	0.600	0.550	0.500	0.450	0.400	0.350	0.300	0.250	0.200	0.150	0.100	0.050
50%	0.500	0.458	0.417	0.375	0.333	0.292	0.250	0.208	0.167	0.125	0.083	0.042
40%	0.400	0.367	0.333	0.300	0.267	0.233	0.200	0.167	0.133	0.100	0.067	0.033
30%	0.300	0.275	0.250	0.225	0.200	0.175	0.150	0.125	0.100	0.075	0.050	0.025
20%	0.200	0.183	0.167	0.150	0.133	0.117	0.100	0.083	0.067	0.050	0.033	0.017
10%	0.100	0.092	0.083	0.075	0.067	0.058	0.050	0.042	0.033	0.025	0.017	0.008



## **RISICOANALYSE WINDTURBINE SALLAND OLIE ZUIDERZEEHAVEN**

-Vertrouwelijk-

Ir. J. Dam  
Dr. L.Folkerts

**5 februari 2009**  
PWNDNL082707  
Copyright Ecofys 2009

In opdracht van Grontmij





## Samenvatting

---

In het noorden van de gemeente Kampen wordt het industrieterrein Zuiderzeehaven ontwikkeld. Dit sluit aan op het bestaande industrieterrein Haatlandhaven. De gemeente Kampen heeft aangegeven medewerking te willen verlenen aan de bouw van een windturbinepark in dit industriegebied. Het windpark bestaat uit een lijnopstelling van vier windturbines, waarvan er twee op het nieuwe industrieterrein Zuiderzeehaven zijn geprojecteerd. Het type windturbine ligt nog niet vast. Er wordt uitgegaan van een turbine in de klasse van 2,5 tot 3 MW met een ashoogte van circa 100 meter en rotordiameter van circa 90 meter. Als referentieturbine voor berekeningen in deze kwantitatieve risicoanalyse is uitgegaan van een Vestas V90-3MW turbine met een ashoogte van 105 meter en een rotordiameter van 90 meter. De uitkomsten mogen representatief worden geacht voor vergelijkbare windturbines in deze klasse in die zin dat de veiligheidsrisico's bij eventuele keuze van een andere turbine vergelijkbaar zullen zijn met hetgeen voor deze referentieturbine is berekend.

Salland Olie Zuiderzeehaven B.V. wil op het industrieterrein Zuiderzeehaven een overslagbedrijf voor olieproducten realiseren nabij één van de vier windturbines en daarbij onder andere ook een kantoor met een bruto vloeroppervlak van circa 1000 m<sup>2</sup> bouwen. In dit rapport zijn de veiligheidsrisico's van de windturbine uitgewerkt voor het personeel in het geplande kantoorgebouw van Salland Olie B.V. Ook zijn trefkansen berekend voor de opslagtanks op het terrein. Deze trefkansen beïnvloeden in principe de resultaten van de kwantitatieve risicoanalyse die door Salland Olie Zuiderzeehaven B.V. moet worden opgesteld voor de vergunningsaanvraag in het kader van de wet milieubeheer. Deze kwantitatieve risicoanalyse beperkt zich in deze fase van het project tot bovengenoemde aspecten. Overige risicoaspecten, bijvoorbeeld met betrekking tot personeel op het terrein, de tankauto's, ondergrondse opslagtanks, de opslagloods etc. worden in dit rapport niet behandeld. Deze elementen dienen bij het opstellen van een volledige kwantitatieve risicoanalyse wel te worden meegenomen.

De risico's zijn beschouwd volgens de methodiek van het Handboek Risicozonering Windturbines met toepassing van generieke faalgegevens uit het Handboek. Daarnaast is bepaald wat het effect op de beschouwde risico's is wanneer faalgegevens van windturbinefabrikant (Vestas) wordt gebruikt in plaats van de generieke faalgegevens uit het Handboek. De faalfrequenties van deze fabrikant zijn lager dan de in het Handboek gehanteerde waarden. Hieronder geven we de belangrijkste conclusies.

1. Er is geen wettelijke norm van kracht voor het directe risico voor personeel in een kantoor vanwege een mogelijk falen van een gecertificeerde windturbine in de

nabijheid van een kantoor. Een gecertificeerde windturbine biedt volgens de wet onder normale omstandigheden voldoende veiligheidsgarantie voor de omgeving. Het bevoegd gezag mag in beginsel eventueel wel aanvullende eisen stellen met betrekking tot de hoogte van veiligheidsrisico's. Dit rapport is bedoeld om het bevoegd gezag hierin te faciliteren.

2. De methodiek van het Handboek Risicozonering windturbines sluit aan bij het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) waarin normen zijn opgenomen voor veiligheidsrisico's van bedrijven met gevaarlijke stoffen. Volgens het BEVI mag een kantoor zich niet bevinden binnen de contour die aangeeft waar het plaatsgebonden risico (PR)  $10^{-6} \text{ jr}^{-1}$  bedraagt. De  $PR=10^{-6} \text{ jr}^{-1}$  contour van de windturbine, berekend met faalgegevens uit het Handboek Risicozonering, ligt op 150 meter afstand van de windturbine. Het geplande kantoor van Salland Olie Zuiderzeehaven B.V. ligt met een afstand van circa 10 meter tot de windturbine binnen deze  $PR=10^{-6} \text{ jr}^{-1}$  contour. Indien het bevoegd gezag ervoor kiest deze BEVI-norm voor plaatsgebonden risico ook van toepassing te laten zijn op windturbines, dan zou de minimale afstand van een kantoor tot een windturbine 150 meter moeten bedragen.
3. De  $PR=10^{-6} \text{ jr}^{-1}$  contour, berekend met specifieke faalgegevens van Vestas, ligt op 46 meter afstand tot de windturbine. Het kantoor ligt met een afstand van circa 10 meter tot de windturbine ook in dit geval binnen deze  $PR=10^{-6}$  contour. Indien het bevoegd gezag ervoor kiest deze BEVI-norm voor plaatsgebonden risico ook van toepassing te laten zijn op windturbines en tevens de berekeningswijze met specifieke faalgegevens accepteert, dan zou de minimale afstand van een kantoor tot de windturbine 46 meter moeten bedragen.
4. De berekende trefkans, dit is het product van plaatsgebonden risico en blootstellingstuur, voor een voltijds werknemer in het kantoor bedraagt circa  $8.2 \cdot 10^{-5} \text{ jr}^{-1}$ . Indien het bevoegd gezag dit individuele veiligheidsrisico van een persoon als toetsingscriterium voor externe veiligheid van de windturbine zou willen hanteren dan zou een kantoor zich op een afstand van minimaal 14 meter tot de turbine moeten bevinden om een trefkans van minder dan  $10^{-5} \text{ jr}^{-1}$  te realiseren. Om de trefkans van deze persoon terug te brengen tot  $10^{-6} \text{ jr}^{-1}$  zou een kantoor zich op een afstand van minimaal 46 meter tot de turbine moeten bevinden.
5. Er is geen wettelijke norm van kracht voor het directe risico voor grote groepen mensen vanwege een mogelijk falen van de gecertificeerde windturbine. In dit rapport vergelijken we een berekend groepsrisico met het groepsrisico zoals dat binnen het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) wordt gehanteerd voor bedrijven met gevaarlijke stoffen. Het BEVI acht het groepsrisico aanvaardbaar als een ongeval met tien of meer doden kleiner is dan één op de honderdduizend jaar ( $10^{-5}$  per jaar). Het berekende groepsrisico bedraagt  $8.1 \cdot 10^{-5} \text{ jr}^{-1}$ . Deze situatie zou dus niet voldoen aan de criteria voor groepsrisico volgens het BEVI. Om het groepsrisico terug te brengen tot onder het BEVI-criterium van  $10^{-5}$  per jaar zou het kantoor zich op een afstand van minimaal 30 meter tot de turbine moeten bevinden.
6. De verbeterde faalfrequentie voor mastbreuk op basis van Vestasgegevens heeft vrijwel geen effect op het berekende groepsrisico omdat het groepsrisico bij deze afstand vooral wordt bepaald door het scenario waarin de gondel en de rotor op het

kantoor vallen. Om het groepsrisico terug te brengen tot onder het BEVI-criterium van  $10^{-5}$  per jaar zou het kantoor zich minimaal op een afstand van 16 meter tot de turbine moeten bevinden.

7. De trefkansen van de opslagtanks, berekend op basis van faalfrequenties volgens het Handboek, zijn gegeven in onderstaande tabel. De berekende trefkansen per jaar door bladbreuk en mastbreuk zijn groter dan de intrinsieke faalfrequenties van de opslagtanks voor de ernstigste faalscenario's, te weten instantane uitstroming en continue uitstroming in 10 minuten. Deze trefkansen dienen daarom te worden meegenomen in een kwantitatieve risicoberekening van de bovengrondse opslagtanks.

opslagtank	trefkans bladbreuk	trefkans mastbreuk	trefkans bladbreuk plus mastbreuk
	kans per jaar	kans per jaar	kans per jaar
tank 1	1.3E-05	2.2E-05	3.5E-05
tank 2	1.6E-05	2.0E-05	3.7E-05
tank 3	1.8E-05	1.5E-05	3.4E-05
tank 4	7.4E-06	1.3E-05	2.0E-05
tank 5	2.7E-05	2.0E-05	4.7E-05
tank 6	1.8E-05	2.1E-05	3.9E-05
tank 7	1.8E-05	2.1E-05	3.9E-05

8. De totale trefkansen vanwege bladbreuk en mastbreuk, berekend op basis van faalfrequenties van Vestas zijn ruim een factor tien lager dan die berekend met faalfrequenties uit het Handboek, zie onderstaande tabel. De berekende trefkansen per jaar door bladbreuk en mastbreuk zijn van dezelfde orde van grootte als de intrinsieke faalfrequenties van de opslagtanks voor de ernstigste faalscenario's, te weten instantane uitstroming en continue uitstroming in 10 minuten. Deze trefkansen dienen daarom te worden meegenomen in een kwantitatieve risicoberekening van de bovengrondse opslagtanks.

opslagtank	trefkans bladbreuk p	trefkans mastbreuk	trefkans bladbreuk plus mastbreuk
	kans per jaar	kans per jaar	kans per jaar
tank 1	3.2E-07	2.3E-06	2.7E-06
tank 2	4.0E-07	2.2E-06	2.6E-06
tank 3	5.2E-07	1.6E-06	2.2E-06
tank 4	6.1E-08	1.4E-06	1.5E-06
tank 5	7.1E-07	2.1E-06	2.8E-06
tank 6	4.4E-07	2.3E-06	2.7E-06
tank 7	4.4E-07	2.3E-06	2.7E-06



## Inhoudsopgave

---

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Wettelijk kader veiligheidsrisico's windturbines</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Afbakening voor risicoberekeningen</b>	<b>5</b>
3.1	Kantoor	5
3.2	Opslagtanks	7
<b>4</b>	<b>Risicoberekeningen en beoordeling</b>	<b>8</b>
4.1	Kantoor (plaatsgebonden risico)	8
4.2	Kantoor (groepsrisico)	8
4.3	Trefkansen bovengrondse opslagtanks	9
<b>5</b>	<b>Alternatieve risicoberekeningen</b>	<b>12</b>
5.1	Kantoor (plaatsgebonden risico)	12
5.2	Kantoor (groepsrisico)	12
5.3	Trefkansen bovengrondse opslagtanks	12
<b>6</b>	<b>Voorbeelden van windturbines op bedrijventerreinen</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>Conclusies</b>	<b>17</b>
	<b>Bijlage 1. Risicoafstanden op basis van faalfrequenties volgens het Handboek</b>	<b>20</b>

<b>Bijlage 2. Risicoafstanden op basis van faalfrequenties van de fabrikant</b>	<b>24</b>
<b>Referenties</b>	<b>26</b>

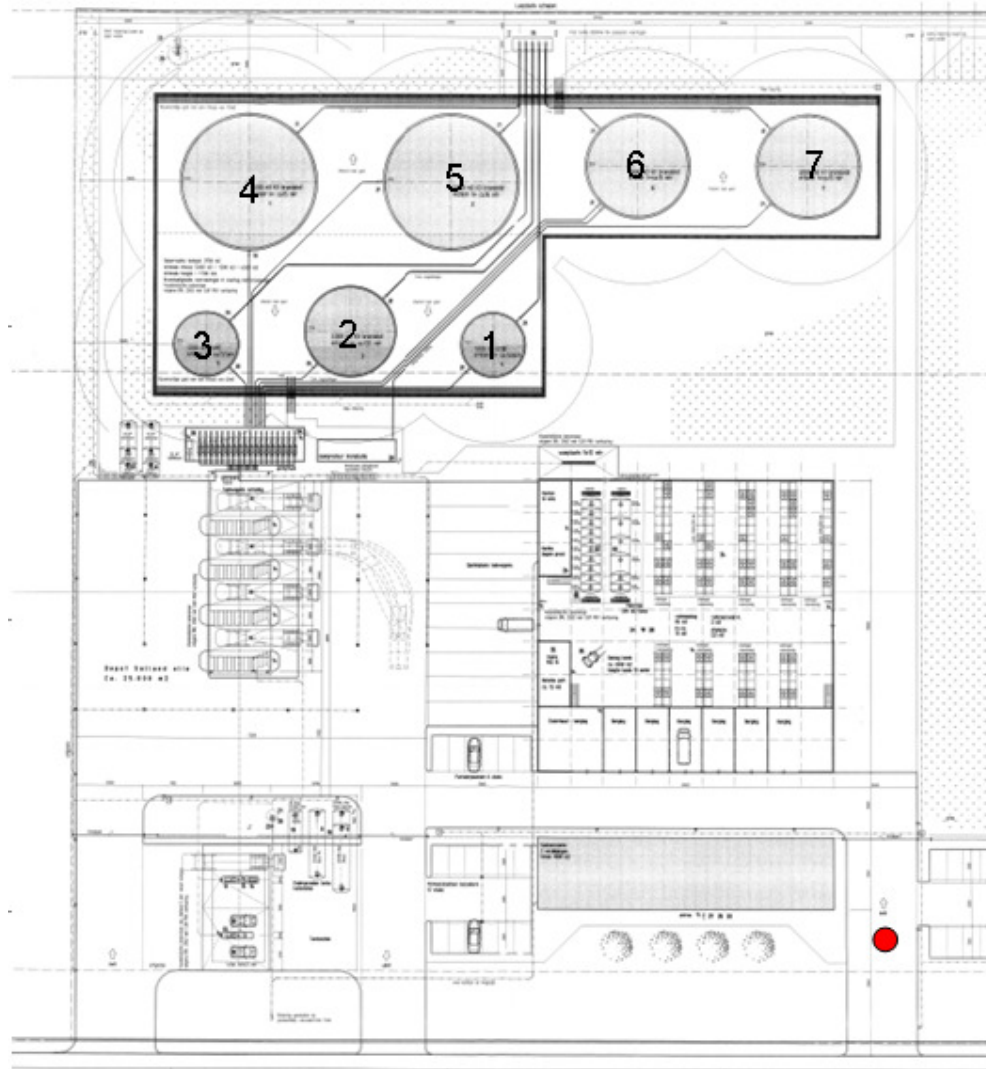
## 1 Inleiding

---

Ten noorden van de gemeente Kampen wordt het industrieterrein Zuiderzeehaven ontwikkeld. Dit sluit aan op het bestaande industrieterrein Haatlandhaven. De gemeente Kampen heeft aangegeven medewerking te willen verlenen aan de bouw van een windturbinepark in dit industriegebied. Het windpark bestaat uit een lijnopstelling van vier windturbines, waarvan er twee op het nieuwe industrieterrein Zuiderzeehaven zijn geprojecteerd. Het type windturbine ligt nog niet vast. Er wordt uitgegaan van een turbine in de klasse van 2,5 tot 3 MW met een ashoogte van circa 100 meter en rotordiameter van circa 90 meter. Als referentieturbine voor berekeningen in deze kwantitatieve risicoanalyse is uitgegaan van een Vestas V90-3MW turbine met een ashoogte van 105 meter en een rotordiameter van 90 meter. De uitkomsten mogen representatief worden geacht voor vergelijkbare windturbines in deze klasse in die zin dat de veiligheidsrisico's bij eventuele keuze van een andere turbine vergelijkbaar zullen zijn met hetgeen voor deze referentieturbine is berekend.

Salland Olie Zuiderzeehaven B.V. wil op het industrieterrein Zuiderzeehaven een overslagbedrijf voor olieproducten realiseren nabij één van de vier windturbines en daarbij onder andere ook een kantoor met een bruto vloeroppervlak van circa 1000 m<sup>2</sup> bouwen. In dit rapport zijn de veiligheidsrisico's van de windturbine uitgewerkt voor het personeel in het geplande kantoorgebouw van Salland Olie B.V. Ook zijn trefkansen berekend voor de opslagtanks op het terrein. Deze trefkansen beïnvloeden in principe de resultaten van de kwantitatieve risicoanalyse die door Salland Olie Zuiderzeehaven B.V. moet worden opgesteld voor de vergunningsaanvraag in het kader van de wet milieubeheer. Deze kwantitatieve risicoanalyse beperkt zich in deze fase van het project tot bovengenoemde aspecten. Overige risicoaspecten, bijvoorbeeld met betrekking tot personeel op het terrein, de tankauto's, ondergrondse opslagtanks, de opslagloods etc. worden in dit rapport niet behandeld.

Het terrein van Salland Olie Zuiderzeehaven met onder andere de geplande windturbine, het kantoor en de bovengrondse opslagtanks is afgebeeld in Figuur 1.



Figuur 1. Plattegrond van het geplande terrein van Salland Olie B.V te Kampen. De rode stip geeft de locatie van de geplande windturbine aan.

In deze notitie beschrijven we in hoofdstuk 2 allereerst het wettelijke kader voor veiligheidsrisico's van windturbines. In hoofdstuk 3 bepalen we welke risicocriteria gehanteerd dienen te worden met betrekking tot het kantoor. Vervolgens beschouwen we de veiligheidsrisico's in hoofdstuk 4 en beoordelen deze. Hierbij maken we gebruik van berekeningen in bijlage 1 waarin we volgens van het Handboek Risicozonering Windturbines [1] relevante risicoafstanden bepalen die horen bij de verschillende faalscenario's en risicodefinities. In hoofdstuk 5 berekenen we nogmaals de veiligheidsrisico's, maar nu op basis van door fabrikant Vestas opgegeven faalfrequenties voor de Vestas V90-3MW windturbine. In hoofdstuk 6 illustreren we aan de hand van enkele foto's dat het in Nederland zeer wel mogelijk is gebleken om windturbines op of nabij bedrijfsterreinen te plaatsen. Tot slot vatten we de conclusies samen.



## 2 Wettelijk kader veiligheidsrisico's windturbines

---

Windturbines die in Nederland worden geplaatst, moeten voldoen aan het 'Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer' (BARIM), ook wel het Activiteitenbesluit [2] genoemd. In het Activiteitenbesluit zijn tien AMvB's, het 'Besluit Voorzieningen en Installaties' en het 'Besluit opslaan in ondergrondse tanks' samengevoegd. Het besluit schrijft voor dat een windturbine moet voldoen aan de veiligheidseisen opgenomen in de Nederlandse voornorm NVN 11400-0 of aan de internationale norm IEC-61400-2. Een windturbine voldoet in elk geval aan deze norm indien voor deze voorziening een certificaat is afgegeven door een certificerende instantie waaruit blijkt dat de voorziening voldoet aan deze regels. De geplande windturbine op het terrein van Salland Olie Zuiderzeehaven B.V. zal een gecertificeerde windturbine zijn zodat aan de wettelijk vereiste veiligheidsgarantie wordt voldaan.

Door de eisen die aan een gecertificeerde windturbine zijn gesteld, worden de risicoaspecten die verband houden met de constructie van de turbine zoveel mogelijk beheerst. Het voldoen aan genoemde richtlijnen biedt daarom onder normale omstandigheden voldoende veiligheidsgarantie voor de omgeving.

De overige eisen met betrekking tot de veiligheid van de installatie hebben betrekking op de bedrijfsvoering van de installatie en zijn als volgt bepaald in artikel 3.14 van het Activiteitenbesluit:

<p><b>Artikel 3.14</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Een windturbine wordt ten minste eenmaal per kalenderjaar beoordeeld op de noodzakelijke beveiligingen, onderhoud en reparaties door een deskundige op het gebied van windturbines.</li> <li>2. Indien wordt geconstateerd of indien het redelijk vermoeden bestaat dat een onderdeel of onderdelen van de windturbine een gebrek bezitten, waardoor de veiligheid voor de omgeving in het geding is, wordt de windturbine onmiddellijk buiten bedrijf gesteld en het bevoegd gezag daaromtrent geïnformeerd. De windturbine wordt eerst weer in bedrijfgenomen nadat alle gebreken zijn hersteld.</li> <li>3. Indien een windturbine als gevolg van het in werking treden van een beveiliging buiten bedrijf is gesteld, wordt deze pas weer in werking gesteld nadat de oorzaak van het buiten werking stellen is opgeheven.</li> <li>4. Bij de inwerking hebben van een windturbine worden ten behoeve van het voorkomen of beperken van slagschaduw en lichtschittering de bij ministeriële regeling te stellen maatregelen toegepast.</li> <li>5. Een windturbine voldoet ten behoeve van het voorkomen van risico's voor de omgeving en ongewone voorvallen, dan wel voor zover dat niet mogelijk is het zoveel mogelijk beperken van de risico's voor de omgevingen de kans dat ongewone voorvallen zich voordoen en de gevolgen hiervan aan de bij ministeriële regeling te stellen eisen.</li> </ol>
--

Er zijn geen nadere wettelijke risicocriteria waar windturbines aan moeten voldoen, maar in beginsel kan het bevoegd gezag aanvullende eisen stellen met betrekking tot de hoogte van het risico. Bijvoorbeeld in het geval de locatie van de windturbines nabij andere activiteiten of installaties bepalend zijn voor de omgevingsrisico's. Deze kunnen in concrete voorkomende gevallen worden geanalyseerd door middel van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA, Quantitative Risk Assessment) waarin de methodiek van het Handboek Risicozonering Windturbines [1] wordt toegepast. Het Handboek sluit aan bij de methodiek van het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI, 3) en refereert aan daarin opgenomen risiconormen hoewel windturbines niet onder het BEVI vallen. Windturbines zijn immers geen bedrijven met gevaarlijke stoffen. De QRA is bedoeld om het bevoegd gezag te faciliteren bij het vaststellen van eventuele aanvullende veiligheidseisen bij de vergunningverlening.

## 3 Afbakening voor risicoberekeningen

---

Buiten het in hoofdstuk 2 genoemde wettelijk kader zijn er geen nadere wettelijke risicocriteria waar windturbines aan moeten voldoen. Wel kan het bevoegd gezag aanvullende eisen stellen met betrekking tot de hoogte van het risico. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn als de locatie van de windturbines nabij andere activiteiten of installaties staat en daarmee medebepalend is voor de omgevingsrisico's. Het is aan het bevoegd gezag om hierover het uiteindelijke oordeel te geven. Deze kwantitatieve risicoanalyse is bedoeld om het bevoegd gezag hierin te faciliteren.

Deze kwantitatieve risicoanalyse beperkt zich in deze fase van het project tot de omgevingsrisico's voor het kantoor en de bovengrondse opslagtanks. Overige risicoaspecten, bijvoorbeeld met betrekking tot personeel op het terrein, de tankauto's, ondergrondse opslagtanks, de opslagloods etc. worden in dit rapport niet behandeld. Deze elementen dienen bij het opstellen van een volledige kwantitatieve risicoanalyse wel te worden meegenomen.

### 3.1 Kantoor

Voor het beoordelen van gebouwen toetsen we in eerste instantie op vergelijkbare wijze als in het "Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen" (BEVI) [3]. Met het BEVI zijn de risiconormen voor externe veiligheid met betrekking tot bedrijven met gevaarlijke stoffen wettelijk vastgelegd. Kenmerk van het besluit is dat het risico dat optreedt in kwetsbare en beperkt kwetsbare bestemmingen<sup>1</sup> als gevolg van de risicobron, aan de risiconormen wordt getoetst. De hoogte van plaatsgebonden risico (PR) is hierbij het toetsingscriterium, evenals het groepsrisico (GR).

#### Plaatsgebonden Risico (PR)

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans (per jaar) dat een persoon komt te overlijden door een ongeval indien hij zich *permanent* en *onbeschermd* op een bepaalde plaats zou bevinden. Een groot kantoor, gedefinieerd als een kantoor met meer dan 1500 m<sup>2</sup> bruto vloeroppervlak, hoort bijvoorbeeld tot de categorie kwetsbare objecten, en dient volgens het BEVI buiten de PR=10<sup>-6</sup> contour te liggen. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de PR=10<sup>-6</sup> jr<sup>-1</sup> contour als richtwaarde.

Voor de duidelijkheid: een windturbine is geen bedrijf met gevaarlijke stoffen, en windturbines vallen daarom ook niet onder het BEVI. We hanteren hier de definitie van

---

<sup>1</sup> Onder kwetsbare objecten wordt verstaan o.a. woningen (boven een bepaalde dichtheid), ziekenhuizen, scholen, grote kantoorgebouwen (>1500m<sup>2</sup> bruto per object), grote winkels of winkelcomplexen. Onder beperkt kwetsbare objecten wordt verstaan o.a. verspreid liggende woningen, kantoorgebouwen, winkels, sporthallen of terreinen, bedrijfsgebouwen.

het plaatsgebonden risico volgens het BEVI, en gebruiken de  $PR=10^{-6}$  contour als onderscheidend afstandscriterium voor nadere analyse.

Samenvattend, staat een gebouw binnen  $PR=10^{-6} \text{ jr}^{-1}$  contour dan wordt de situatie nader geanalyseerd aan de hand van specifieke gegevens over aard en gebruik van het gebouw.

### **Groepsrisico (GR)**

Behalve naar het plaatsgebonden risico, een maat voor het risico op een bepaalde plaats, kan ook gekeken worden naar het groepsrisico, een maat voor de kans dat er bij een ongeval 10 personen of meer komen te overlijden. Het BEVI [3] stelt dat nabij een bedrijf met gevaarlijke stoffen een ongeval met 10 doden of meer slechts met een kans van één op de honderdduizend jaar ( $10^{-5}$  per jaar) mag voorkomen en een ongeval met 100 of meer doden slechts met een kans van  $10^{-7}$  per jaar.

Voor de directe risico's van een windturbine geldt er geen wettelijk risicocriterium voor groepsrisico. De vraag is of er bij de windturbine een faalscenario denkbaar is dat direct een ongeval met meer dan 10 doden tot gevolg heeft. Het is moeilijk voorstelbaar dat een dergelijk ongeluk zich zal voordoen bij het faalscenario bladbreuk. Wel is het voorstelbaar dat er meerdere slachtoffers vallen als de gondel valt en juist terecht komt op een plek waar veel personen dicht bijeen zijn. Daarnaast is het voorstelbaar dat meerdere slachtoffers vallen door mastbreuk waarbij de zware gondel en bladwortel terechtkomen op een plaats met hoge personendichtheid. De maximale valafstand bij dit faalscenario is gelijk aan de masthoogte plus de lengte van het rotorblad tot aan het zwaartepunt op circa een derde van de rotorstraal.

Samenvattend, als meer dan 10 personen zich op een beperkte oppervlakte binnen de maximale valafstand kunnen bevinden dan wordt voor deze situatie een kwantitatieve analyse van het groepsrisico uitgevoerd.

### **3.2 Opslagtanks**

Bij de beoordeling van een windturbine bij een installatie zoals een opslagtank is het een belangrijk gegeven als de installatie zelf een verhoogd extern veiligheidsrisico heeft en daarom zelf als mogelijke risicoveroorzaker aan veiligheidscriteria moet voldoen. De plaatsing van windturbines kan van invloed zijn op de risicoanalyse van de installatie omdat het een extra faalscenario toevoegt. Bladbreek of mastbreek bij de windturbine is in dit geval een indirect risico, vanwege de kans op een domino-effect. Het toetsen van de nieuwe situatie aan de risiconorm van de installatie valt buiten het bereik van deze risicoanalyse, omdat hiervoor, behalve de windturbines, voornamelijk de installatie zelf moet worden beschouwd.

In deze risicoanalyse beperken we ons daarom tot het berekenen van de trefkans van de installatie. Als uitgangspunt hanteren we voorts dat treffen van een opslagtank falen inhoudt. De maximale werpafstand van een afgebroken (deel van een) rotorblad bepaalt tot op welke afstand een installatie moet worden beschouwd.

Samenvattend, staat een installatie binnen de maximale werpafstand bij bladbreek dan wordt de trefkans van de installatie berekend.

## 4 Risicoberekeningen en beoordeling

---

In dit hoofdstuk beschouwen we kwantitatief de omgevingsrisico's op het terrein van Salland Olie. Basis voor de beschouwingen zijn de berekeningen van risicoafstanden en Plaatsgebonden Risico (PR) in bijlage I die zijn gebaseerd op generieke faalgegevens van windturbines volgens het Handboek Risicozonering Windturbines [1] en door de fabrikant van de windturbine geleverde specificaties van de windturbine zoals afmetingen en rotorsnelheid. We berekenen het plaatsgebonden risico en het groepsrisico voor personen in het kantoor en daarnaast de trefkansen voor de bovengrondse opslagtanks.

### 4.1 Kantoor (plaatsgebonden risico)

In paragraaf 3.1 is uiteengezet dat we voor gebouwen als onderscheidend afstandcriterium de  $PR=10^{-6}$  contour hanteren. Staat een gebouw binnen deze afstand van een windturbine dan wordt de situatie nader geanalyseerd aan de hand van specifieke gegevens over aard en gebruik van het gebouw.

De  $PR=10^{-6} \text{ jr}^{-1}$  contour ligt op 150 meter afstand van de windturbine, zie voor de berekening hiervan bijlage 1. Het kantoor ligt met een afstand van circa 10 meter tot de windturbine ruim binnen de  $PR=10^{-6} \text{ jr}^{-1}$  contour. Deze situatie wordt hieronder nader geanalyseerd aan de hand van een fictief persoon met de grootste verblijftijd in het kantoor.

We nemen aan dat deze persoon een voltijds werknemer is die 40 uur per week (2000 uur per jaar) in het kantoor werkt in een kamer die het dichtst bij de windturbine is gelegen. Op deze afstand bedraagt het plaatsgebonden risico  $3.6 \cdot 10^{-4} \text{ jr}^{-1}$ . Verder nemen we aan dat het gebouw deze werknemer geen enkele bescherming biedt. De aldus berekende trefkans van deze persoon cumulatief voor alle faalscenario's van de windturbine bedraagt  $8.2 \cdot 10^{-5} \text{ jr}^{-1}$ . Om de trefkans van deze persoon terug te brengen tot  $10^{-5} \text{ jr}^{-1}$  zou het kantoor zich op een afstand van minimaal 14 meter tot de turbine moeten bevinden en om de trefkans van deze persoon terug te brengen tot  $10^{-6} \text{ jr}^{-1}$  zou het kantoor zich op een afstand van minimaal 46 meter tot de turbine moeten bevinden.

### 4.2 Kantoor (groepsrisico)

De maximale valafstand van de gondel en bladwortel bij het faalscenario mastbreuk is gelijk aan de masthoogte (105 meter) van de turbine plus de afstand van rotoras tot aan het zwaartepunt van het rotorblad (naar boven afgerond op 16 meter), ofwel totaal 121 meter.

Het kantoor bestaat uit twee verdiepingen en heeft in totaal een bruto vloeroppervlak van circa 1000 m<sup>2</sup>. We gaan hier uit van een bezetting tijdens kantooruren van 40 tot 60

personen in het gebouw. We nemen hier aan dat het kantoor tijdens kantooruren zo druk bezet is dat bij het vallen van de gondel met bladwortel op het kantoor tenminste tien mensen geraakt zullen worden.

De kans dat gondel en rotor tijdens kantooruren op het kantoor valt bepalen we als volgt. We beschouwen allereerst het scenario waarbij gondel en rotor vallen, zonder mastbreuk. Het kantoor staat op een afstand van 10 meter. Het zware gedeelte van de rotor bevindt zich op een afstand van circa 16 meter tot de rotoras. Voor trefkansberekeningen wordt dit windturbineonderdeel volgens het Handboek gemodelleerd als een solide zwaar cirkelvormig element. We merken op dat de afmetingen van de gondel altijd binnen deze cirkel vallen waardoor gondelval niet apart beschouwd hoeft te worden. Het voorgaande betekent dat het kantoor altijd geraakt bij scenario van ‘vallen van de gondel en rotor’ waarvoor de faalkans volgens het Handboek  $3.2 \cdot 10^{-4} \text{ jr}^{-1}$  bedraagt. De faalkans volgens dit scenario wordt gelijk aan nul indien de afstand tot het kantoor groter is dan 16 meter.

Vervolgens beschouwen we het scenario mastbreuk. Volgens het Handboek volgen we hier een conservatieve aanpak waarbij de turbine wordt beschouwd als een cirkelsegment met een straal van maximaal 121 meter en een hoek bepaald door een cirkel die het zware rotordeel representeert met een straal van 16 meter. De geometrische kans dat het kantoor bij mastbreuk geraakt wordt bedraagt 62% (224 graden / 366 graden). De faalkans voor het scenario mastbreuk bedraagt  $1.3 \cdot 10^{-4} \text{ jr}^{-1}$ . De kans op een ongeval met meer dan 10 personen vanwege mastbreuk komt hiermee op  $8.1 \cdot 10^{-5} \text{ jr}^{-1}$ .

De som van beide faalkansen, te weten die van het vallen van gondel en rotor en die van mastbreuk, bedraagt  $4.0 \cdot 10^{-4} \text{ jr}^{-1}$ . De verblijftijd van de medewerkers is circa 23% (gerekend is met 2000 uur per jaar). Het groepsrisico komt daarmee uit op circa  $9.2 \cdot 10^{-5} \text{ jr}^{-1}$ . Dat is hoger dan het BEVI-criterium van  $10^{-5}$  per jaar (zie sectie 0). Deze situatie zou dus niet voldoen aan het criterium voor groepsrisico volgens het BEVI. Om het groepsrisico terug te brengen tot onder het BEVI-criterium van  $10^{-5}$  per jaar zou het kantoor zich minimaal op een afstand van 30 meter tot de turbine moeten bevinden.

### 4.3 Trefkansen bovengrondse opslag tanks

De opslag tanks bevinden zich op een afstand van circa 100 tot 150 meter, zie Tabel 1. De in bijlage 1 berekende maximale werpafstand van de windturbine bedraagt 373 meter. Dit betekent dat alle opslag tanks de kans lopen om door een afgebroken rotorblad getroffen te worden. Zoals uiteengezet in paragraaf 3.2 berekenen we in dat geval de trefkansen van de installaties.

De berekende trefkansen voor bladbreuk worden weergegeven in Tabel 1. De afmetingen van de cilindrische tanks zijn benaderd met een omhullende rechthoekige vorm. Dit is een bewuste keuze waardoor trefkansen aan de hoge kant worden ingeschat. De berekening van de trefkansen in Tabel 1 maakt conform het Handboek gebruik van de afmetingen van de tanks.

Tabel 1. Trefkansen vanwege bladbreuk, berekend op basis van faalkansen uit het Handboek Risicozonering Windturbines.

opslagtank	afstand tot turbine	trefkans bladbreuk	breedte	diepte	hoogte	trefkans
	meter	kans per m <sup>2</sup> per jaar	meter	meter	meter	kans per jaar
tank 1	105	6.5E-09	10	10	14	1.3E-05
tank 2	118	6.7E-09	14	14	14	1.6E-05
tank 3	132	9.2E-09	10	10	14	1.8E-05
tank 4	142	2.2E-09	21	21	15	7.4E-06
tank 5	123	8.0E-09	21	21	15	2.7E-05
tank 6	116	6.4E-09	16	16	15	1.8E-05
tank 7	111	6.5E-09	16	16	15	1.8E-05

Bij mastbreuk kan de windturbine opslagtanks raken als deze binnen een afstand van masthoogte plus halve rotordiameter liggen. Voor het bepalen van deze trefkans modelleren we, conform het Handboek, de rotor als een cirkel. Indien de cirkel een opslagtank raakt dan nemen we aan dat deze faalt. De geometrische kans dat de opslagtank geraakt wordt, wordt bepaald door de afstand tot de windturbine en de diameter van de opslagtank. Tabel 2 toont de berekende trefkans vanwege mastbreuk.

Tabel 2. Trefkansen vanwege mastbreuk, berekend op basis van faalkansen uit het Handboek Risicozonering Windturbines

opslagtank	valhoek	mastbreuk	trefkans mastbreuk
	graden	kans per jaar	kans per jaar
tank 1	60	1.30E-04	2.2E-05
tank 2	56	1.30E-04	2.0E-05
tank 3	42	1.30E-04	1.5E-05
tank 4	36	1.30E-04	1.3E-05
tank 5	54	1.30E-04	2.0E-05
tank 6	58	1.30E-04	2.1E-05
tank 7	59	1.30E-04	2.1E-05

De som van de trefkans door bladbreuk en mastbreuk vormt de totale trefkans voor de opslagtanks, zie Tabel 3. Als vuistregel geldt dat als de trefkans kleiner is dan 10% van de intrinsieke faalkans van de installatie, de risicotoename kan worden verwaarloosd (Riedstra, [4]).



Tabel 3. Totale trefkansen berekend op basis van faalkansen uit het Handboek Risicozonering Windturbines

opslagtank	trefkans bladbreuk	trefkans mastbreuk	trefkans bladbreuk plus mastbreuk
	kans per jaar	kans per jaar	kans per jaar
tank 1	1.3E-05	2.2E-05	3.5E-05
tank 2	1.6E-05	2.0E-05	3.7E-05
tank 3	1.8E-05	1.5E-05	3.4E-05
tank 4	7.4E-06	1.3E-05	2.0E-05
tank 5	2.7E-05	2.0E-05	4.7E-05
tank 6	1.8E-05	2.1E-05	3.9E-05
tank 7	1.8E-05	2.1E-05	3.9E-05

In het document QRA Salland Olie Kwantitatieve risicoanalyse [5] worden in paragraaf 4.2 de volgende scenario's vermeld voor enkele van de opslagtanks waarvoor de genoemde QRA is opgesteld:

Tabel 4. Faalscenario's voor opslagtanks (bron: QRA Salland Olie Kwantitatieve Analyse [5])

Scenario	Beschrijving	Frequentie
G.1a	Instantane uitstroming	$5,0 \cdot 10^{-6} \text{ jr}^{-1}$
G.2a	Continue uitstroming in 10 minuten	$5,0 \cdot 10^{-6} \text{ jr}^{-1}$
G.3a	Lek, uitstroom uit gat van 10mm	$1,0 \cdot 10^{-4} \text{ jr}^{-1}$

De berekende trefkansen per jaar door bladbreuk en mastbreuk zijn groter dan de intrinsieke faalfrequenties van de opslagtanks voor de ernstigste faalscenario's, te weten instantane uitstroming en continue uitstroming in 10 minuten. Deze trefkansen dienen daarom te worden meegenomen in een kwantitative risicoberekening van de bovengrondse opslagtanks.

## 5 Alternatieve risicoberekeningen

---

In hoofdstuk 4 van dit rapport hebben wij de risicoanalyses uitgevoerd op basis van de aanbevolen rekenwaarden voor faalfrequenties uit het Handboek Risicozonering Windturbines. Voor het bepalen van deze faalfrequenties van bladen, torens of van andere onderdelen is bij het opstellen van het Handboek gebruik gemaakt van databasegegevens uit 2001 met faalgegevens uit voorgaande jaren. Het is aannemelijk dat deze faalgegevens niet meer representatief zijn voor de huidige generatie windturbines.

Vestas, een leverancier van windturbines, heeft faalfrequenties bepaald op basis van het turbineontwerp. Deze gegevens zijn niet door ons beoordeeld. In bijlage 2 hebben we het plaatsgebonden risico (PR) berekend op basis van deze door de fabrikant verstrekte faalfrequenties voor bladbreuk en mastbreuk. Hieronder gaan we na wat de belangrijkste consequenties zijn als we deze gegevens toepassen op het terrein van Salland Olie.

### 5.1 Kantoor (plaatsgebonden risico)

De  $PR=10^{-6}$  contour ligt nu op 46 meter afstand van de windturbine, zie voor de berekening hiervan bijlage 2. Het kantoor ligt met een afstand van circa 10 meter tot de windturbine nog steeds ruim binnen deze  $PR=10^{-6}$  contour.

We beschouwen analoog aan paragraaf 4.1 dezelfde persoon die werkt in de kamer die het dichtst bij de windturbine is gelegen. Het plaatsgebonden risico is vrijwel onveranderd ten opzichte van de in paragraaf 4.1 bepaalde waarde omdat op de faalgegevens voor het afvallen van gondel/rotor op deze afstand bepalend zijn en de faalfrequenties voor mastbreuk op deze afstand nog geen rol spelen. De berekende trefkans van deze persoon is daarom dezelfde als berekend in paragraaf 4.1.

### 5.2 Kantoor (groepsrisico)

Het berekende groepsrisico in de beschouwde situatie bedraagt  $7.5 \cdot 10^{-5} \text{ jr}^{-1}$ . Dit risico wordt vooral bepaald door het scenario 'vallen van gondel en rotor'. De verbeterde faalfrequentie voor mastbreuk heeft op deze afstand tot het kantoor vrijwel geen effect op het berekende groepsrisico. Om het groepsrisico terug te brengen tot onder het BEVI-criterium van  $10^{-5}$  per jaar zou het kantoor zich minimaal op een afstand van 16 meter tot de turbine moeten bevinden.

### 5.3 Trefkansen bovengrondse opslagtanks

Analoog aan paragraaf 4.3 hebben we de trefkansberekeningen voor de opslagtanks uitgevoerd, maar nu op basis van de door de fabrikant verstrekte gegevens voor de faalfrequenties zoals beschreven in bijlage 2.

Onderstaande tabel laat zien dat de trefkansen vanwege bladbreuk maximaal  $5.4 \cdot 10^{-7} \text{ jr}^{-1}$  bedragen. Dat is ruim een factor tien lager dan de trefkansen berekend op basis van faalgegevens uit het Handboek (zie Paragraaf 4.2).

Tabel 5. Trefkansen vanwege bladbreuk, berekend op basis van faalkansen verstrekt door Vestas.

opslagtank	afstand tot windturbine	trefkans bladbreuk	breedte	diepte	hoogte	trefkans bladbreuk
	meter	kans per m2 per jaar	meter	meter	meter	kans per jaar
tank 1	105	1.6E-10	10	10	14	3.2E-07
tank 2	118	1.7E-10	14	14	14	4.0E-07
tank 3	132	2.6E-10	10	10	14	5.2E-07
tank 4	142	1.8E-11	21	21	15	6.1E-08
tank 5	123	2.1E-10	21	21	15	7.1E-07
tank 6	116	1.6E-10	16	16	15	4.4E-07
tank 7	111	1.6E-10	16	16	15	4.4E-07

Onderstaande tabel laat zien dat de trefkansen vanwege mastbreuk maximaal  $2.6 \cdot 10^{-6} \text{ jr}^{-1}$  bedragen. Dat is ruim een factor tien lager dan de trefkansen berekend op basis van faalgegevens uit het Handboek (zie Paragraaf 4.2).

Tabel 6. Trefkansen vanwege mastbreuk, berekend op basis van faalkansen verstrekt door Vestas.

opslagtank	valhoek	mastbreuk	trefkans mastbreuk
	graden	kans per jaar	kans per jaar
tank 1	60	1.40E-05	2.3E-06
tank 2	56	1.40E-05	2.2E-06
tank 3	42	1.40E-05	1.6E-06
tank 4	36	1.40E-05	1.4E-06
tank 5	54	1.40E-05	2.1E-06
tank 6	58	1.40E-05	2.3E-06
tank 7	59	1.40E-05	2.3E-06

Onderstaande tabel laat zien dat de totale trefkansen voor de opslagtanks maximaal  $2.8 \cdot 10^{-6} \text{ jr}^{-1}$  bedragen. Dat is ruim een factor tien lager dan de trefkansen berekend op basis van faalgegevens uit het Handboek (zie Paragraaf 4.2).

Tabel 7. Totale trefkansen, berekend op basis van faalkansen verstrekt door Vestas.

opslagtank	trefkans bladbreuk	trefkans mastbreuk	trefkans bladbreuk plus mastbreuk
	kans per jaar	kans per jaar	kans per jaar
tank 1	3.2E-07	2.3E-06	2.7E-06
tank 2	4.0E-07	2.2E-06	2.6E-06
tank 3	5.2E-07	1.6E-06	2.2E-06
tank 4	6.1E-08	1.4E-06	1.5E-06
tank 5	7.1E-07	2.1E-06	2.8E-06
tank 6	4.4E-07	2.3E-06	2.7E-06
tank 7	4.4E-07	2.3E-06	2.7E-06

De berekende trefkansen per jaar door bladbreuk en mastbreuk zijn van dezelfde orde van grootte als de intrinsieke faalfrequenties van de opslagtanks voor de ernstigste faalscenario's, te weten instantane uitstroming en continue uitstroming in 10 minuten. Deze trefkansen dienen daarom te worden meegenomen in een kwantitative risicoberekening van de bovengrondse opslagtanks.

## 6 Voorbeelden van windturbines op bedrijventerreinen

---

Onderstaande foto's illustreren dat het in de praktijk in Nederland in tal van situaties mogelijk is gebleken om windturbines op bedrijventerreinen te plaatsen.



Figuur 2: Windturbine naast kantoorpand op bedrijventerrein Leehove, De Lier



Figuur 3: Windturbines tussen bedrijfsgebouwen, kantoren en distributieloozen op het industrieterrein Moerdijk



Figuur 4: Windpark Nerefco, 6<sup>e</sup> petroleumhaven Europoort.

## 7 Conclusies

---

In dit rapport zijn de veiligheidsrisico's van een geplande windturbine op het terrein van Salland Olie B.V. te Kampen uitgewerkt voor personen in een op het terrein te bouwen kantoorgebouw nabij de windturbine. Ook zijn trefkansen berekend voor de opslagtanks op het terrein. Overige risicoaspecten, bijvoorbeeld met betrekking tot personeel op het terrein, de tankauto's, ondergrondse opslagtanks, de opslagloods etc. worden in dit rapport niet behandeld.

De risico's zijn allereerst beschouwd volgens de methodiek van het Handboek Risicozonering Windturbines. Daarnaast is bepaald wat het effect op de beschouwde risico's is wanneer faalgegevens van windturbinefabrikant (Vestas) wordt gebruikt in plaats van de faalgegevens uit het Handboek. Deze faalfrequenties van de fabrikant zijn lager dan de in het Handboek gehanteerde waarden. Hieronder geven we de belangrijkste conclusies.

1. Er is geen wettelijke norm van kracht voor het directe risico voor personeel in een kantoor vanwege een mogelijk falen van een gecertificeerde windturbine in de nabijheid van een kantoor. Een gecertificeerde windturbine biedt volgens de wet onder normale omstandigheden voldoende veiligheidsgarantie voor de omgeving. Het bevoegd gezag mag in beginsel eventueel wel aanvullende eisen stellen met betrekking tot de hoogte van veiligheidsrisico's. Dit rapport is bedoeld om het bevoegd gezag hierin te faciliteren.
2. De methodiek van het Handboek Risicozonering windturbines sluit aan bij het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) waarin normen zijn opgenomen voor veiligheidsrisico's van bedrijven met gevaarlijke stoffen. Volgens het BEVI mag een kantoor zich niet bevinden binnen de contour die aangeeft waar het plaatsgebonden risico (PR)  $10^{-6} \text{ jr}^{-1}$  bedraagt. De  $PR=10^{-6} \text{ jr}^{-1}$  contour van de windturbine, berekend met faalgegevens uit het Handboek Risicozonering, ligt op 150 meter afstand van de windturbine. Het geplande kantoor van Salland Olie Zuiderzeehaven B.V. ligt met een afstand van circa 10 meter tot de windturbine binnen deze  $PR=10^{-6} \text{ jr}^{-1}$  contour. Indien het bevoegd gezag ervoor kiest deze BEVI-norm voor plaatsgebonden risico ook van toepassing te laten zijn op windturbines, dan zou de minimale afstand van een kantoor tot een windturbine 150 meter moeten bedragen.
3. De  $PR=10^{-6} \text{ jr}^{-1}$  contour, berekend met specifieke faalgegevens van Vestas, ligt op 46 meter afstand tot de windturbine. Het kantoor ligt met een afstand van circa 10 meter tot de windturbine ook in dit geval binnen deze  $PR=10^{-6}$  contour. Indien het bevoegd gezag ervoor kiest deze BEVI-norm voor plaatsgebonden risico ook van toepassing te laten zijn op windturbines en tevens de berekeningswijze met specifieke faalgegevens

accepteert, dan zou de minimale afstand van een kantoor tot de windturbine 46 meter moeten bedragen.

4. De berekende trefkans, dit is het product van plaatsgebonden risico en blootstellingsduur, voor een voltijds werknemer in het kantoor bedraagt circa  $8.2 \cdot 10^{-5} \text{ jr}^{-1}$ . Indien het bevoegd gezag dit individuele veiligheidsrisico van een persoon als toetsingscriterium voor externe veiligheid van de windturbine zou willen hanteren dan zou een kantoor zich op een afstand van minimaal 14 meter tot de turbine moeten bevinden om een trefkans van minder dan  $10^{-5} \text{ jr}^{-1}$  te realiseren. Om de trefkans van deze persoon terug te brengen tot  $10^{-6} \text{ jr}^{-1}$  zou een kantoor zich op een afstand van minimaal 46 meter tot de turbine moeten bevinden.
5. Er is geen wettelijke norm van kracht voor het directe risico voor grote groepen mensen vanwege een mogelijk falen van de gecertificeerde windturbine. In dit rapport vergelijken we een berekend groepsrisico met het groepsrisico zoals dat binnen het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) wordt gehanteerd voor bedrijven met gevaarlijke stoffen. Het BEVI acht het groepsrisico aanvaardbaar als een ongeval met tien of meer doden kleiner is dan één op de honderdduizend jaar ( $10^{-5}$  per jaar). Het berekende groepsrisico bedraagt  $8.1 \cdot 10^{-5} \text{ jr}^{-1}$ . Deze situatie zou dus niet voldoen aan de criteria voor groepsrisico volgens het BEVI. Om het groepsrisico terug te brengen tot onder het BEVI-criterium van  $10^{-5}$  per jaar zou het kantoor zich op een afstand van minimaal 30 meter tot de turbine moeten bevinden.
6. De verbeterde faalfrequentie voor mastbreuk op basis van Vestasgegevens heeft vrijwel geen effect op het berekende groepsrisico omdat het groepsrisico vooral wordt bepaald door het scenario waarin de gondel en rotor op het kantoor vallen. Om het groepsrisico terug te brengen tot onder het BEVI-criterium van  $10^{-5}$  per jaar zou het kantoor zich minimaal op een afstand van 16 meter tot de turbine moeten bevinden.
7. De trefkansen van de opslagtanks, berekend op basis van faalfrequenties volgens het Handboek, zijn gegeven in onderstaande tabel. De berekende trefkansen per jaar door bladbreuk en mastbreuk zijn groter dan de intrinsieke faalfrequenties van de opslagtanks voor de ernstigste faalscenario's, te weten instantane uitstroming en continue uitstroming in 10 minuten. Deze trefkansen dienen daarom te worden meegenomen in een kwantitatieve risicoberekening van de bovengrondse opslagtanks.

opslagtank	trefkans bladbreuk	trefkans mastbreuk	trefkans bladbreuk plus mastbreuk
	kans per jaar	kans per jaar	kans per jaar
tank 1	1.3E-05	2.2E-05	3.5E-05
tank 2	1.6E-05	2.0E-05	3.7E-05
tank 3	1.8E-05	1.5E-05	3.4E-05
tank 4	7.4E-06	1.3E-05	2.0E-05
tank 5	2.7E-05	2.0E-05	4.7E-05
tank 6	1.8E-05	2.1E-05	3.9E-05
tank 7	1.8E-05	2.1E-05	3.9E-05

8. De totale trefkansen vanwege bladbreuk en mastbreuk, berekend op basis van faalfrequenties van Vestas zijn ruim een factor tien lager dan die berekend met



faalfrequenties uit het Handboek, zie onderstaande tabel. Deze tabel toont in welke mate veiligheidsrisico's verkleind kunnen worden door technische aanpassingen aan de windturbine. De berekende trefkansen per jaar door bladbreuk en mastbreuk zijn van dezelfde orde van grootte als de intrinsieke faalfrequenties van de opslagtanks voor de ernstigste faalscenario's, te weten instantane uitstroming en continue uitstroming in 10 minuten. Deze trefkansen dienen daarom te worden meegenomen in een kwantitatieve risicoberekening van de bovengrondse opslagtanks.

<b>opslagtank</b>	<b>trefkans bladbreuk</b>	<b>trefkans mastbreuk</b>	<b>trefkans bladbreuk plus mastbreuk</b>
	kans per jaar	kans per jaar	kans per jaar
tank 1	3.2E-07	2.3E-06	2.7E-06
tank 2	4.0E-07	2.2E-06	2.6E-06
tank 3	5.2E-07	1.6E-06	2.2E-06
tank 4	6.1E-08	1.4E-06	1.5E-06
tank 5	7.1E-07	2.1E-06	2.8E-06
tank 6	4.4E-07	2.3E-06	2.7E-06
tank 7	4.4E-07	2.3E-06	2.7E-06

## Bijlage 1. Risicoafstanden op basis van faalfrequenties volgens het Handboek

Risicoberekeningen worden uitgevoerd volgens de methodiek van het Handboek Risicozonering Windturbines [1].

Het Handboek Risicozonering Windturbines onderscheidt de volgende ongevalsscenario's bij een windturbine:

1. het afbreken van (een deel van) een rotorblad (bladbreuk). Voor het rekenmodel worden drie oorzaken van bladbreuk onderscheiden:
  - a. bladbreuk tijdens normaal bedrijf
  - b. bladbreuk tijdens remactie
  - c. bladbreuk tijdens overtoeren
2. het omvallen van de mast inclusief gondel en rotor (mastbreuk)
3. het afvallen van gondel en/of rotor.

Als faalfrequenties voor de verschillende ongevalsscenario's worden de aanbevolen rekenwaarden uit het Handboek Risicozonering Windturbines gebruikt. Deze zijn gegeven in Tabel 8.

Tabel 8: Scenario's en faalfrequenties voor generieke turbines.

Ongevalsscenario	Aanbevolen rekenwaarde
Bladbreuk	$8,4 \cdot 10^{-4} \text{ jr}^{-1}$
<i>normaal bedrijf</i>	$4,2 \cdot 10^{-4} \text{ jr}^{-1}$
<i>tijdens remactie</i>	$4,2 \cdot 10^{-4} \text{ jr}^{-1}$
<i>tijdens overtoeren</i>	$5,0 \cdot 10^{-6} \text{ jr}^{-1}$
Mastbreuk	$1,3 \cdot 10^{-4} \text{ jr}^{-1}$
Afvallen van gondel en/of rotor	$3,2 \cdot 10^{-4} \text{ jr}^{-1}$

Als werpmodel bij bladbreuk wordt het ballistisch model zonder luchtkrachten gehanteerd.

In de berekeningen gaan we uit van gegevens die zijn gebaseerd op de productsheet van de Vestas V90-3MW windturbine, zie Tabel 9.

Tabel 9. Gegevens van de Vestas V90-3MW windturbine (gebaseerd op de productsheet van de fabrikant)

Nominaal vermogen *	3	MW*
Masthoogte *	105	meter
Diameter mast *	4.15	meter*
Rotordiameter *	90	meter*
Lengte blad **	44	meter**
Bladoppervlak **	99.1	m <sup>2**</sup>
Nominaal toerental	16.1	omw. per min.*
Afstand zwaartepunt t.o.v. rotor-as**	15.6	meter**
Maten gondel (lengte x breedte x hoogte) *	13.25 x 4 x 4	meter**

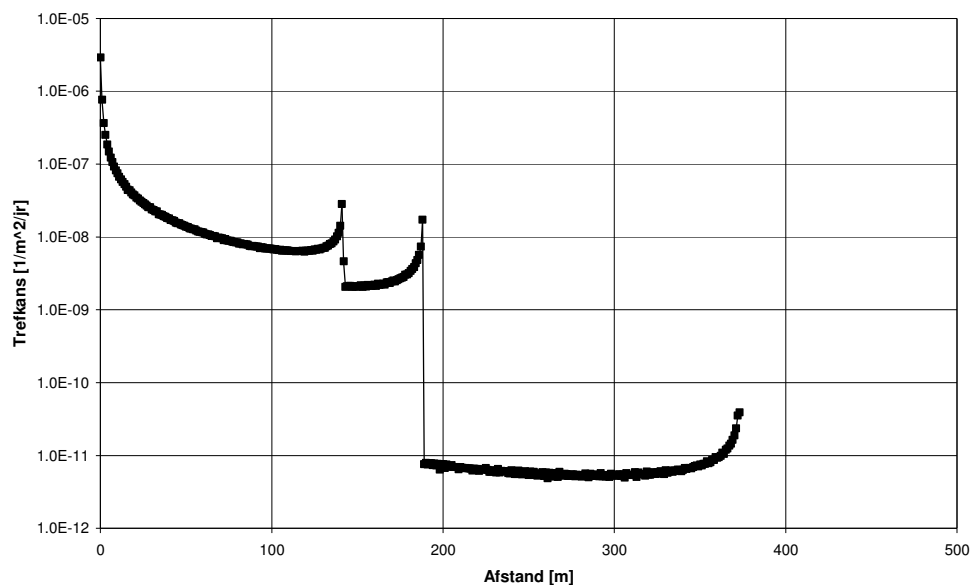
\* Volgens specificaties fabrikant

\*\* Bepaald volgens Handboek Risicozonering Windturbines, Bijlage B

### Bladbreek

Berekening volgens Handboek Risicozonering Windturbines, bijlage B, hoofdstuk 3.

Voor het bepalen van de trefkans van een object moet eerst de kans worden berekend dat het zwaartepunt van het afgebroken blad op een bepaalde afstand tot de (mastvoet van de) turbine terechtkomt. Op basis van de gegevens in Tabel 8 en het ballistisch model zonder luchtkrachten is deze kans berekend. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 5.



Figuur 5: Trefkans van het zwaartepunt van het rotorblad als functie van de afstand tot de windturbine.

Zoals in de figuren is te zien treden scherpe pieken op bij maximale werpafstanden voor de gebeurtenissen 'bladbreek bij normaal bedrijf', 'bladbreek tijdens remactie' en 'bladbreek tijdens overtoeren'. Deze pieken zijn een gevolg van het gebruikte rekenmodel. Bij de kogelbaanberekeningen wordt er van uitgegaan dat het toerental voor elk van de

faalscenario's constant is. Omdat dit in de praktijk niet het geval is, zijn de pieken in werkelijkheid beduidend minder scherp. De berekende maximale werpafstanden bij de verschillende faalscenario's zijn gegeven in Tabel 10.

Tabel 10: ·Maximale werpafstand bij de verschillende faalscenario's voor het afbreken van een rotorblad – Vestas V90.

Scenario bladbreuk	Maximale werpafstand
Normaal bedrijf (nominaal toerental)	142 meter
Mechanisch remmen (1,25 keer nominaal)	188 meter
Overtoeren (2 keer nominaal toerental)	373 meter

### **Mastbreuk**

Het afbreken van de mast (of toren) betekent meestal een risico in de nabijheid van de turbine. De hele windturbine heeft een grote massa en kan dus grote schade aanrichten aan objecten dicht bij de turbine. De afstand is maximaal als de mast onderaan bij de mastvoet breekt.

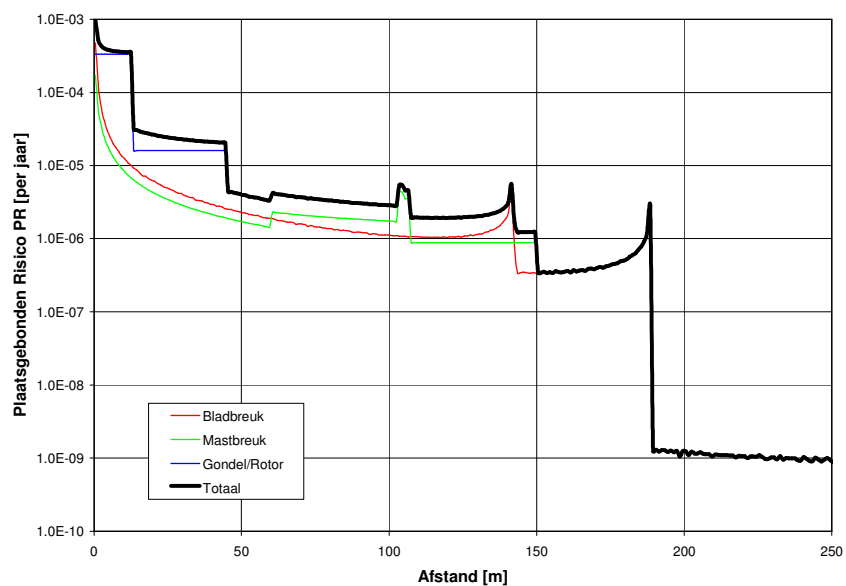
Gezien het gewicht van de gondel zal het neerkomen van de gondel de grootste inslagbelasting tot gevolg hebben. De maximale valafstand van de gondel bij dit faalscenario is gelijk aan de masthoogte (zie Tabel 9) plus de hoogte van de gondel en bedraagt 150 meter. Deze maximale valafstand van de gondel is relevant voor het groepsrisico.

### **Plaatsgebonden risico**

Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans (per jaar) dat een persoon komt te overlijden door een ongeval indien hij zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats zou bevinden.

Voor het ongevalsscenario bladbreuk wordt het PR berekend uit de trefkansen van het zwaartepunt van het rotorblad als functie van de afstand, zoals gegeven in Figuur 5. Verder volgens Handboek Risicozonering Windturbines, bijlage C.1, sectie 3.1. Voor de ongevalsscenario's mastbreuk en afvallen van gondel en rotor hanteren we de methodiek volgens Handboek Risicozonering Windturbines, bijlagen C.2 en C.3.

De resultaten zijn weergegeven in Figuur 6. In deze figuur is het PR gegeven voor de drie ongevalsscenario's afzonderlijk, de vette lijn geeft het totale PR. De resulterende contourafstanden zijn gegeven in Tabel 11.



Figuur 6: Plaatsgebonden risico (PR) als functie van de afstand tot de windturbine.

Tabel 11: Afstanden van de verschillende PR contouren – Vestas V90.

Contour	Afstand van de contour
PR = $10^{-5}$ per jaar	45 meter
PR = $10^{-6}$ per jaar	150 meter
PR = $10^{-8}$ per jaar	189 meter

## Bijlage 2. Risicoafstanden op basis van faalfrequenties van de fabrikant

---

Risicoanalyses voor windturbines worden in het algemeen uitgevoerd op basis van de aanbevolen rekenwaarden voor faalfrequenties uit het Handboek Risicozonering Windturbines. Voor het bepalen van deze faalfrequenties van bladen, torens of van andere onderdelen is bij het opstellen van het Handboek gebruik gemaakt van databasegegevens uit 2001 met faalgegevens uit voorgaande jaren<sup>2</sup>. Het is aannemelijk dat deze faalgegevens niet meer representatief zijn voor de huidige generatie windturbines.

Vestas, een leverancier van windturbines, heeft faalfrequenties bepaald op basis van het turbineontwerp. Deze gegevens zijn niet door ons beoordeeld. In deze bijlage berekenen we het plaatsgebonden risico (PR) op basis van de door de fabrikant verstrekte faalfrequenties voor bladbreuk en mastbreuk. Vervolgens gaan we na wat de belangrijkste consequenties zijn als we alleen de fabrikantgegevens voor mastbreuk in de berekeningen gebruiken.

### *PR-contour met fabrikantgegevens voor bladbreuk en mastbreuk*

De door de fabrikant beschouwde faalscenario's verschillen van die in het Handboek. De verschillen in scenario benoemen we hieronder.

De fabrikant verstrekt faalfrequenties voor bladbreuk voor de volgende twee scenario's, te weten:

- Extreme turbulentie tijdens normaal bedrijf ( $1,4 \cdot 10^5 \text{ jr}^{-1}$ )
- Noodstop na uitval van het elektriciteitsnet ( $1,5 \cdot 10^6 \text{ jr}^{-1}$ )

Het Handboek geeft faalfrequenties voor bladbreuk voor de volgende drie scenario's, te weten:

- Normaal bedrijf ( $4,2 \cdot 10^4 \text{ jr}^{-1}$ )
- Tijdens remactie ( $4,2 \cdot 10^4 \text{ jr}^{-1}$ )
- Tijdens overtoeren ( $5,0 \cdot 10^6 \text{ jr}^{-1}$ )

We berekenen de PR-contour onder de aanname dat we de door de fabrikant opgegeven faalfrequenties mogen vertalen naar Handboek-faalfrequenties zoals weergegeven in onderstaande tabel. Verder nemen we aan dat de faalfrequentie voor het scenario 'Bladbreuk tijdens overtoeren' ongewijzigd blijft. Tevens gebruiken we de faalfrequentie voor mastbreuk volgens de opgave van de fabrikant.

---

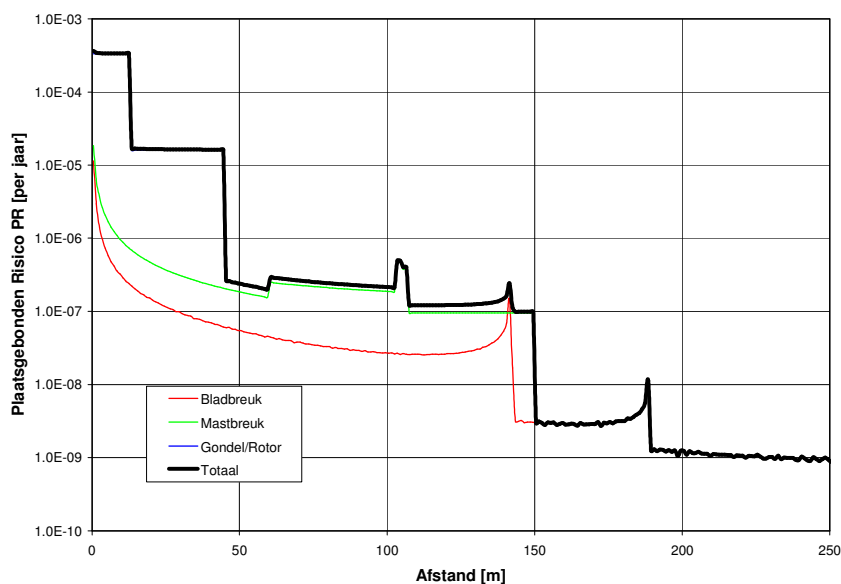
<sup>2</sup> De gegevens werden ontleend aan databases van het Institut für Solare Energiesystemen (ISET) in Duitsland en Energie- og Miljødata (EMD) in Denemarken.

tabel 12. In de risicoberekeningen toegepaste faalfrequenties volgens fabrikant en Handboek

Ongevalscenario	Faalfrequenties volgens opgave turbinefabrikant	Aanbevolen rekenwaarde Handboek
Bladbreuk	$1,9 \cdot 10^{-5} \text{ jr}^{-1}$	$8,4 \cdot 10^{-4} \text{ jr}^{-1}$
<i>normaal bedrijf</i>	$1,4 \cdot 10^{-5} \text{ jr}^{-1}$	$4,2 \cdot 10^{-4} \text{ jr}^{-1}$
<i>tijdens remactie</i>	$1,5 \cdot 10^{-6} \text{ jr}^{-1}$	$4,2 \cdot 10^{-4} \text{ jr}^{-1}$
<i>tijdens overtoeren*</i>	$5,0 \cdot 10^{-6} \text{ jr}^{-1}$	$5,0 \cdot 10^{-6} \text{ jr}^{-1}$
Mastbreuk	$1,4 \cdot 10^{-5} \text{ jr}^{-1}$	$1,3 \cdot 10^{-4} \text{ jr}^{-1}$
Afvallen van gondel en/of rotor*	$3,2 \cdot 10^{-4} \text{ jr}^{-1}$	$3,2 \cdot 10^{-4} \text{ jr}^{-1}$

\* Gegevens uit het Handboek

De resultaten zijn weergegeven in figuur 7. In deze figuur is het PR gegeven voor de drie ongevalsscenario's afzonderlijk, de vette lijn geeft het totale PR. De resulterende contourafstanden zijn gegeven in tabel 10.



figuur 7. Plaatsgebonden risico (PR) als functie van de afstand tot de windturbine, bepaald met faalfrequenties op basis van het turbineontwerp (fabrikantgegevens).

tabel 13: Afstanden van de verschillende PR contouren berekend op basis van fabrikantgegevens

Contour	Afstand
PR = $10^{-6}$ per jaar	46 meter
PR = $10^{-8}$ per jaar	144 meter

## Referenties

---

- [1] Handboek Risicozonering Windturbines - 2e, geactualiseerde versie januari 2005, opgesteld door ECN i.s.m. KEMA.
- [2] Besluit van 19 oktober 2007, nr. 07.001133, houdende algemene regels voor inrichtingen (Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer).
- [3] Besluit van 27 mei 2004, houdende milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid van inrichtingen milieubeheer (Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen), Staatsblad 2004, 250.
- [4] Windturbines op veilige afstand? Artikel door ir. D. Riedstra (RIVM), Milieu Magazine, jaargang 16, nr. 8, oktober 2005.
- [5] QRA Salland Olie Kwantitatieve Risicoanalyse, Save, projectnummer 178515 080152-HA14, revisie 03, 12 februari 2008



**INGEKOMEN 02 APR. 2009**

Grontmij Nederland BV  
T.a.v. de heer Jaap Wisse  
Postbus 119  
3990 DC HOUTEN

Datum : 1 april 2009  
Uw kenmerk :  
Ons kenmerk : HB/09-9079  
Tel direct : 0224 56 46 57  
Fax direct : 0224 56 82 14  
E-mail : braam@ecn.nl

Onderwerp : Risicoanalyse Salland Olie Zuidezeehaven

Geachte heer Wisse

In vervolg op uw e-mail d.d. 10 maart 2009 heb ik het door u toegestuurde rapport "Risicoanalyse Windturbine Salland Olie Zuiderzeehaven" beoordeeld. Dit rapport met referentie PWNDNL082707 is opgesteld door Ecofys en is uitgegeven op 5 februari 2009. Deze beoordeling is specifiek gericht op de gevolgde aanpak voor de risicoberekening van het kantoorgebouw.

Voor de risicoanalyses van het kantoorgebouw zijn in bijlage 1 en in bijlage 2 van bovengenoemd rapport de PR contouren berekend als functie van de afstand tot de windturbine. In bijlage 1 worden hiervoor de faalfrequenties gebruikt zoals gespecificeerd in het handboek risicozonering. De berekende afstanden voor de PR =  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$ , en  $10^{-8}$  contour (respectievelijk 45 m, 150 m, en 189 m) zijn niet nagerekend maar kunnen wel als plausibel worden gekarakteriseerd.

In bijlage 2 zijn de PR contouren berekend op basis van door Vestas aangeleverde faalfrequenties voor bladbreuk en mastbreuk. Deze faalfrequenties zijn berekend voor een tweetal externe condities die in het ontwerp van een windturbine meegenomen moeten worden, n.l. (1) extreme turbulentie tijdens normaal bedrijf, en (2) noodstop na uitval van het elektriciteitsnet. Algemeen kan worden gesteld dat risicoanalyses juist zijn bedoeld om de gevolgen van onvoorziene weinig voorkomende omstandigheden te berekenen, en uit dit oogpunt zijn de door Vestas beschouwde ontwerpscenario's niet afdekkend voor een risicoanalyse. Dit kan eenvoudig worden toegelicht met het feit dat veel ongevallen een gevolg zijn van menselijk falen (bijv. onjuist of te laat uitgevoerd onderhoud) en dit in zijn geheel niet wordt beschouwd door Vestas. Vandaar dat wordt afgeraden de door Vestas aangeleverde faalfrequenties te gebruiken voor het uitvoeren van risicoanalyses. De verdere beoordeling is dan ook beperkt tot de analyses uitgevoerd met de faalfrequenties conform het handboek risicozonering.

De gevolgde aanpak in hoofdstuk 4 van bovengenoemd rapport, waarbij voor een kantoorpand in de nabijheid van een windturbine de verblijfstijd van de werknemer in rekening wordt gebracht, wordt als acceptabel gezien en is ook door ECN in meerdere situaties toegepast. Hierbij wordt dan als criterium gehanteerd dat de kans op een fataal ongeval voor een werknemer kleiner moet zijn  $10^{-6}$  per jaar, ofwel het PR gecorrigeerd voor de verblijfstijd moet kleiner zijn dan  $10^{-6}$  per jaar. In het onderhavige geval wordt hieraan voldaan als de afstand van

**Energieonderzoek Centrum Nederland**

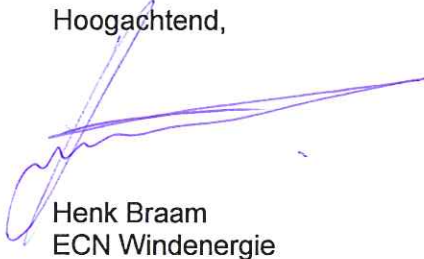
het kantoorpand tot de windturbine minimaal 46 m is. In dit geval wordt ook voldaan aan het groepsrisico.

Een aspect dat niet in de risicoanalyse is meegenomen is ijsafzetting op bladen. Aangezien het gebied onder de turbine vrij toegankelijk is, ondermeer voor het kantoorpersoneel, is het van belang dat de risico's ten gevolge van ijsafzetting mee worden meegenomen in de risicoanalyse.

Bovenstaande bevindingen kunnen als volgt worden samengevat:

- De berekening van de PR contouren op basis van de faalgegevens uit het handboek risicozonering zijn plausibel.
- De door Vestas verstrekte faalgegevens zijn niet geschikt voor het uitvoeren van risicoanalyses.
- De gevolgde aanpak om een verblijfsfactor in rekening te brengen voor kantoor-medewerkers in een kantoor binnen de  $PR = 10^{-6}$  contour wordt ook door ECN toegepast. Het risico voor een kantoormedewerker in deze situatie wordt als acceptabel gezien indien het PR gecorrigeerd voor de verblijfstijd kleiner is dan  $10^{-6}$  per jaar.
- Het risico van ijsafzetting moet nog worden onderzocht.

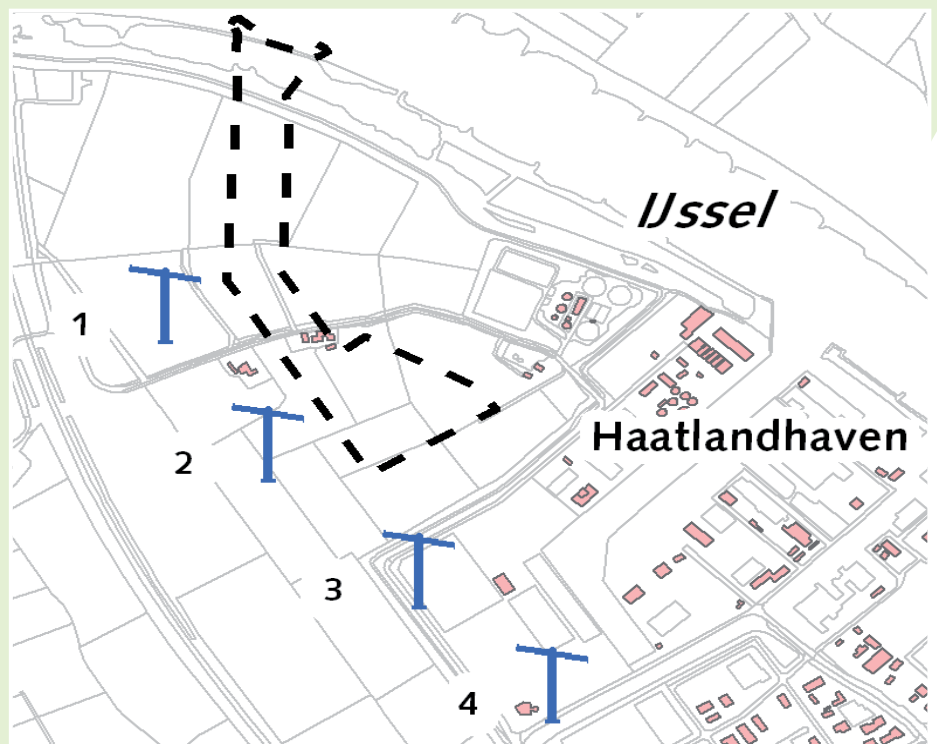
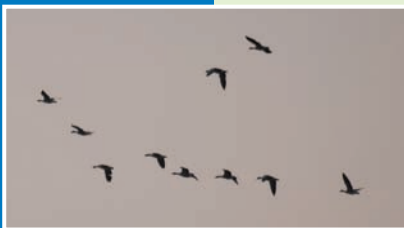
Hoogachtend,



Henk Braam  
ECN Windenergie

# 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 Vogelecologie  
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 veeleenvoudigd 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 ordegrrootte 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 ordegrrootte 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 dichters op 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 aanvaringslchtoffers 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.

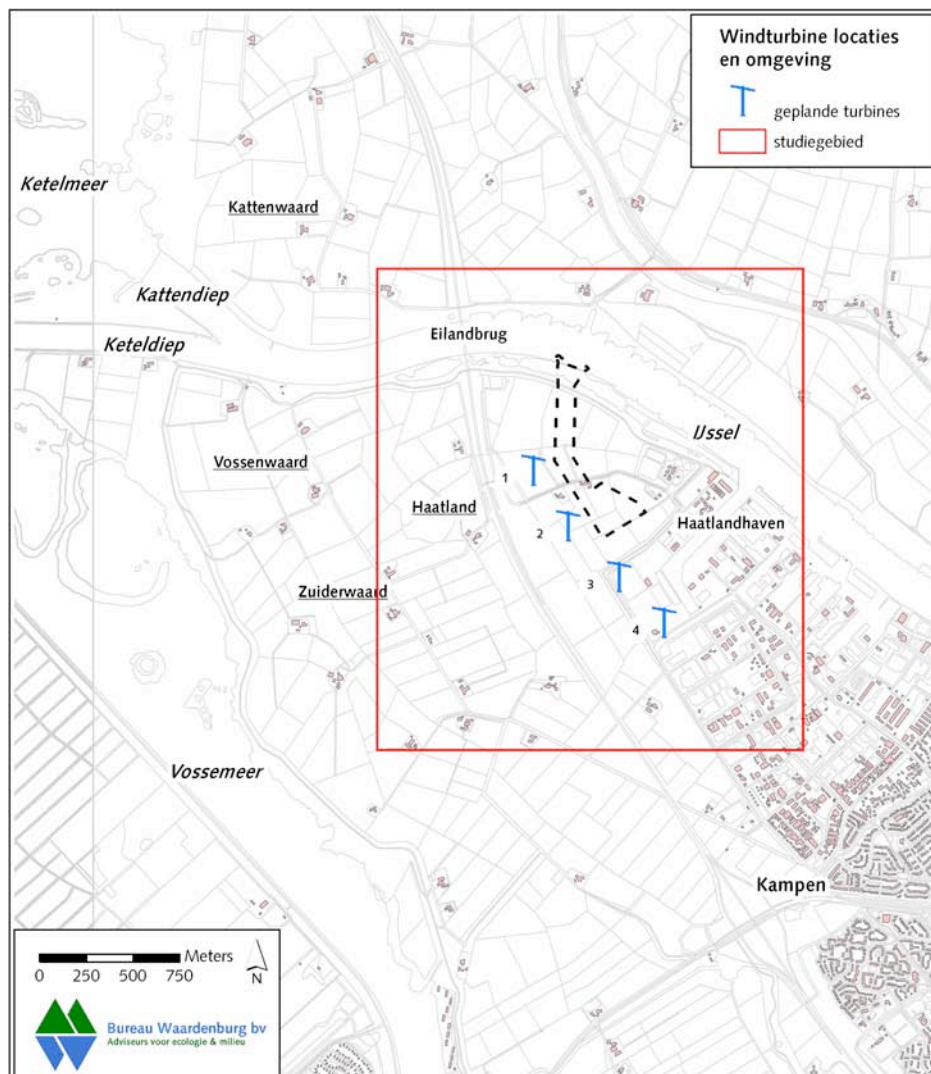
## 1.3 Leeswijzer

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.

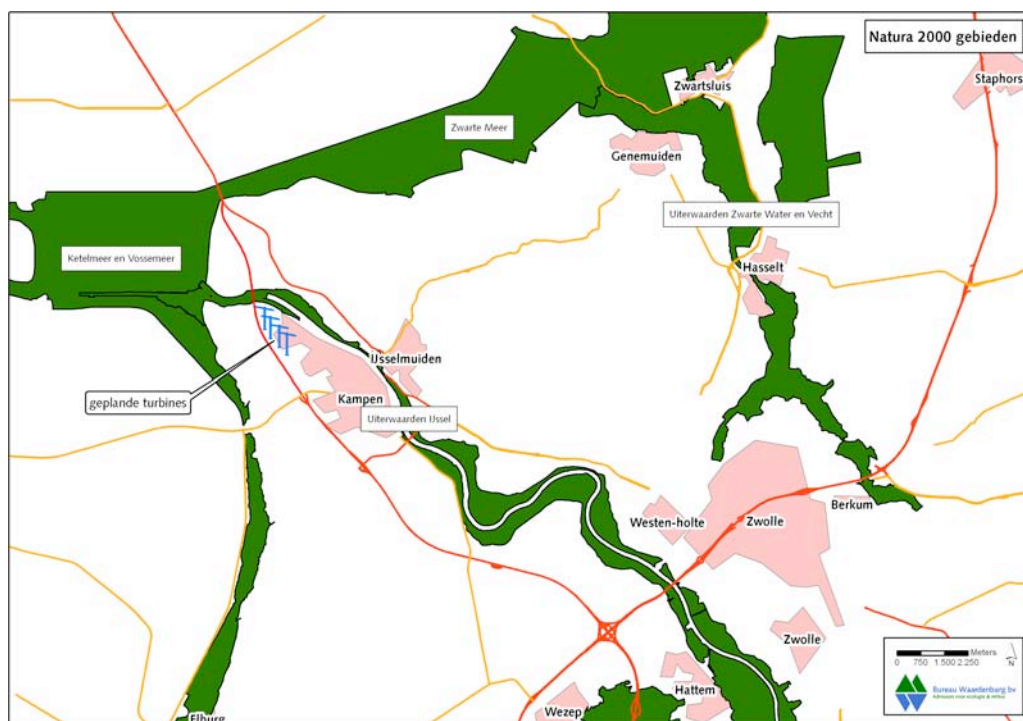


Figuur 2.1 Ligging geplande windmolens in de omgeving van Zuiderzeehaven/ Haatlandhaven.

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 kievitsbloemgraslanden. Daarnaast komt in het gebied een aantal hardhoutoibosjes voor. Ook komen relictten 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 kievetsbloemen, 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

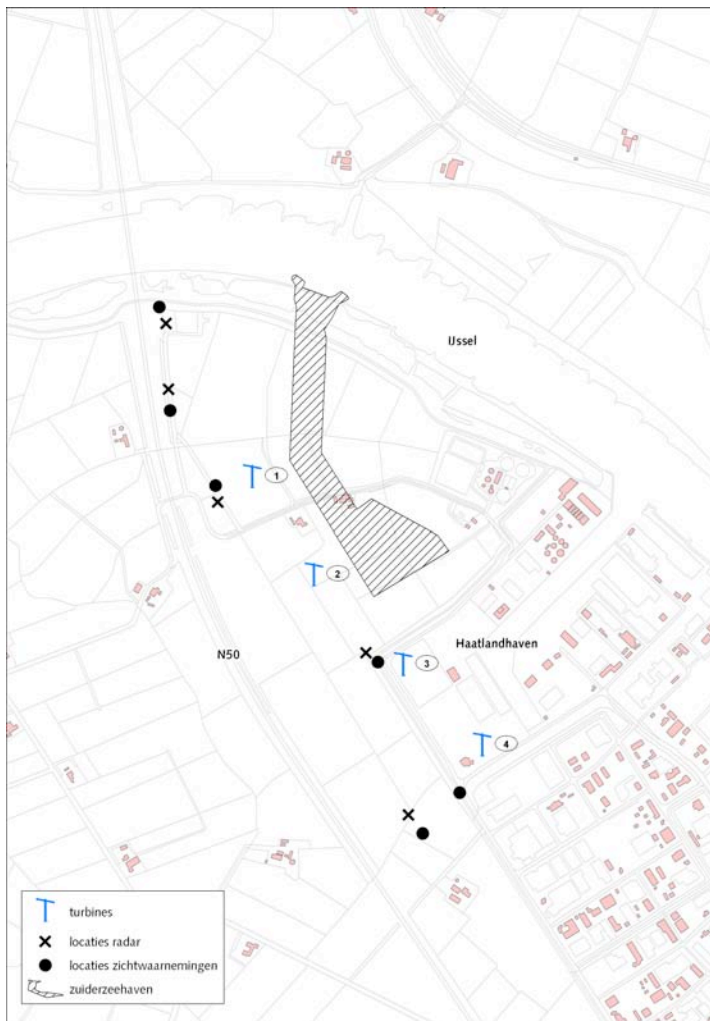
### 3.1 Waarnemingen van vliegbewegingen

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 gevegd, 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 windturbine locatie 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 windturbine locatie 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 aanvaringslachtoffers (>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 aanvaringslachtoffer 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 versturende werking van windturbines op de aantallen of verspreiding van broedvogels buiten een straal van enkele honderden meters. De verrichte studies hebben echter vaak het nadeel dat de onderzoeksperiode waarin de windturbines operationeel waren, slechts een korte tijdsperiode besloeg (Winkelman 1992d). Bij onderzoek in Duitsland werd geen versturend 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 versturende 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 verstoringseffect 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

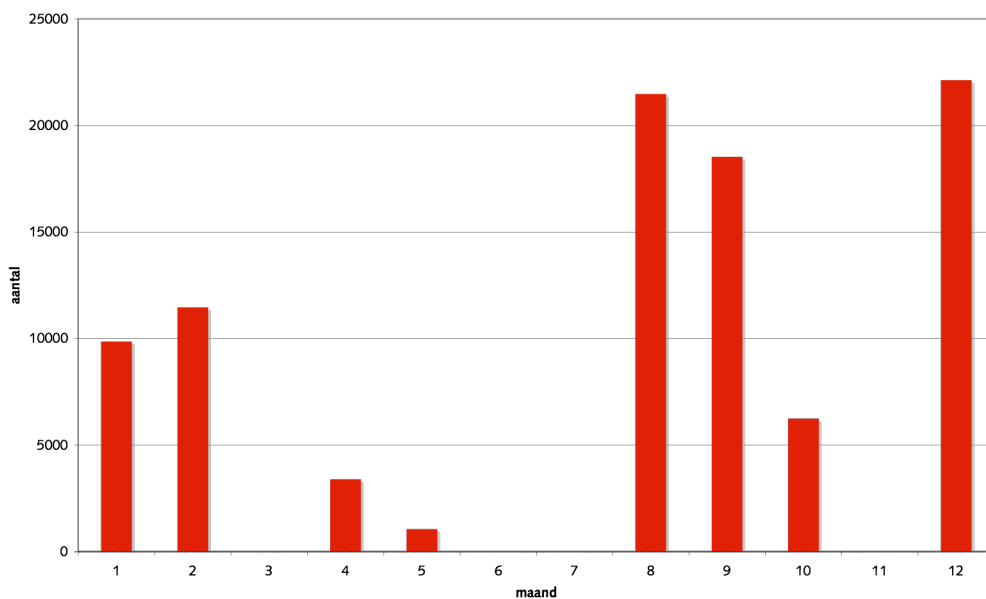
### 6.1 Vliegbewegingen en voorkomen vogels

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.

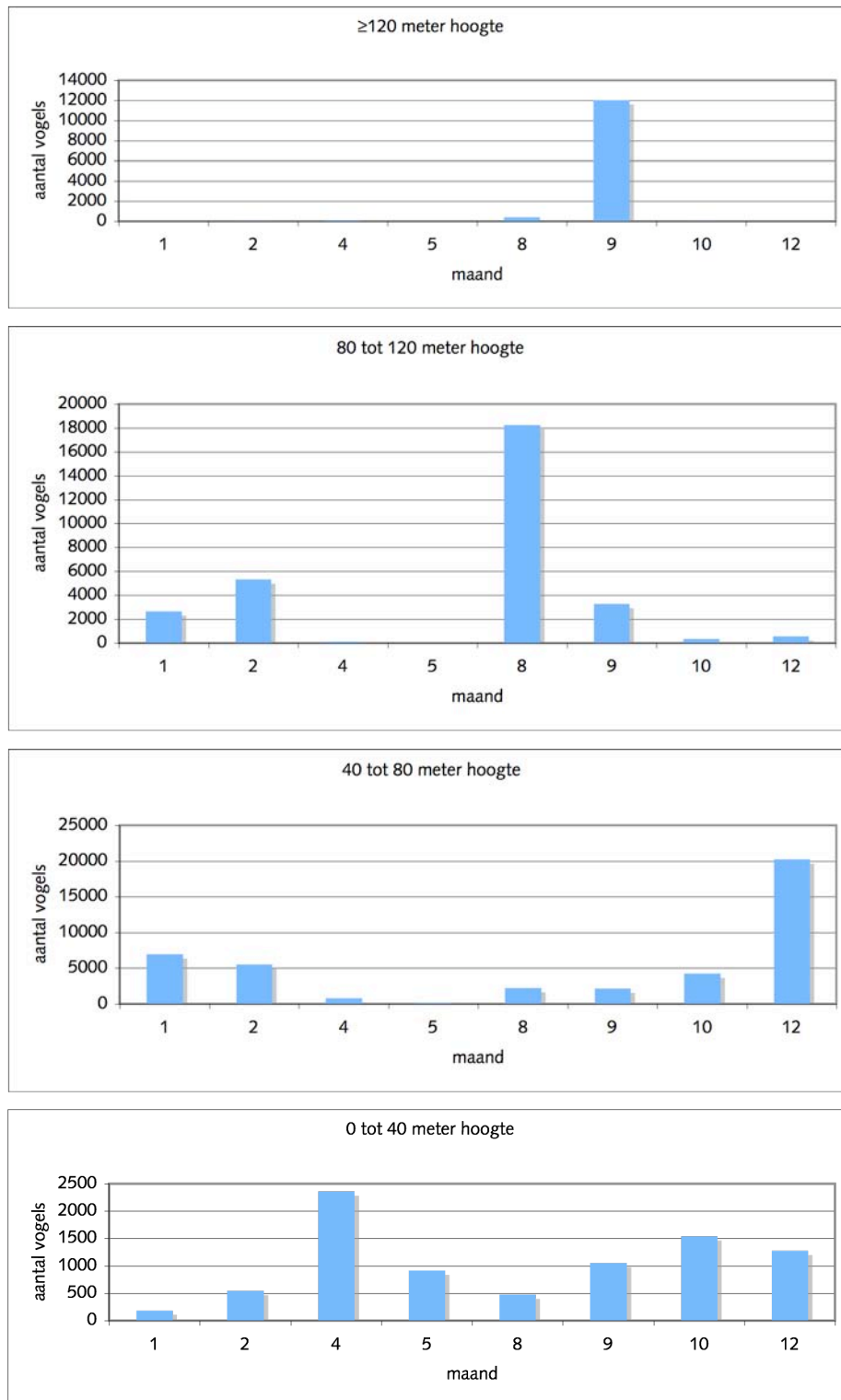
Soort	Aantal	Soort	Aantal	Soort	Aantal
1 spreeuw	38067	32 zwartkopmeeuw	20	63 rietgans spec.	4
2 kolgans	23035	33 bergeend	21	64 rietgors	4
3 kokmeeuw	22148	34 putter	21	65 ekster	3
4 kievit	3581	35 watersnip	21	66 groenling	3
5 wulp	1805	36 oeverzwaluw	19	67 nonnetje	3
6 stormmeeuw	1014	37 zanglijster	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.*

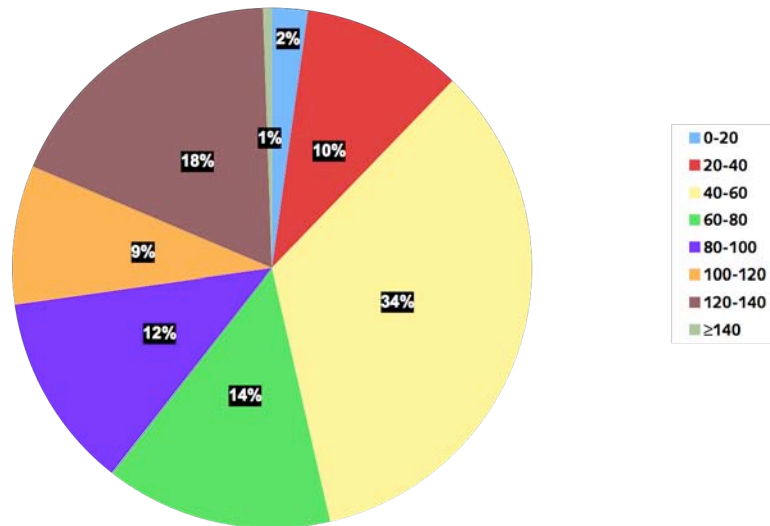
De grootste aantallen overvliegende soorten werden geteld in augustus-september en in december (figuur 6.1). De laagste aantallen vlogen over het studiegebied tijdens het broedseizoen in de maanden april-mei.



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 %).

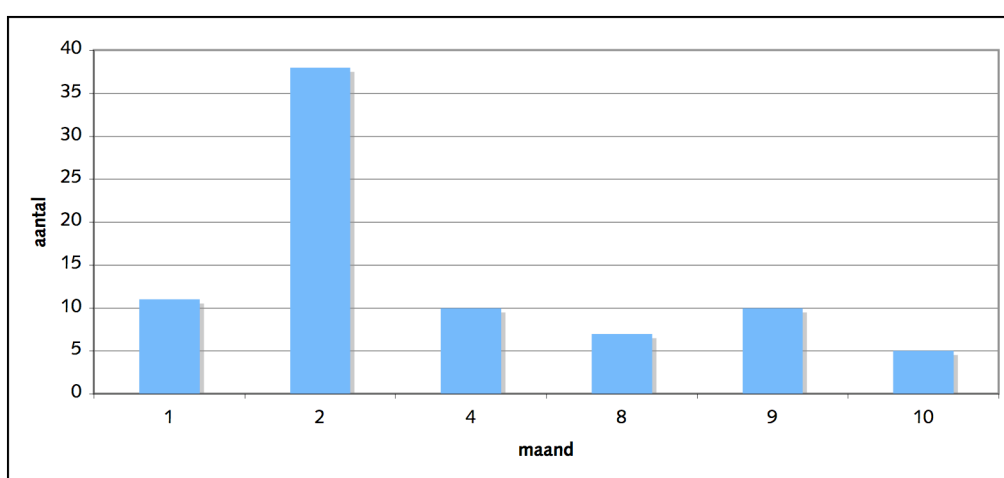
Onderstaand wordt voor iedere relevante soort(groep) de vliegbewegingen beschreven. De soorten die relevant zijn hebben veelal foerageer- en slaapgebieden die ruimtelijk van elkaar gescheiden zijn. Hierdoor zijn er minimaal tweemaal daags vliegbewegingen van en naar foerageergebieden te verwachten. Hiervoor 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



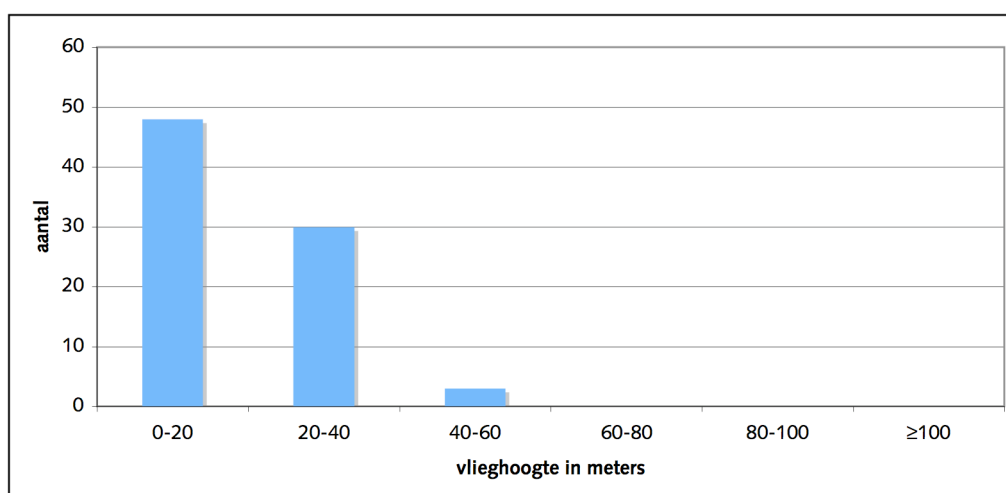
vliegpatronen beschreven. Indien relevant worden vliegpatronen onderverdeeld in verschillende perioden. Bij het onderdeel trekvogels (§ 6.3) is informatie verwerkt die is verzameld met behulp van het verticale radar.

### Zwanen

In totaal werden vliegbewegingen vastgesteld van 81 knobbelzwanen en 4 kleine zwanen (tabel 6.1). Deze hadden vooral plaats in de vroeg 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.

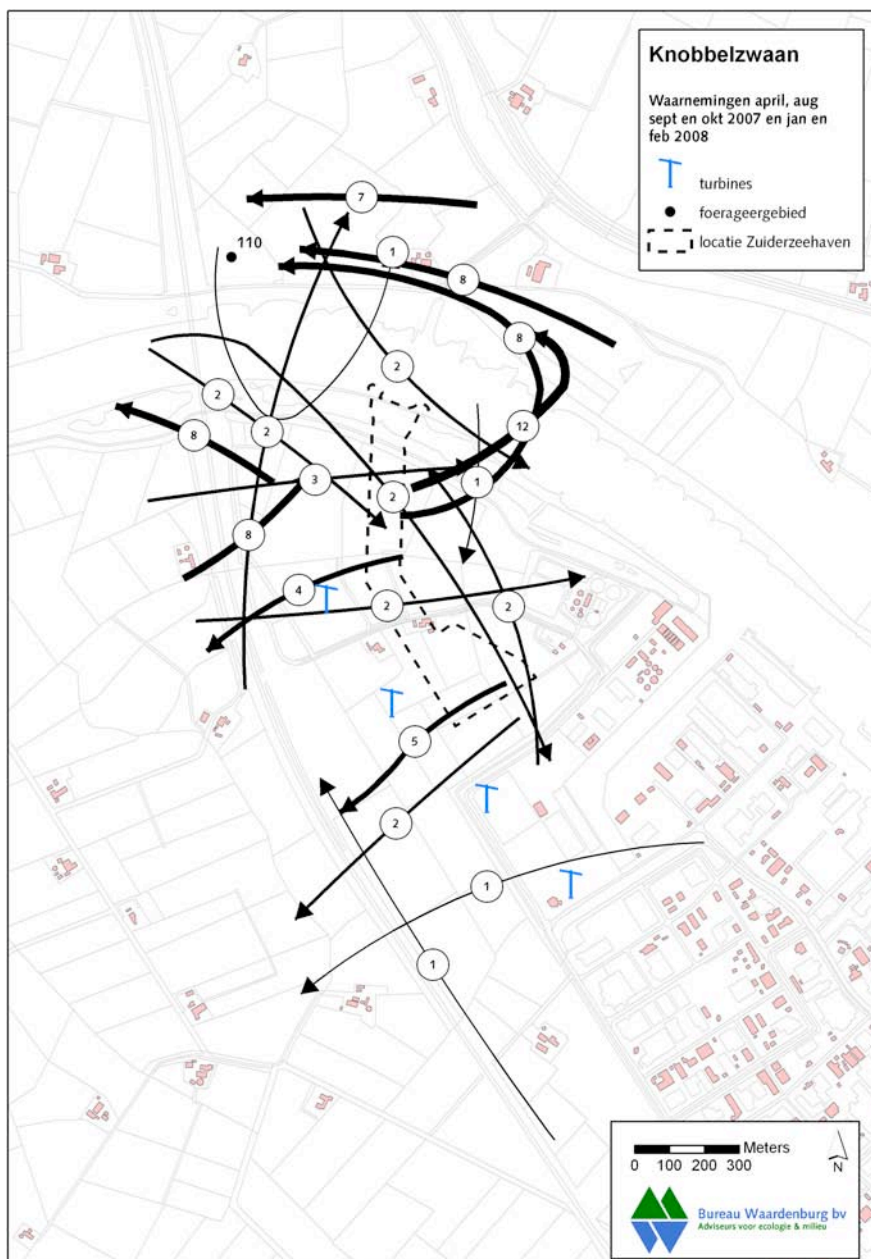


Figuur 6.5 Aantallen getelde knobbelzwanen per vlieghoogte.

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 slaappleats.

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).

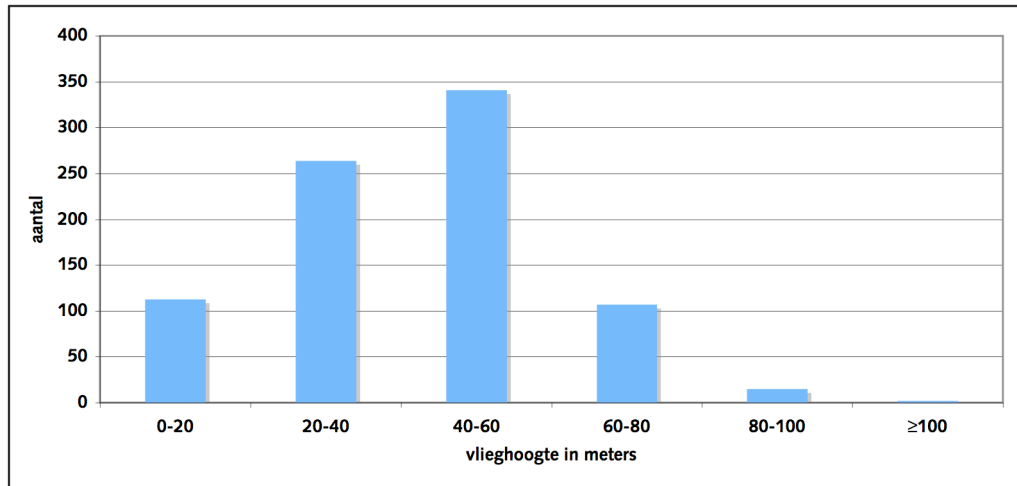
In ochtend van 9 februari werden enkele kleine zwanen in Haatland ten westen van de N50 waargenomen. In gezelschap van een tiental knobbelzwanen vlogen de kleine zwanen op in noordelijke richting en werden uit het oog verloren boven de Kattewaard.



Figuur 6.6 Knobbelzwaan: vliegbewegingen en pleisterplaats in het studiegebied.

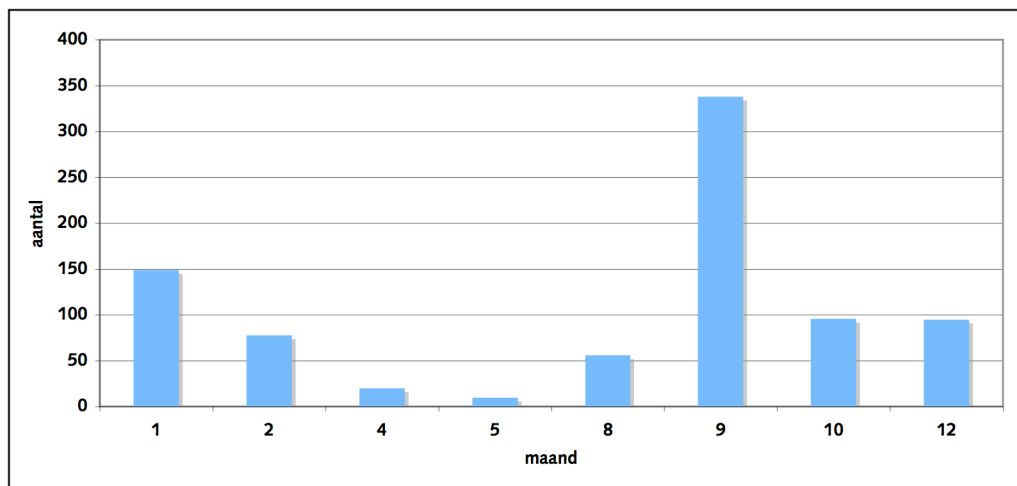
### Aalscholver

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.



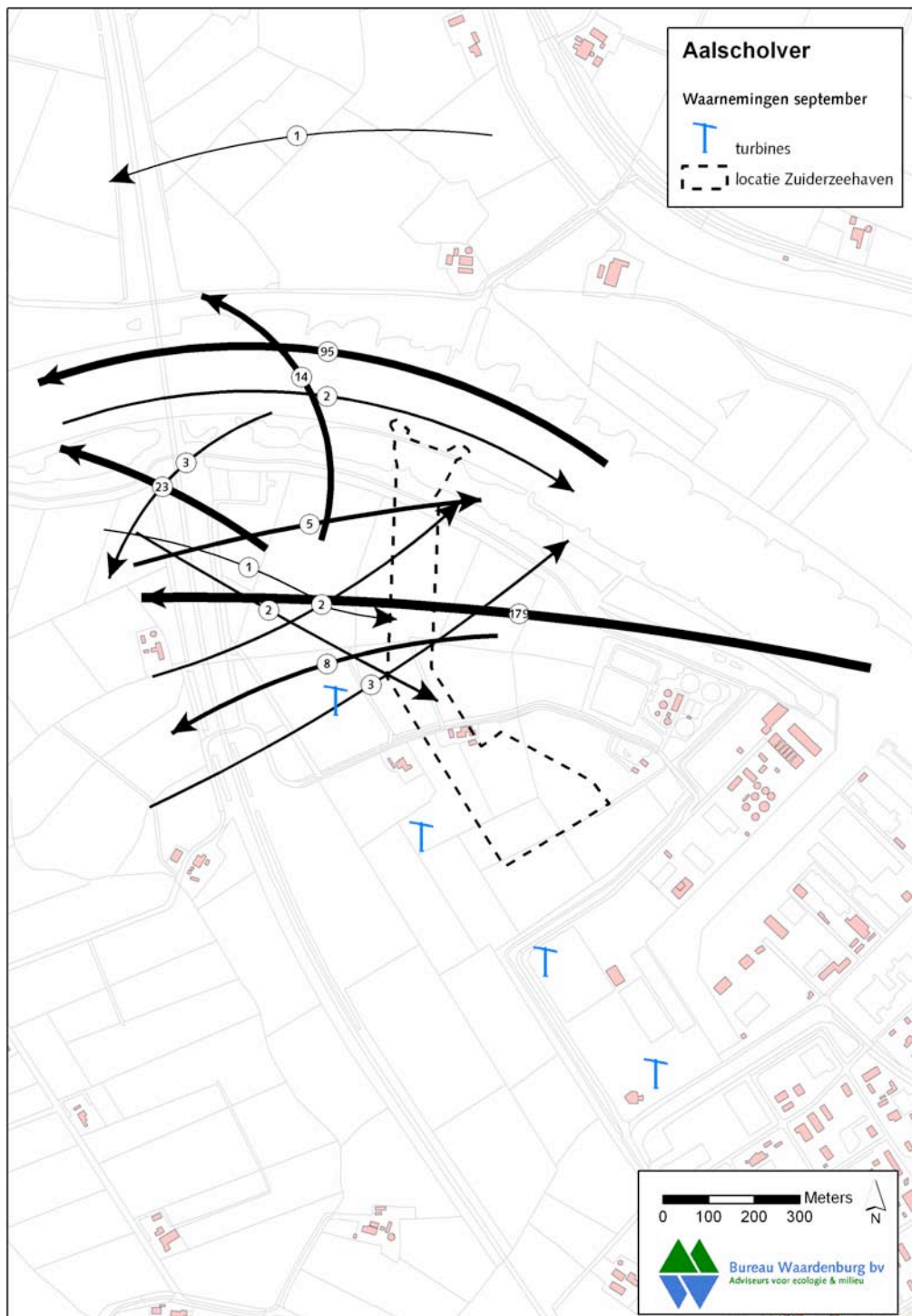
Figuur 6.7 Aalscholver: getelde aantallen per maand.

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.



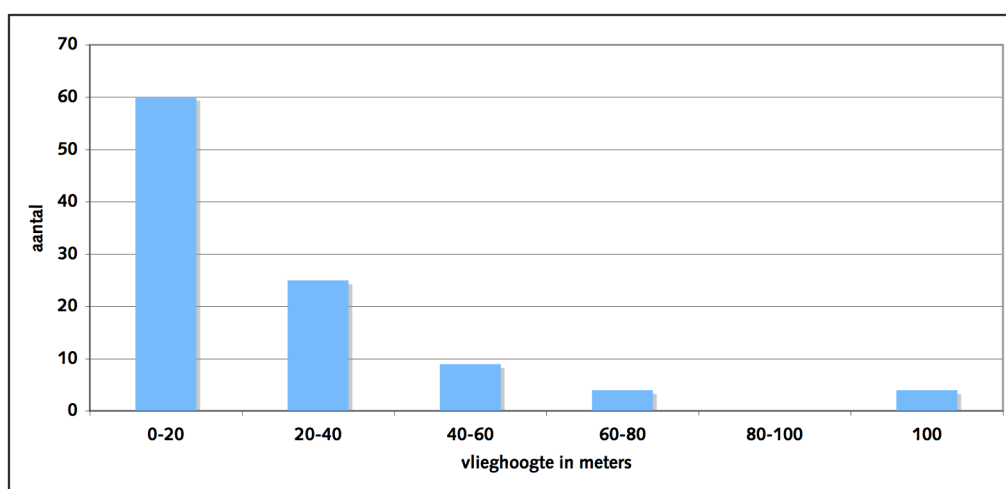
Figuur 6.9 Aalscholver: vliegbewegingen binnen het studiegebied in september.

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.

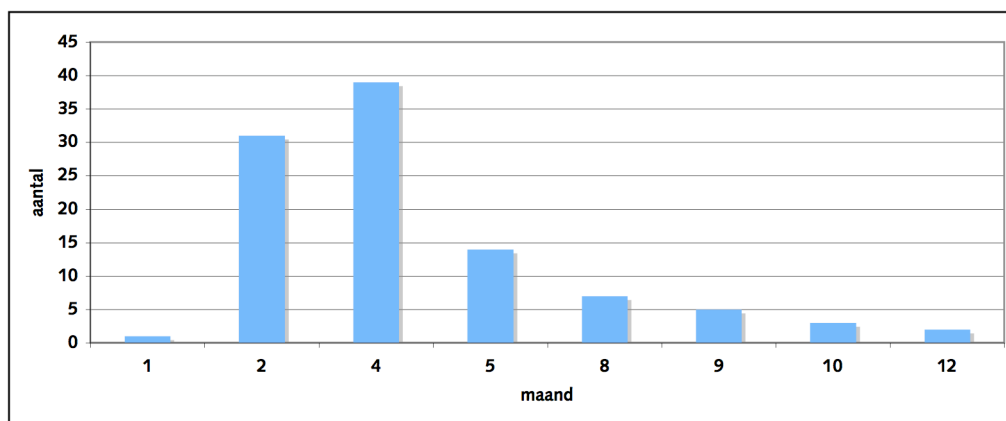
### Blauwe reiger

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.

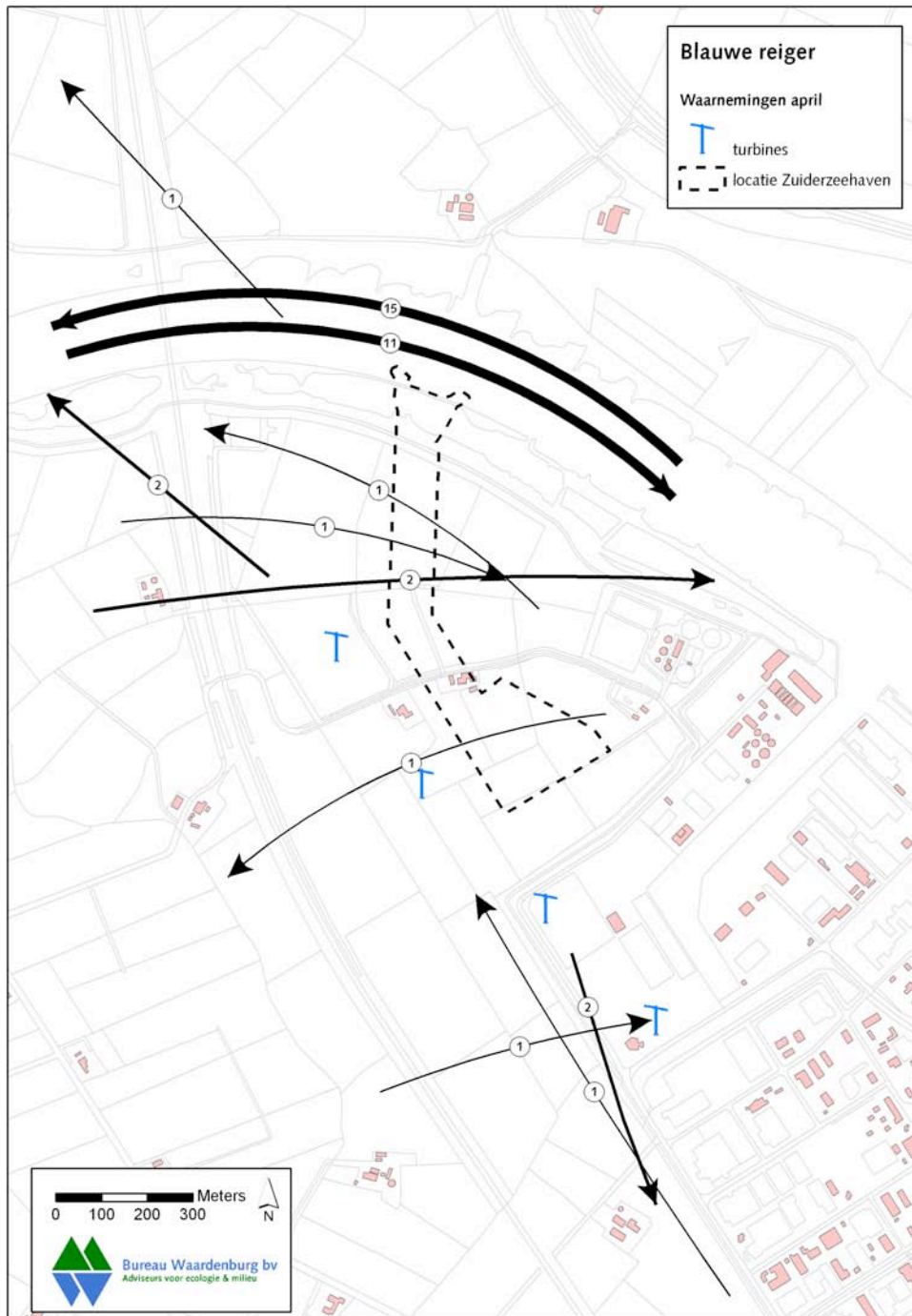
Uitzonderingen daargelaten verplaatsten alle blauwe reigers zich onder de 60 meter hoogte (figuur 6.11). Een substantieel deel hiervan vloog beneden de 20 meter.



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.

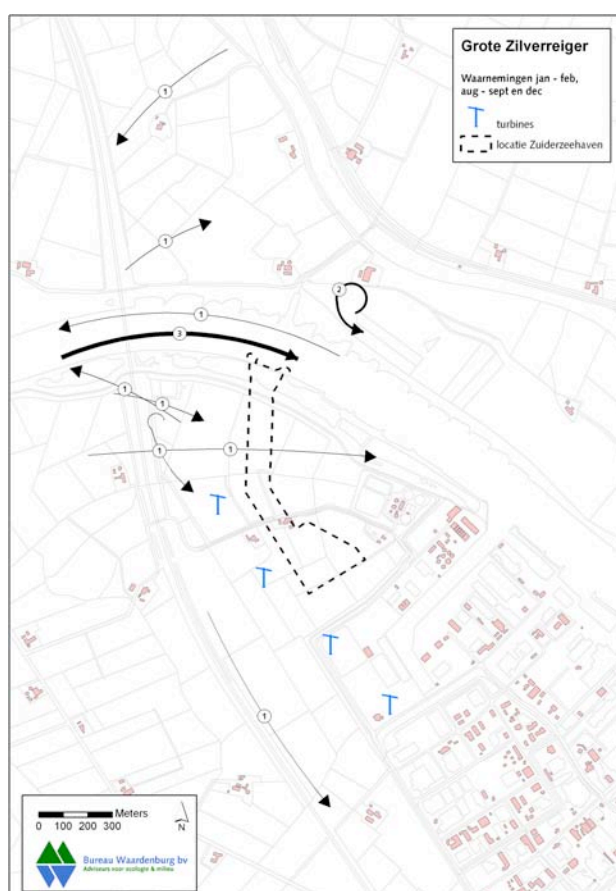


In de periode augustus tot en met januari werden sporadisch vliegbewegingen van blauwe reigers vastgesteld. Verspreid langs de IJssel en het haven- en bedrijventerrein foerageerden verschillende ex. Wellicht dat buiten de broedperiode een groot deel van de reigers geen foerageervluchten vanuit de IJsselmonding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

### Grote zilverreiger en lepelaar

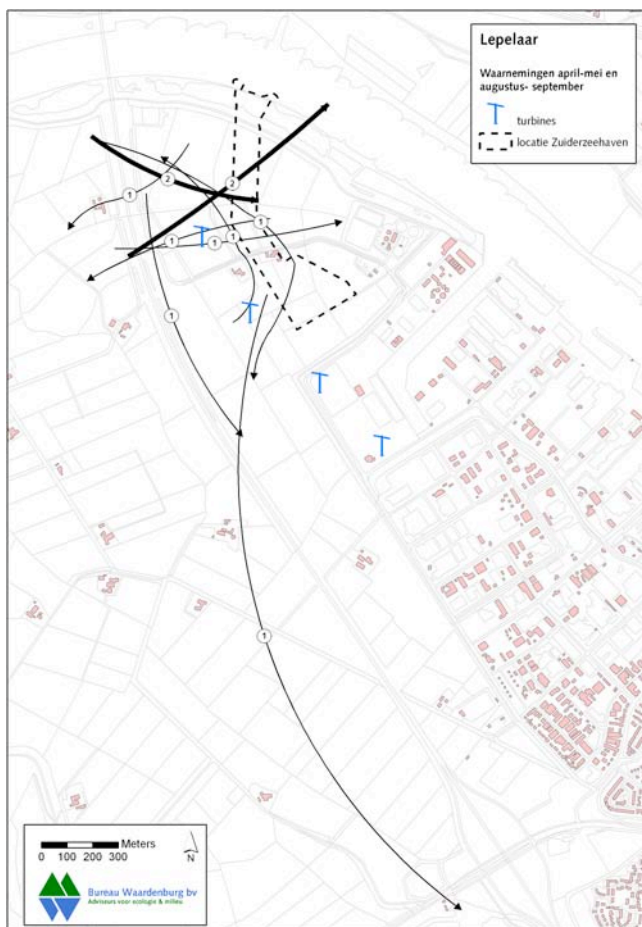
In totaal werden vliegbewegingen van dertien grote zilverreigers en tien lepelaars vastgesteld (figuur 6.1). Grote zilverreigers werden voornamelijk vastgesteld in de maanden februari (drie maal) en december (vijf maal). Andere waarnemingen waren afkomstig uit de maanden januari, augustus en september. 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 Vossewaard 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



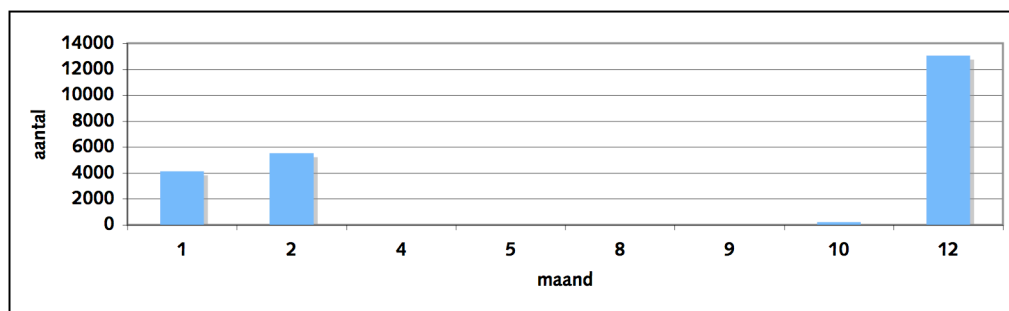
dezelfde periode ook veelvuldig door lepelaars gebruikt als foerageergebied. Een deel van de waarnemingen heeft waarschijnlijk betrekking op lepelaars die de voornoemde gebieden gebruiken als najaarsrustplaats. Kennelijk komen slechts enkele van de daar verblijvende ex. naar en over het studiegebied.

### 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.

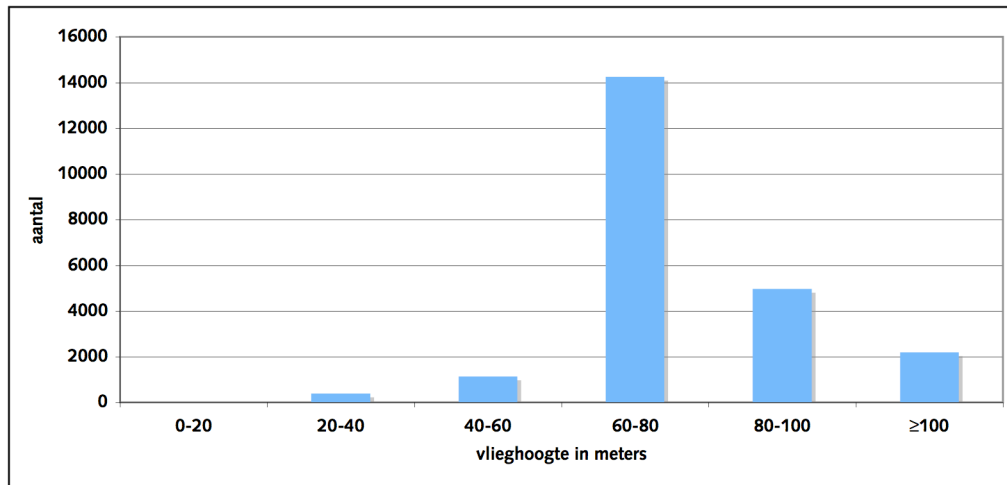
Jaarrond werden grauwe ganzen, Canadese ganzen en nijlganzen aangetroffen. Deels betrof dit broedvogels van de nabije omgeving. Veelal waren dit tientallen grauwe ganzen en nijlganzen die foerageerden ten oosten van de Zuiderzeehaven. Langs de IJssel verbleven verschillende familiegroepen Canadese ganzen. 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.



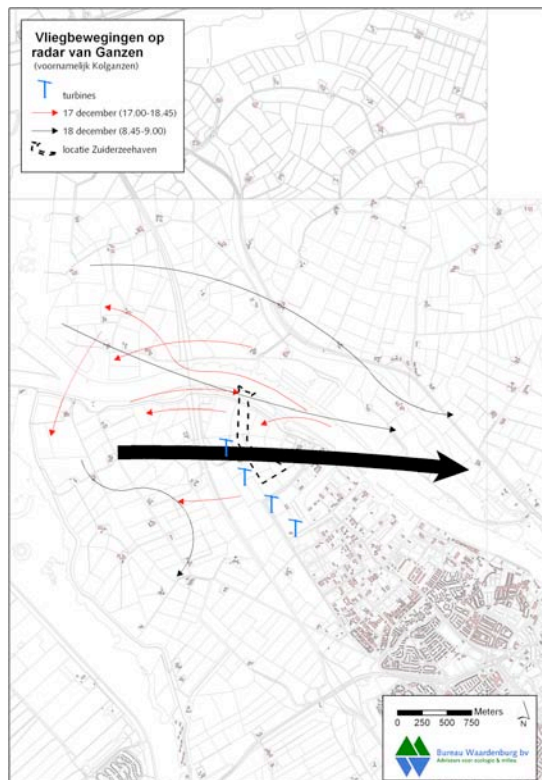
Figuur 6.15 Kolgans: getelde aantallen per maand.

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.

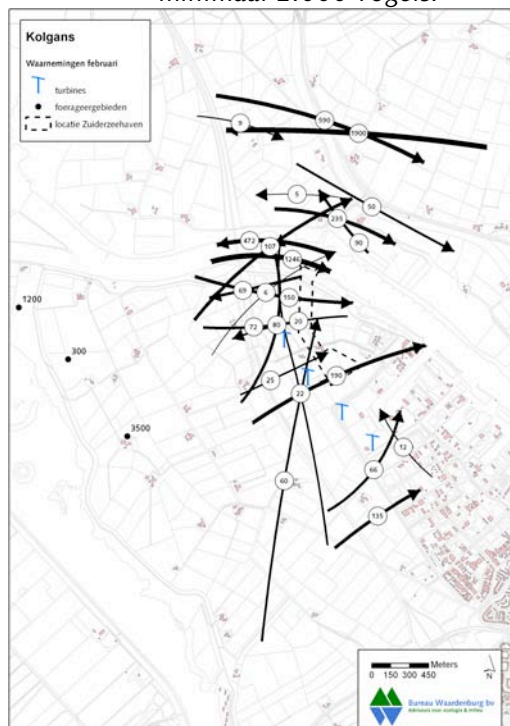


*Figuur 6.16 Kolgans: getelde aantallen per vlieghoogte categorie.*

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 slaappleat 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.

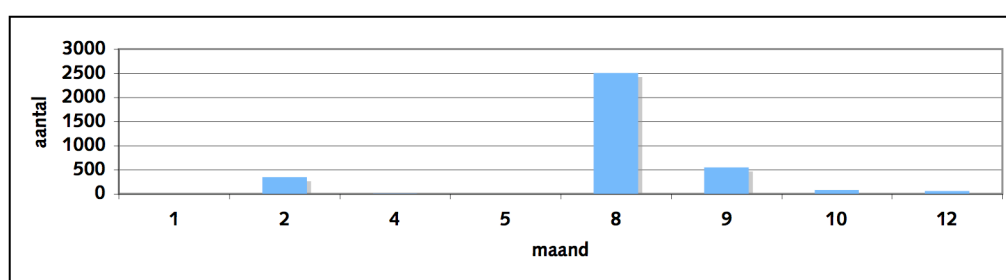
## Eenden

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

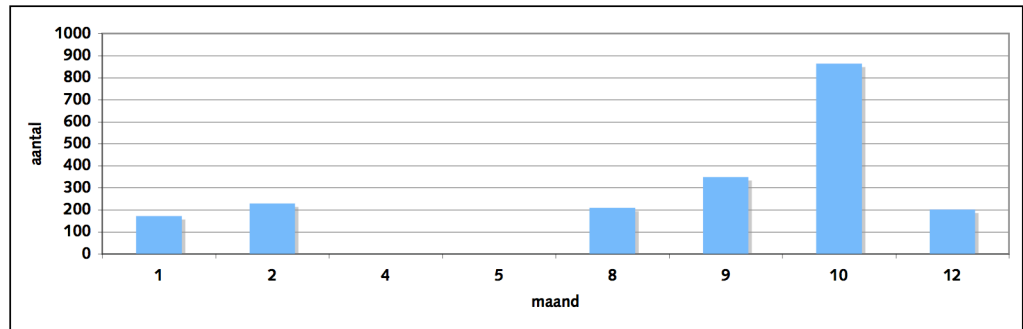
In totaal werden vliegbewegingen van 3.581 kieviten en 1.805 wulpen vastgesteld (tabel 6.1). Beide soorten pieken tijdens de trektijd (figuren 6.19 en 6.20). Voor de kievit valt deze piek in augustus en worden kleine aantallen waargenomen in de maanden februari, september, oktober en december.



*Figuur 6.19 Kievit: getelde aantallen per maand.*

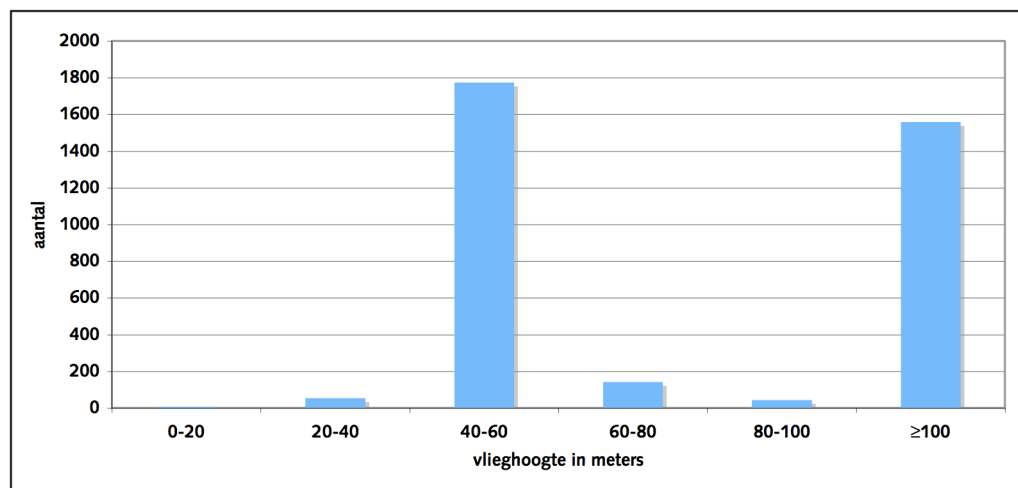
De wulp liet in de maanden augustus-september een duidelijk opgaande lijn in aantallen overvliegende vogels zien om uiteindelijk te pieken in de maand oktober. In december-februari werden nog steeds enkele honderden ex. waargenomen. In februari nemen de aantallen iets toe, mogelijk dat dit gevolgd wordt 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).



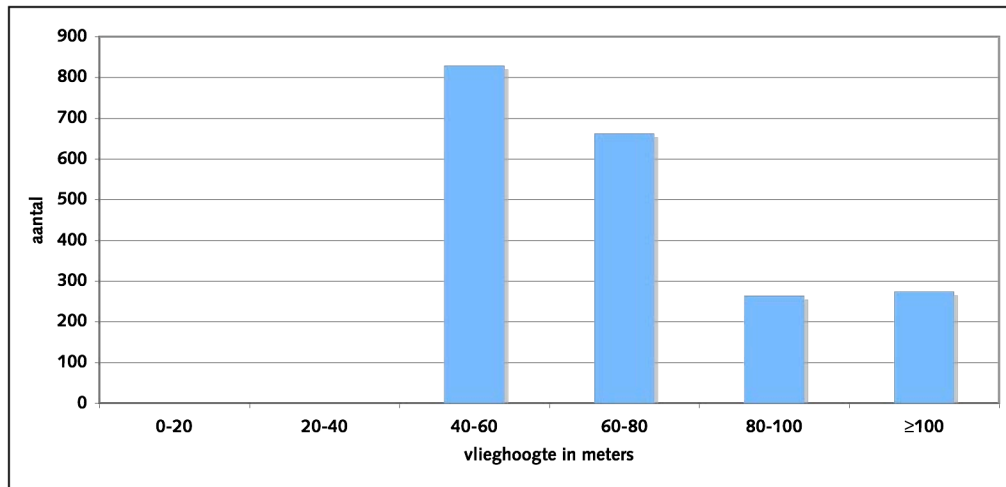
Figuur 6.20 Wulp: getelde aantallen per maand.

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.



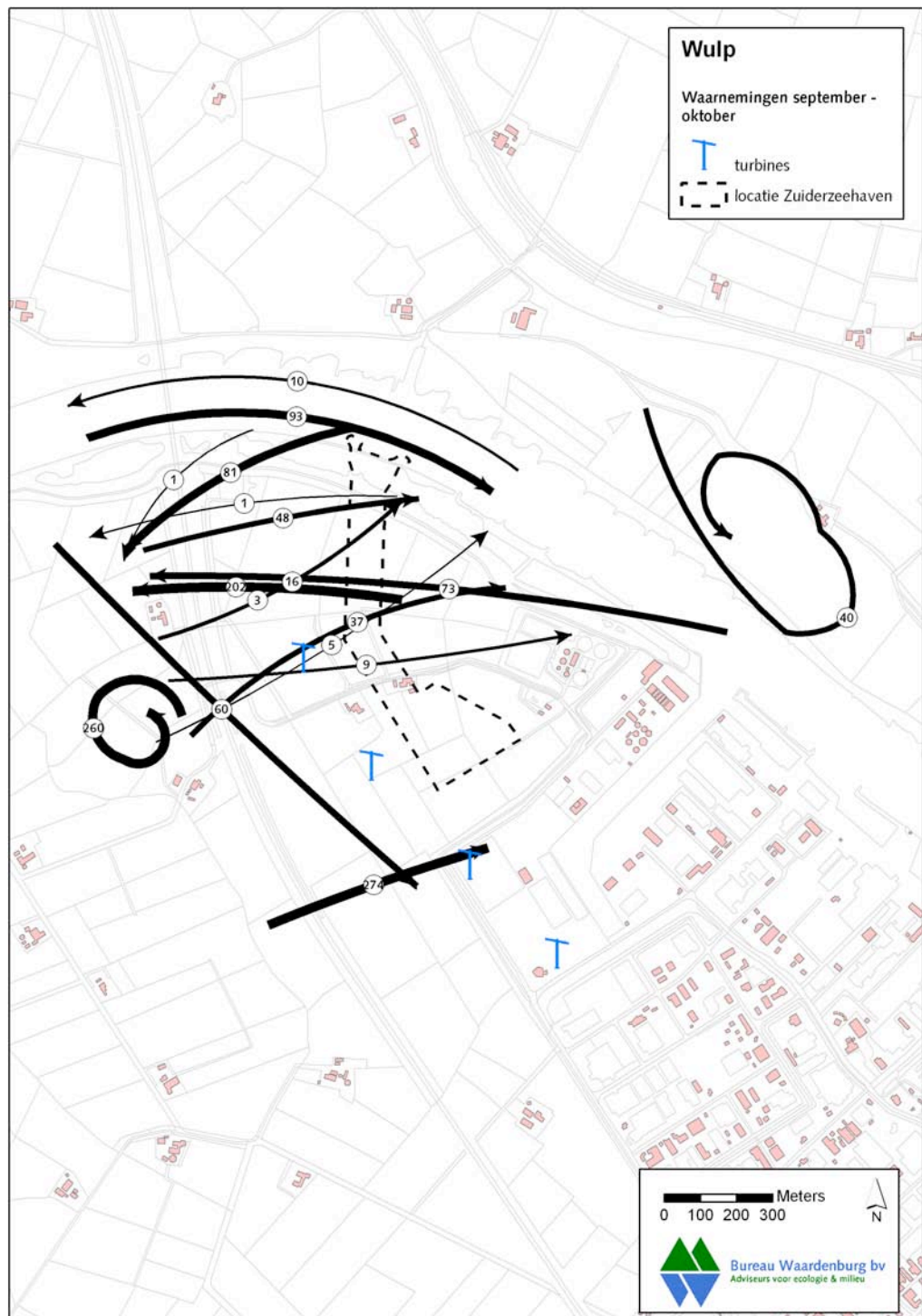
Figuur 6.21 Aantallen getelde kieviten per vlieghoogte categorie.

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).

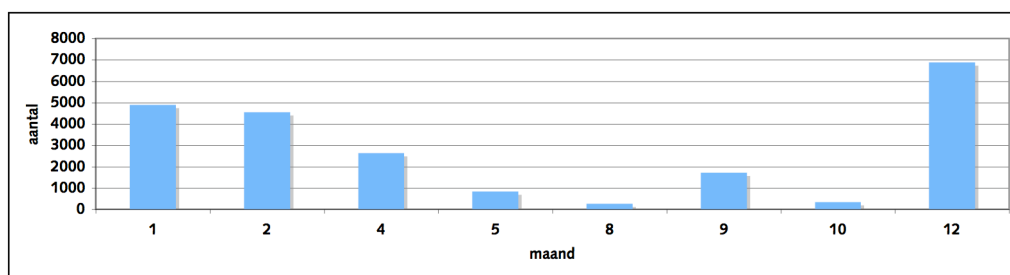
#### Nazomer en najaar

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.

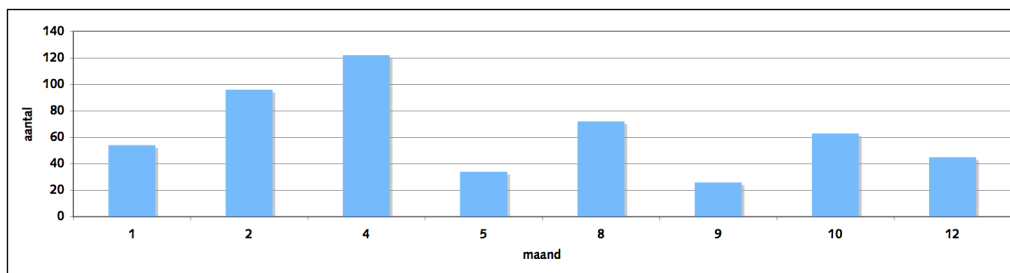
#### **Meeuwen**

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.

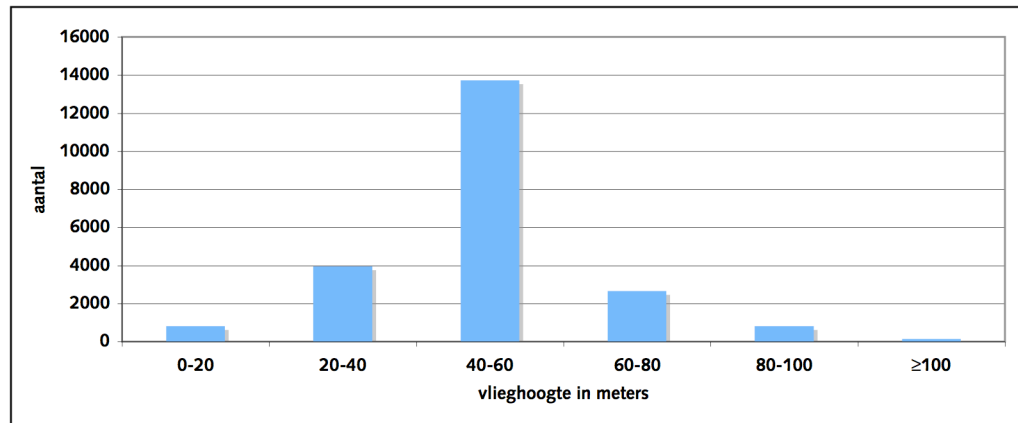


Figuur 6.24 Kokmeeuw: getelde aantallen per maand.



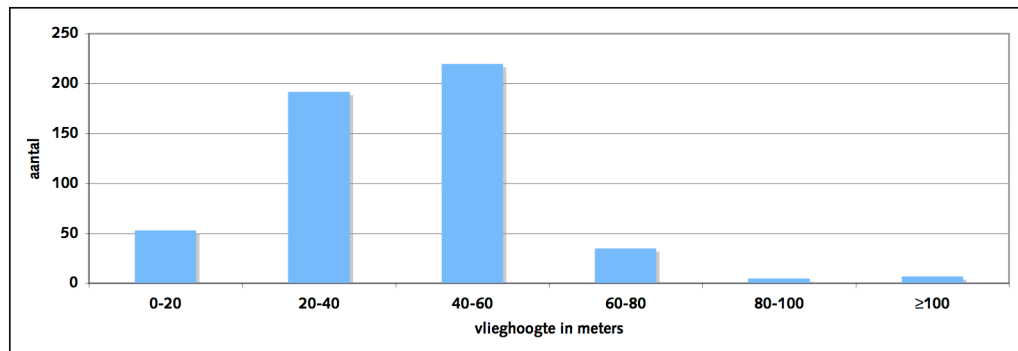
Figuur 6.25 Zilvermeeuw: getelde aantallen per maand.





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.

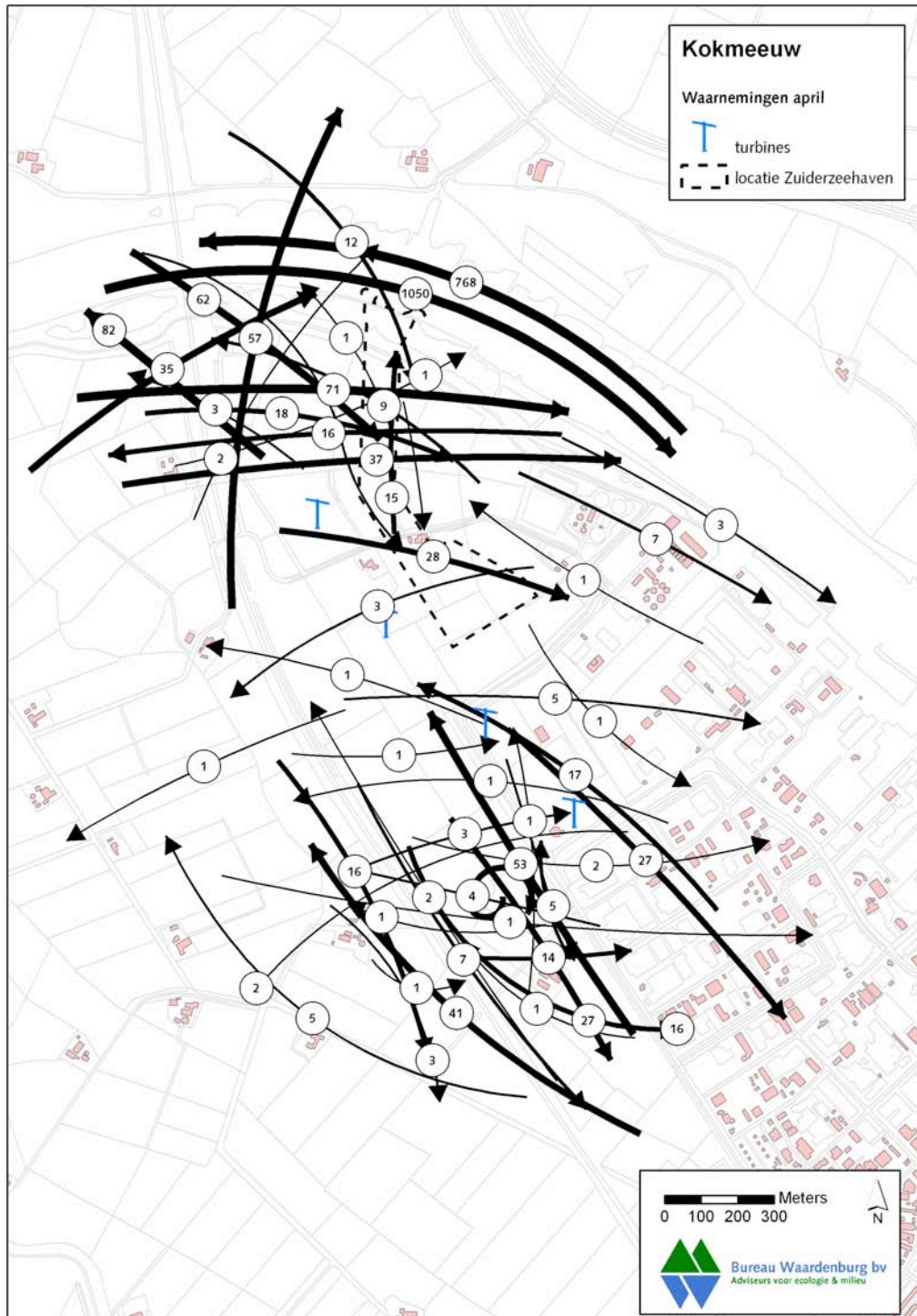


Figuur 6.27 Zilvermeeuw: getelde aantallen per vlieghoogte categorie.

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.

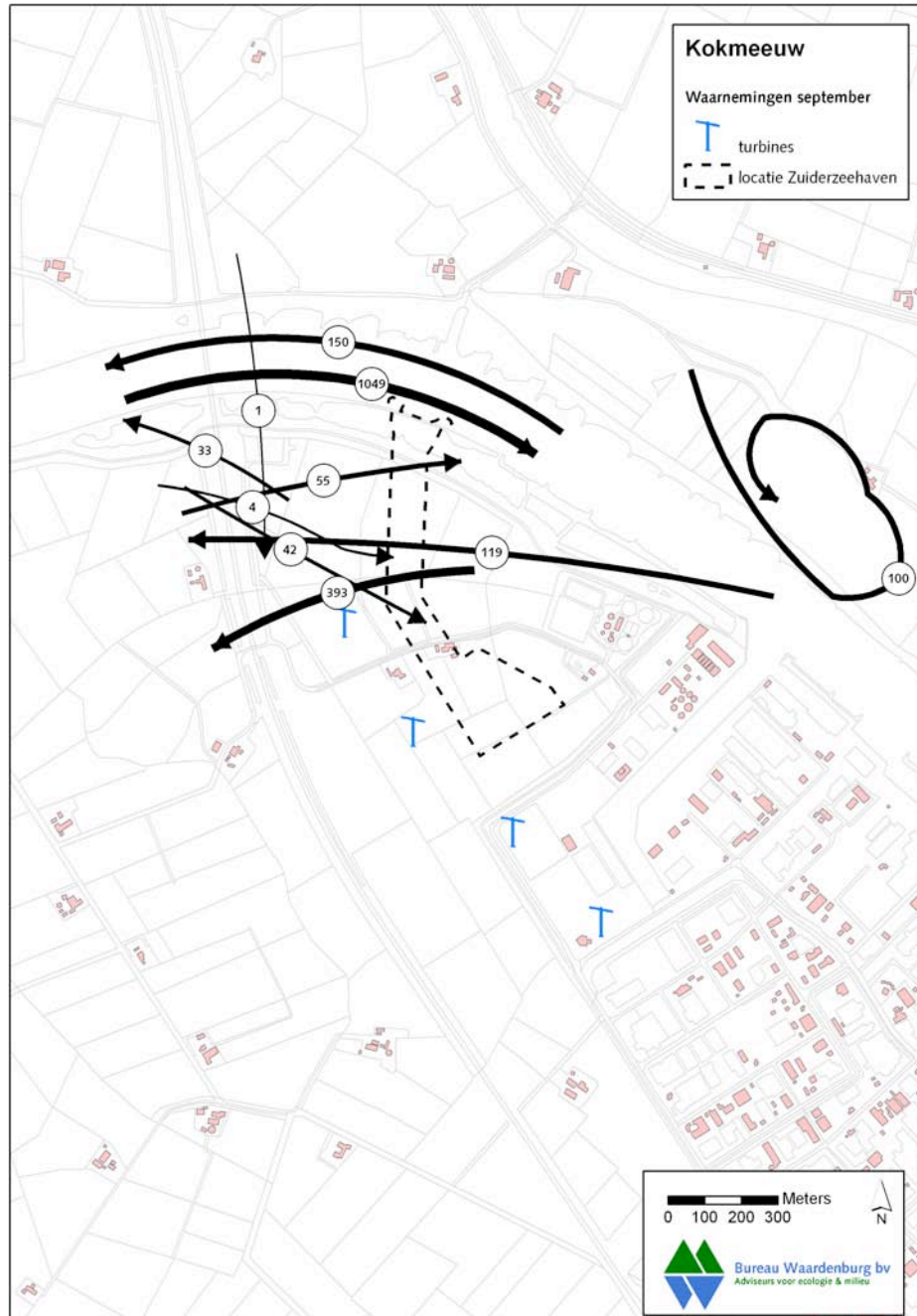
Verspreid over het gehele zoekgebied vinden op kleine schaal vliegbewegingen plaats. Merendeel gaat het hier om tientallen ex., deels foeragerende vogels.



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

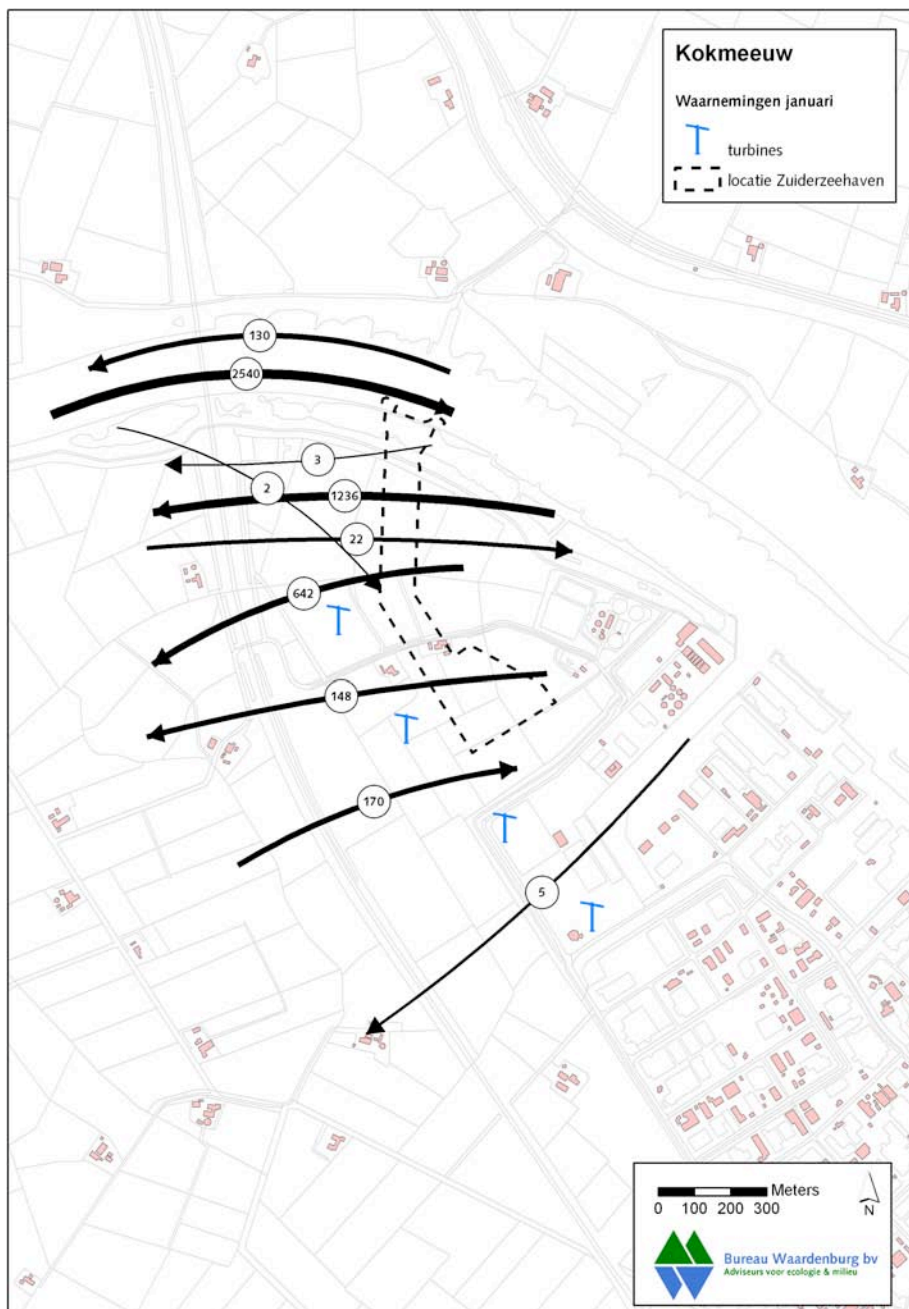
slaapplaatsen op het Ketelmeer en de foerageergebieden. Rondom zonsondergang, tijdens de terugkeer naar de slaapplaatsen, vliegt een groot deel van de vogels over land tussen de IJssel en windturbine locatie 1.



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

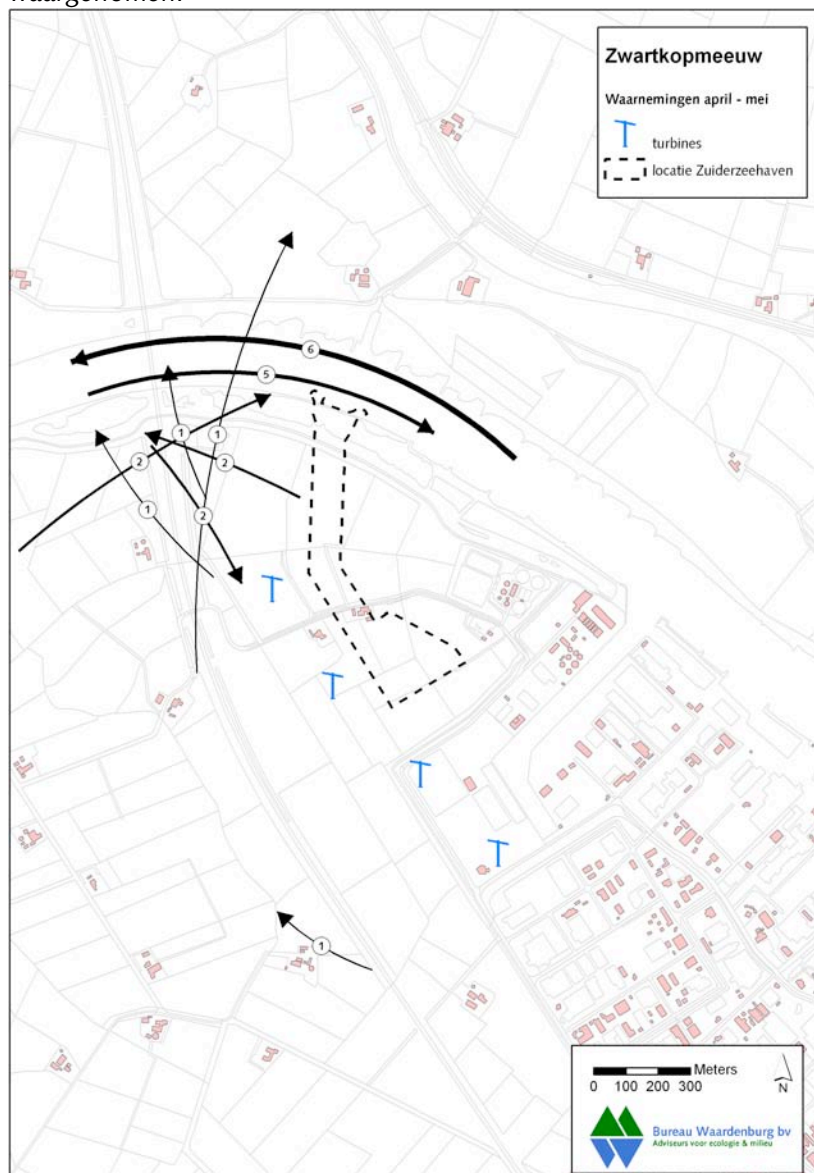
studiegebied tussen de IJssel en de windturbine locatie één. Weinig verplaatsingen vinden overdag plaats. In de loop van de middag komen veel meeuwen vanuit het zuidelijke deel van het Vossemeer aan in de Haatlandhaven. Een deel gaat hier rusten en foerageren in de haven en op de omringende daken van 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.

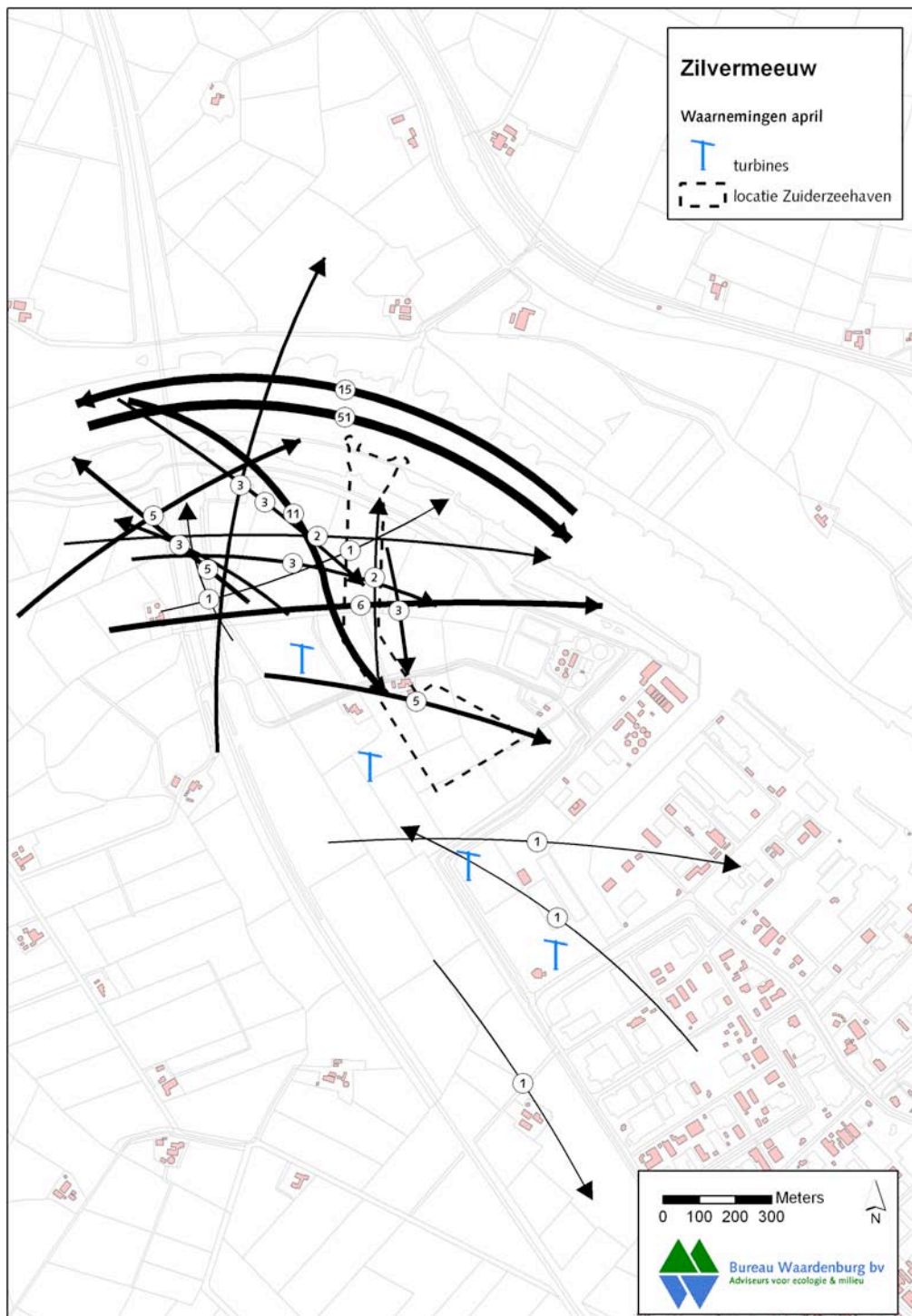


Net als de kokmeeuw zijn de vliegbewegingen van de zwartkopmeeuw sterk gebonden aan de IJssel (figuur 6.31). Een groot deel van de waarnemingen betrof adulte ex. tussen de kokmeeuwen. Incidenteel werd een ex. boven het bedrijventerrein waargenomen.



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

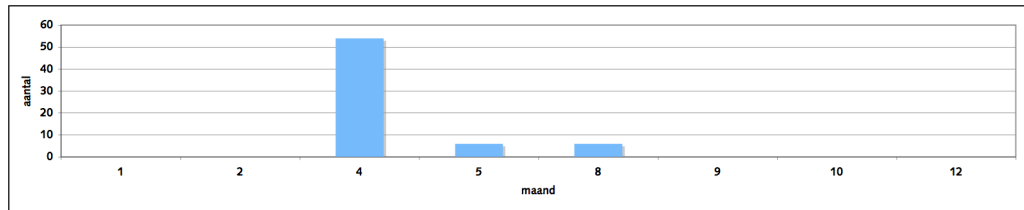
De vliegbewegingen van de zilvermeeuw vertonen net als de zwartkopmeeuw gelijkenis met de kokmeeuw (figuur 6.32). Naar verhouding vliegen er vrij veel ex. boven land ten noorden van windturbine locatie één en rondom de Zuiderzeehaven.



Figuur 6.32 Zilvermeeuw: vliegbewegingen binnen het studiegebied in april.

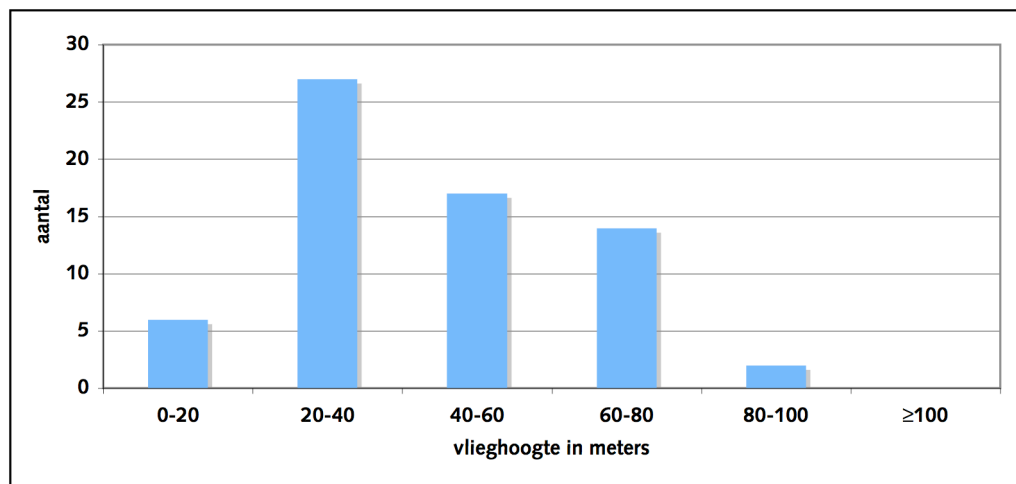
### Sterns

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).



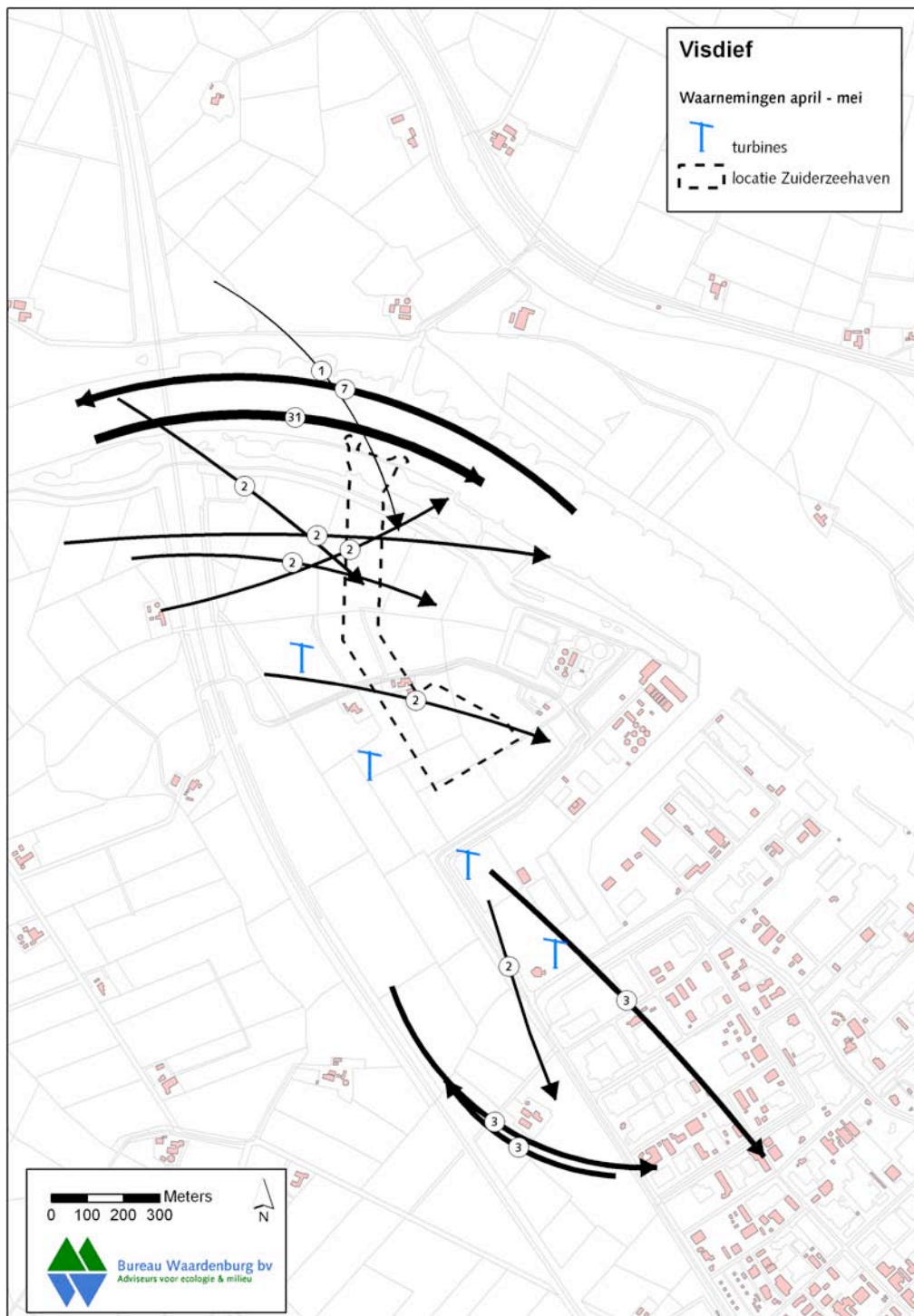
*Figuur 6.33 Visdief: getelde aantallen per maand.*

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 turbinelocaties	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 aanvaringssslachtoffers per jaar in de verschillende groepen zijn relatief laag en in overeenstemming met de orde grootte 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.

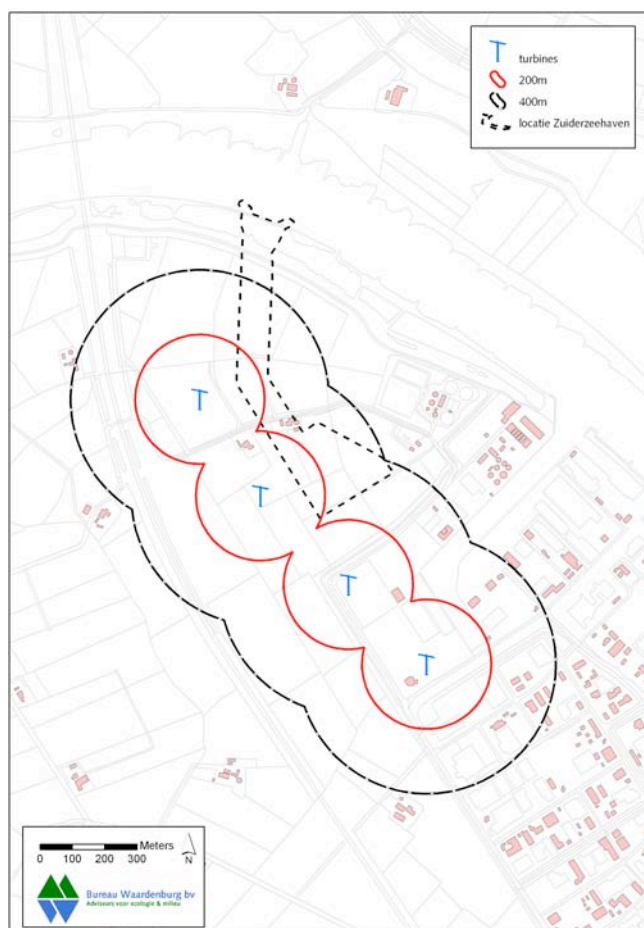
### 7.4 Verstoring/habitatverlies

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>			
aalscholver	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
aalscholver	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, Copenhagen, 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 aanvaringssslachtoffers 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 aanvaringssslachtoffers 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 aanvaringssslachtoffers zal leiden.

In deze nieuwe versie van een eerdere interne notitie zijn de resultaten opgenomen van recent onderzoek aan aantallen aanvaringssslachtoffers 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 aanvaringssslachtoffers. 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:

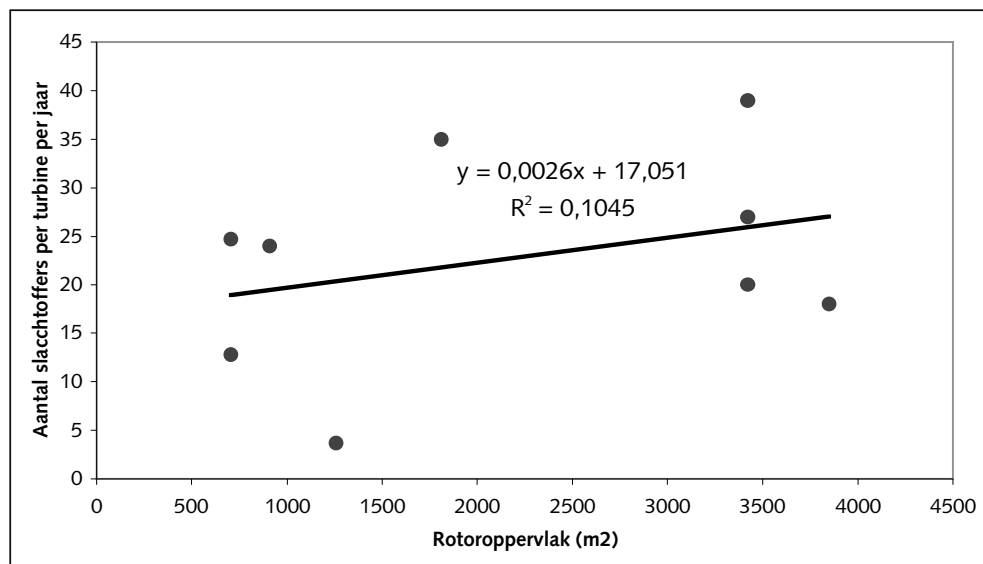
$$N_s = 0,0026 * O_r + 17,051$$

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 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)



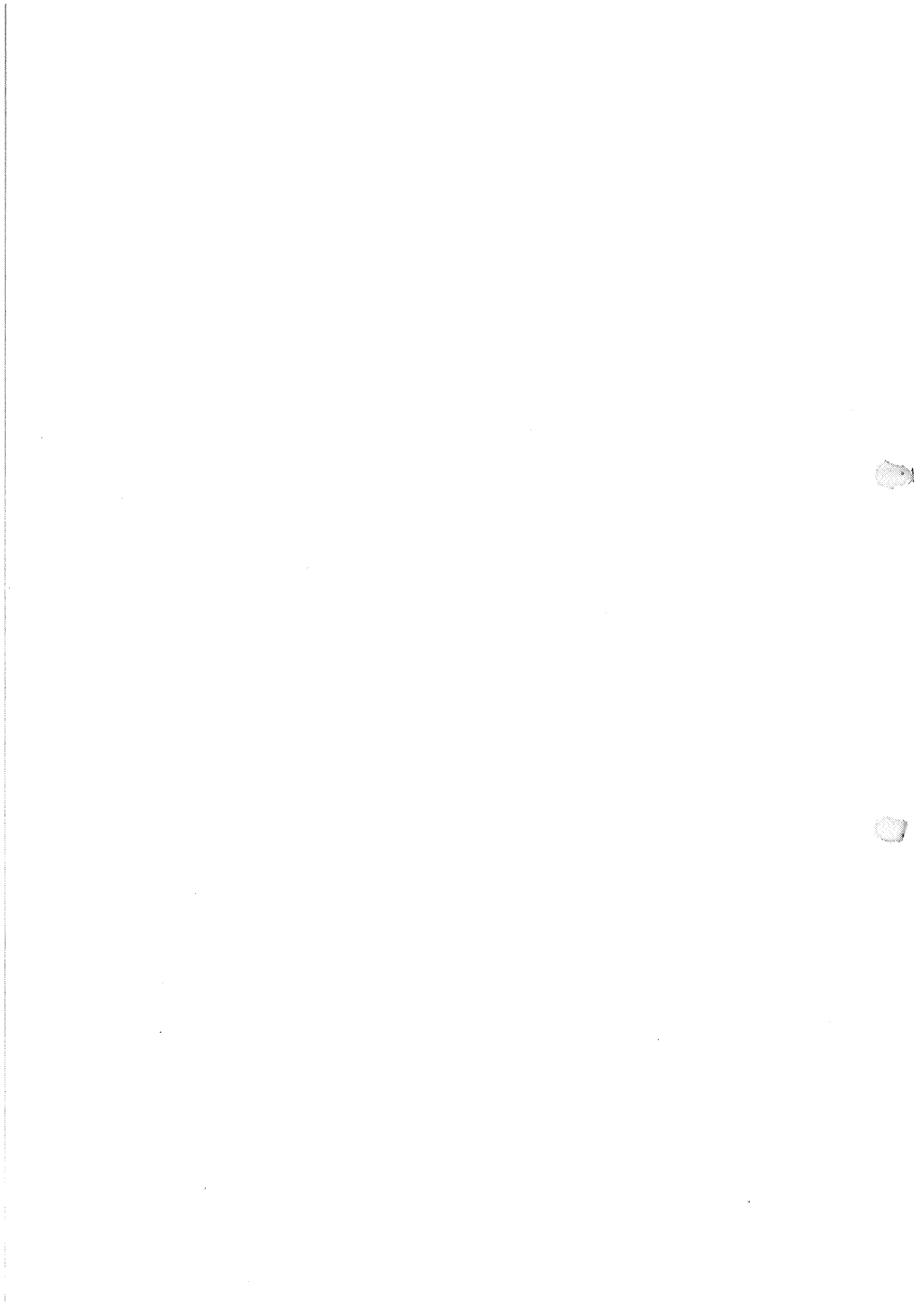
## BELEIDSNOTA WINDENERGIE KAMPEN

Okt 2002



# BELEIDSNOTA WINDENERGIE KAMPEN

Okt 2002



## SAMENVATTING

Het beleid van de rijksoverheid is gericht op het bevorderen/stimuleren van windenergie. Ook binnen de Provincie Overijssel wordt o.a. via een bestuursovereenkomst met het rijk en het (nieuwe) streekplan windenergie als duurzame energie gestimuleerd om toe te passen.

Het voormalige gemeentebestuur van Kampen heeft in 1999 al aangegeven het opwekken van duurzame energie belangrijk te vinden. Toepassing van windenergie in Kampen moest wel gestructureerd verlopen en daarom stelde het gemeentebestuur dat een stappenplan tot windenergiebeleid moest leiden.

Doelstelling van het windenergiebeleid: *“Het bieden van een inhoudelijk en deels procedureel kader voor de plaatsing van windturbines op door de gemeente Kampen aangewezen locaties”.*

Het college heeft met de startnota windenergie op 10 juli 2001 besloten *het windenergiebeleid te beperken tot een viertal locaties, te weten locatie*

- A. *Het huidige en toekomstig bedrijventerrein tussen de N50 en de IJssel;*
- B. *Het toekomstige bedrijventerrein aan de westzijde van de N50 mits hier windmolens op een goede wijze kunnen worden geïntegreerd*
- C. *Buiten Hagenbroek beperkt tot Schansdijk;*
- D. *N50-Zuid (Hattemerbroek);*

*Alle andere locaties zijn door het college landschappelijk onaanvaardbaar geacht en locatie A is geschikt verklaard voor intern (milieu) onderzoek en het opstarten van een procedure tot het wijzigen van het bestemmingsplan.*

Tijdens de inspraaktermijn van de startnota zijn 44 reacties binnengekomen waaronder 12 initiatieven/voornemens voor het opzetten van een windturbinelijn-of parkopstelling. Er is voortgeborduurd op de startnota windenergie en naar een evenwicht gezocht tussen het toelaten en tegelijkertijd minimaliseren van de negatieve kanten van het toepassen van windenergie. In deze vervolgnota windenergiebeleid staan de potentieel aangewezen locaties centraal en wordt de wijze waarop en de voorwaarden en selectiecriteria waaronder de gemeente medewerking wil verlenen aan plaatsing van windturbines beschreven.

De kern van deze beleidsnota is

- de keus voor de locatie I (Haatlandhaven/Zuiderzeehaven) als voorkeurslocatie aan te wijzen voor plaatsing van windturbines.<sup>1</sup>

Pas nadat daar windturbines zijn gerealiseerd of het duidelijk is dat het hier niet haalbaar is, komt de alternatieve locatie II (N50 noord-west t.o. bedrijventerrein N50) in beeld.

Wanneer met de bovengenoemde locatie(s) ervaring is opgedaan, waarbij o.a. wordt bekeken hoe het een en ander landschappelijk en maatschappelijk uitpakt, kunnen op termijn de locaties III N50-midden (nieuw) en IV N50-zuid (voormalig loc. D) pas in beeld komen.

- b. concrete randvoorwaarden en uitgangspunten voor opstelling van windturbines op die potentiële (voorkeurs)locaties en
- c. “selectiecriteria plaatsing windturbineprojecten” voor instellingen en bedrijven voor een keus om al of niet samen met burgers van Kampen en /of de gemeente zelf een project mag uitvoeren.

De status van deze nota is een afgerond onderzoek met beleidsregels over hoe om te gaan met windenergie binnen de gemeente Kampen gedurende de volgende 4 jaren.

Na invoering van dit beleid vindt eind 2003 een evaluatie plaats over dit beleidsinstrument, waarna het windenergiebeleid eventueel wordt bijgesteld.

<sup>1</sup> Afhankelijk van de toets op de Vogel- en Habitatrichtlijn

## Inhoud

	<b>SAMENVATTING</b>	<b>1</b>
<b>1.</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>3</b>
1.1	Aanleiding	3
1.2	Noodzaak van gemeentelijk windenergiebeleid	3
1.3	Doel beleidsnota	3
1.4	Procedure totstandkoming nota en vervolgstappen	4
1.5	Status van deze nota	5
1.6	Leeswijzer	5
<b>2.</b>	<b>WINDENERGIE IN HET BESTAAND BELEID</b>	<b>6</b>
2.1	Inleiding	6
2.2	Het beleid in vogelvlucht	6
2.3	Overige aspecten	7
<b>3.</b>	<b>SELECTIECRITERIA VOOR ZOEKRUIMTE</b>	<b>9</b>
3.1	Inleiding	9
3.2	Keuze voor maximum aantal megawatt	9
3.3	Selectie van zoekruimte	9
<b>4.</b>	<b>CONCRETE PLAATSINGSVOORWAARDEN</b>	<b>13</b>
4.1	Inleiding	13
4.2	Algemene voorwaarden	13
4.3	Voorwaarden voor locatie Haatlandhaven/Zuiderzeehaven	14
4.4	Opstellingen langs N50	15
4.5	Selectiecriteria voor plaatsing windturbineproject	15

## BIJLAGEN

Bijlage I	Beleidskader
Bijlage II	Locatieafweging
Bijlage III	Overzichtkaart uitgesloten locaties voor windturbines
Bijlage IV	Overzichtkaart potentiële locaties voor windturbines
Bijlage V	Windenergiebeleid Reacties
Bijlage VI	Reeds ingediende initiatieven
Bijlage VII	Selectiecriteria windturbineproject
	1. Gemeentelijke richtlijn windturbines Kampen
	2. Selectieformulier plaatsing windturbines
Bijlage VIII	Externe contacten
Bijlage IX	Brief Provincie Overijssel (Streekplan en interimbeleid windenergie)
Bijlage X	Brief Rijkswaterstaat over plaatsing windturbines



## 1 INLEIDING

### 1.1 Aanleiding

Op mondiaal niveau is sinds de jaren '90 in toenemende mate het bewustzijn ontwikkeld dat het broeikas effect een halt moet worden toegevoerd. In Kyoto heeft een groot aantal landen een overeenkomst ondertekend. Hierin werd afgesproken om de uitstoot van kooldioxide te verminderen. De vervanging van energie uit kolen- en gasgestookte energiecentrales door meer milieuvriendelijke en duurzame bronnen als energie uit zon en wind kwam daarmee in een stroomversnelling. Echter energiebesparing in totaliteit blijft van belang en ook het gebruik van andere duurzame energiebronnen (zon, biomassa, waterkracht).

Een belangrijke uitwerking van dit streven naar gebruikmaken van meer windenergie in Nederland is de Bestuursovereenkomst Landelijke Ontwikkeling Windenergie (BLOW). Hierin hebben ministeries, provincies en gemeenten afgesproken om in 2010 minimaal 1500 Mega Watt (MW) aan windenergievermogen geïnstalleerd te hebben. Zowel boeren, ondernemers als projectontwikkelaars maken inmiddels op grote schaal plannen voor windparken en dienen deze in bij de desbetreffende overheden. Voor boeren is windenergie een belangrijke aanvullende inkomstenbron, omdat de inkomsten uit de normale bedrijfsactiviteiten onder druk staan. Ook bij de gemeente Kampen zijn er verschillende initiatieven op het gebied van windenergie ingediend. Deze beleidsnota zoomt verder in op het grondgebied van de gemeente. Het beleid van de overheid is erop gericht om een zorgvuldige afweging te maken tussen de voordelen van windenergie en de effecten op natuur, landschap en milieu algemeen.

### 1.2 Noodzaak van gemeentelijk windenergiebeleid

Ook in Kampen en omgeving maken diverse initiatiefnemers plannen voor windparken. De gemeente Kampen stelt met deze nota een concreet afwegingskader op om te bepalen welke initiatieven gehonoreerd zouden moeten worden. Ook de behoefte aan concrete richtlijnen en randvoorwaarden, nodig voor de uitwerking en beeldkwaliteit van windturbinepark, is hiermee vervuld.

Dit afwegingskader is noodzakelijk uit het oogpunt van landschappelijke kwaliteit en is van belang voor het op te stellen vermogen van een windpark:

- *Landschappelijke kwaliteit:*

De gemeente Kampen stelt zich als doel om windturbines zorgvuldig in het landschap in te passen en wil wildgroei van turbinemasten tegengaan. De gemeente zet in op kwaliteit en optimale benutting van een of twee locaties voor een windpark. Door deze focus, waarbij veel aandacht aan vormgeving en beeldkwaliteit kan worden gegeven zullen turbines slechts van een klein gebied de karakteristiek veranderen.

- *Op te stellen vermogen:*

Het totaal op te stellen vermogen in Kampen is een belangrijk richtsnoer voor het verlenen van vergunningen. Aangezien ook elders in de provincie volop wordt gewerkt aan initiatieven is een motivering van het aantal turbines van belang om een te groot en te verspreid ruimtebeslag in Kampen te voorkomen. Door zich als 'actieve regisseur' van windenergie op te stellen, stimuleert de gemeente dat in bepaalde deelgebieden het vermogen wordt geoptimaliseerd. Bijvoorbeeld door te verhinderen dat locaties die kansrijk zijn voor een lijnopstelling worden verstoord door een op zichzelfstaande ('solitaire') turbine.

### 1.3 Doel beleidsnota

Het hoofddoel van de beleidsnota windenergie in Kampen is driedelig:

- Voorop staat een *gemotiveerde selectie van kansrijke locaties vanuit een integrale benadering*. Optimale inpassing van windenergie en het leveren van een substantiële bijdrage aan de provinciale doelstelling vormen daarvoor de belangrijkste beweegredenen.
- Een tweede doel is het *opstellen van concrete randvoorwaarden en uitgangspunten voor opstellingen op voorkeurslocaties*. Verrommeling of versnippering van het landschap wordt voorkomen.

De door de gemeenteraad vastgestelde beleidsnota vormt de basis voor een bestemmingsplan of windturbineproject.

- Een derde doel is de *aanzet voor verder onderzoek (haalbaarheidsonderzoek, onderzoek Vogel-Habitatrichtlijn) en ontwikkeling van windturbineparken* per door het gemeentebestuur aangewezen locatie.

Een nevendoeel is dat deze nota duidelijkheid biedt aan initiatiefnemers en andere belanghebbenden (in-en extern) met betrekking tot concrete projecten. De gemeente Kampen biedt de initiatiefnemers zo de mogelijkheid om projecten met een hoge slagingskans uit te werken. Tevens is deze nota mogelijk de aanleiding voor een gemeentelijke participatie in een windturbinepark (*deelnametraject*) danwel de aanleiding om onder bepaalde voorwaarden "groen certificaten" (=bewijs van levering groene stroom door de groenleverancier) te verwerven (*afnametraject*).

#### 1.4 Procedure totstandkoming nota en vervolgstappen

Deze beleidsnota windenergie is opgesteld door een projectgroep bestaande uit vertegenwoordigers van de afdelingen Milieu & Reiniging, Ruimte & Economie, Weg & Waterbouw, Financiën & Belastingen en adviesbureau Royal Haskoning.

De startnota windenergiebeleid is van 18 juli tot 22 oktober 2001 voor inspraak vrijgegeven. Op 11 oktober 2001 heeft er nog een voorlichting- en inspraakavond plaatsgevonden. Van deze mogelijkheid tot inspraak is door burgers en instellingen ruim gebruik gemaakt. Reacties zijn er tot eind augustus 2002 binnengekomen. Vanwege het algemeen belang zijn de binnengekomen opmerkingen/reacties allen in overweging genomen. Enkele reacties hebben geleid tot wijzigingen die u kunt terugvinden in bijlage V. Het beleid voor windenergie in Kampen zoals dit in deze concept-nota is geschetst, geldt voor de gehele gemeente Kampen met alle buitengebieden. Na invoering van dit beleid worden zowel de burgers als de initiatiefnemers geïnformeerd over de nieuwe spelregels rond de windturbines. De volgende stap is de start van de procedure voor wijziging bestemmingsplan met de mogelijkheid om een beroep-of bezwaarschrift in te dienen. Dit kan ook tijdens de aan de verlening van de bouwvergunning cq. milieuvergunning verbonden inspraakprocedure (op grond van de Algemene wet bestuursrecht) maar niet voor een melding omtrent de AmvB voor windturbines. De gemeente start pas de bestemmingsplanwijziging als er (een) initiatiefnemer(s) is (zijn) die de kosten voor die wijziging voor zijn (hun) rekening wil(len) nemen nadat hij/zij de voorwaarden in deze nota, gesteld aan de locatie, heeft gelezen

Om te beoordelen of de in paragraaf 1.3 genoemde doelstellingen in 2003 worden gehaald, vindt eind 2003/begin 2004 een evaluatie plaats van dit windenergiebeleid.

#### 1.5 Status van deze nota

De gemeente Kampen heeft, voorafgaand aan deze nota, al een aantal stappen gezet om de mogelijkheid van windenergie te toetsen:

- *Eerste stap (1999)*: een quick scan naar de mogelijkheden voor plaatsing van windturbines in Kampen. Hieruit volgden enkele kansrijke locaties;
- *Tweede stap (2000)*: een draagvlaktest (zie gemeentelijk beleid), waaruit bleek dat het merendeel van de bevolking positief stond tegenover windenergie;
- *Derde stap (2001)*: het opstellen van een eerste beleidsnotitie met omliggende gemeenten. Hierin werden voorkeuren aangegeven voor windturbines in Kampen-west, Kamperveen en in de polder Mastenbroek;
- *Vierde stap (2001)*: opstellen van de Startnota Windenergiebeleid deelnota Kampen. In de startnota is beschreven welke locaties in Kampen kansrijk zijn voor windenergie en welke vervolgstappen nog gezet moesten worden. Een van de aanbevelingen was het doen van nader onderzoek, als het ware het inzoomen op de locaties om te komen tot een gebiedsbegrenzing waarbinnen plaatsing zal worden toegestaan.
- *Vijfde stap (2002)*: voorliggende beleidsnota is de concrete uitkomst van bovengenoemde aanbeveling tot nader onderzoek. Deze nota is de laatste stap in het (interne) onderzoekstraject. Met het bestaande beleidskader (vooral landelijk) en het landschap als uitgangspunt is een gemotiveerde locatiekeuze (locatie I industrieterrein, locatie II N50-noord west, locatie III N50-midden en

locatie IV N50-zuid) gemaakt en zijn concrete randvoorwaarden voor plaatsing van windturbines beschreven. Daarbij wordt uitdrukkelijk ook rekening gehouden met andere ontwikkelingen in de desbetreffende gebieden, maar ook met de geldende wetgeving op dit gebied.

De status van deze nota is een afgerond onderzoek met beleidsregels (plaatsingsvoorwaarden) over windenergie voor de volgende 4 jaren. In 2010 wordt landelijk geëvalueerd hoe de opstelling van windturbines in Nederland is verlopen en wat de wensen zijn voor de toekomst. Tussentijds wordt zover nodig ook in Kampen bekeken (jaarlijkse evaluatie) wat de eventuele wensen tot uitbreiding zijn al of niet in combinatie met de buurgemeenten.

### 1.6 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft een beknopt overzicht van het beleid op het gebied van windturbines, landschap en ruimtelijke ordening. Ook op enkele andere gebieden wordt het beleid uiteen gezet, als dat de plaatsing van windturbines zou kunnen beïnvloeden. Het hoofdstuk is voorts een samenvatting van een uitgebreidere beschrijving die als bijlage I is opgenomen. In hoofdstuk 3 worden de potentiële geschikte gebieden voor windturbines tegen elkaar afgewogen en wordt een voorkeurslocatie aangewezen. Van dit hoofdstuk is een deel van de onderbouwing in de bijlage opgenomen om de hoofdtekst compact te houden. Daarin worden, alvorens de locaties te vergelijken en een voorkeur uit te spreken, de daarvoor gebruikte criteria onderbouwd en toegelicht.

In het vierde hoofdstuk worden concrete plaatsingsvoorwaarden voor de locatie geformuleerd. Deze zijn gebaseerd op zowel algemene eisen aan windturbines als op de landschappelijk optimale inpassing. In bijlage 6 is ook een lijst opgenomen met tot op heden ingediende initiatieven voor ontwikkeling van windparken.

## 2 WINDENERGIEBELEID

### 2.1 Inleiding

De opwekking van duurzame energie heeft de afgelopen jaren een sterke ontwikkeling doorgemaakt. De aanleiding daarvoor ligt in onderzoek naar het broeikaseffect, het toenemend energieverbruik en het besef dat de voorraad fossiele brandstoffen als olie, kolen en gas niet oneindig groot is.

Uit het beleidskader van verschillende overheden blijkt welk belang zij hechten aan de ontwikkeling van duurzame energieopwekking in het algemeen en windenergie in het bijzonder. Daarnaast geeft het rijksbeleid aan op welke wijze het rijk om wil gaan met de plaatsing van windturbines in het landschap. Daaruit worden in het volgende hoofdstuk criteria afgeleid voor de selectie van locaties en het plaatsen van windturbines. In de hierna volgende paragrafen worden het internationaal, nationaal, provinciaal en gemeentelijk windenergiebeleid samengevat. In bijlage I is een uitgebreide beschrijving opgenomen.

### 2.2 Het beleid in vogelvlucht

#### 2.2.1 Internationaal

Het belang van alternatieve, duurzame energiebronnen is op mondiaal niveau vastgesteld. Om het broeikaseffect te verkleinen staat de EU voor de taak om de uitstoot van broeikasgassen als kooldioxide rond 2010 met 8% verminderd te hebben. Ook Nederland neemt hierin zijn verantwoordelijkheid. Overheden op alle niveaus zijn middels de BLOW overeengekomen om in 2010 circa 1500 MW aan windenergievermogen op te stellen.

De rivier de IJssel valt onder het beschermingsregime van de Europese Vogelrichtlijn, die behoud van de vogelpopulaties en daarvoor benodigde condities tot doel heeft. De richtlijn heeft ook externe werking. Ingrepen zowel binnen de grenzen van de IJssel als daarbuiten dienen te worden getoetst op hun effect binnen de zone en kunnen –als effecten met veel betekenis niet worden uitgesloten- alleen bij zwaarwegende redenen doorgaan.

De voorgenomen “wijziging Vogelrichtlijngebied” IJssel betekent bv. concreet voor Kampen, dat plannen om andere activiteiten te gaan ontplooiën zoals het bouwen van windmolenparken voor locatie I (industrieterrein Haatland en industriegebied Zuiderzeehaven, ZZH), onder druk komen te staan. Er moet dan onderzocht worden (vogel/habitat-onderzoek) of er door de windturbines er wel of geen negatieve belangrijke gevolgen ontstaan voor het desbetreffende Vogelrichtlijngebied.

Kampen heeft bij het ministerie van Landbouw Natuurbeheer en Visserij zijn zienswijze neergelegd omtrent de bovengenoemde wijziging Vogelrichtlijngebied, waarbij vogelrichtlijngebieden zijn uitgebreid langs de IJssel binnen het toekomstige industrieterrein ZZH. Het wachten is op de reactie van het ministerie. Het realiseren van een windpark op locatie I is afhankelijk van die reactie. Echter wanneer er “dringende redenen van openbaar belang” in het geding zijn, kan een windturbineplan ondanks de Vogelrichtlijn toch doorgaan.

#### 2.2.2 Nationaal

De Vijfde nota van de minister van VROM geeft aan dat de windturbines bij voorkeur langs infrastructuur, bedrijventerreinen en aan de rand van open gebieden geplaatst moeten worden. In alle gevallen moet zorgvuldig worden omgegaan met bestaande zoneringen en veiligheidsaspecten. Uiteraard moet ook een afweging met andere functies en waarden gemaakt te worden. Volgens het ontwerp Structuurschema Groene Ruimte 2 bestaan de bestaande kwaliteiten van het landelijk gebied vooral ten dienste van recreatie staan. Als toch ingrepen in het landelijk gebied noodzakelijk zijn, wordt een kwalitatief hoogwaardige oplossing nagestreefd.

Voor de bescherming van cultuurhistorische waarden is het Belvédèrebeleid opgesteld. De kwaliteiten op dat vlak zijn beschermd in de polder Mastenbroek en Kampereiland. De kwaliteiten bestaan met name uit historisch gegroeide verkavelingspatronen en verspreide bebouwing op huisterpen.

### 2.2.3 Provinciaal

De provincie Overijssel streeft naar energiebesparing (2% per jaar) en duurzame energievoorziening. In 2010 zou 5% van de behoefte duurzaam moeten worden opgewekt, met een doorgroei naar 10% in 2020. Windenergie is daarin een belangrijk instrument met een taakstelling voor de provincie Overijssel van tenminste 30 MW aan opgesteld vermogen. Dit getal volgt uit de eerder genoemde BLOW-overeenkomst. Provinciale Staten hebben al een studie laten doen die aangeeft dat het noordoosten van de provincie de beste papieren heeft voor windturbines. Maar ook grotere infrastructuur en bedrijventerreinen bieden mogelijkheden. De provincie onderzoekt momenteel met de 5 gemeenten Zwolle, Dalfsen, Hardenberg, Ommen en Staphorst de concrete ontwikkelings-mogelijkheden op het betreffende grondgebied. Daarnaast blijft het huidige interim beleid (zie ook bijlage I) geldig: de provincie staat solitaire turbines toe op bedrijventerreinen, en werkt mee aan clusters buiten waardevolle gebieden en onder voorwaarden.

### 2.2.4 Gemeentelijk & regionaal

Binnen de netwerkstad Zwolle-Kampen spelen diverse relevante ontwikkelingen. De N50 is daarin een belangrijke factor. Aan de noordzijde van deze weg wordt de Zuiderzeehaven aangelegd. Tussen dat terrein en de rijksweg wordt het bedrijvenpark Rijksweg 50 ontwikkeld. In het kader van lange termijnplannen wordt gestudeerd op andere uitbreidingen van Kampen. Zowel nieuwe bedrijventerreinen als woningbouw zijn daarvoor in beeld (basis is het rapport Gemeente Kampen, ruimtelijke ontwikkelingsmogelijkheden tot 2030). De Hanzelijn zal zich bij De Maten, ten zuiden van Kampen, bij de N50 gaan voegen en deze weg vergezellen in de richting van Zwolle. Tot slot zijn er plannen voor een natte "bypass" (de groen blauwe rivier), die in oost-westelijke richting van de IJssel naar het Dronthermeer loopt. Potentieel geschikte locaties bevinden zich volgens de eerste studie uit 1999 (quick scan door Ecofys) in Kamperveen, Kampen-west en de polder Mastenbroek.

Van de Kampense bevolking gaf 62% aan (in 2000, draagvlak-onderzoek i.o.v. de gemeente) dat ze voor een gemeente is die actief naar windenergielocaties zoekt. Nog eens 33% ging onder voorwaarden akkoord met deze rol. Het college van B&W heeft voorts, via de op 10 juli 2001 vastgestelde startnota gebaseerd op een gezamenlijke beleidsnotitie van Kampen en Zwartewaterland (door Witpaard & Partners), besloten:

- a. aanwijzing van vier potentiële wind-turbinelocaties, voornamelijk langs de N50 (langs infrastructuur),
- b. in woongebieden horen geen turbines thuis en
- c. in principe geen solitaire windturbines toepassen (behalve op industrieterrein), maar in lijn -of parkopstelling.

In geen van de geldende bestemmingsplannen is ruimte voor windturbines aangegeven. Er zal voor plaatsing dus een herziening danwel een ontheffing moeten plaatsvinden.

### **2.3 Overig beleid**

In regelgeving is opgenomen dat de toegestane geluidsproductie van windturbines afhankelijk is van het natuurlijke achtergrondniveau. Op hoofdlijnen betekent dit dat bij hardere wind het achtergrondniveau hoger is en de turbine dan meer geluid kan maken zonder een toenemende hinder te veroorzaken.

Rijkswaterstaat hanteert voor vaarwegen en havens een minimum afstand van de halve rotordiameter tussen turbine en vaarweg. Op deze manier draait een rotor nooit boven de vaarweg en is er minder gevaar. Op (winter en zomer)dijken zijn turbines niet toegestaan. Voor rijkswegen geldt ook de helft van de rotordiameter als minimale afstand, met een minimum van 30 meter. Plaatsing binnen deze afstand is eventueel mogelijk als uit onderzoek blijkt dat de hinder voor het verkeer voldoende klein is. Worden buitendijkse windturbines overwogen, dat is plaatsing voor RWS eventueel aanvaardbaar als deze geen grote belemmering in het stroomgebied vormt en de locatie van groot (maatschappelijk) belang is. De turbines mogen ook dan op geen enkele manier een belemmering opwerpen voor de scheepvaart.

Voor wat betreft spoorwegen (toekomstige Hanzelijn) hanteert NS Railinfrabeheer (Zwolle) de volgende afstandscriteria cq. voorwaarde:

- a. afstand tussen windturbines (obstakels algemeen) en spoorlijn van minimaal 11 m;
- b. voorts vanaf 11 meter en meer is de eis van NS om een vergunning van de NS aan te vragen;
- c. inzake het veiligheidsrisico heeft NS de voorkeur die afstand in te bouwen zodanig dat in geval van omvallen van een windturbine de bovenleiding van de NS niet wordt beschadigd (geen vergunningaanvraag benodigd).

### 3 SELECTIECRITERIA VOOR ZOEKRUIMTE

#### 3.1 Inleiding

De gemeente zou kunnen volstaan met een toelatingsbeleid, waarin aanvragen voor windturbines getoetst worden aan onder andere beleidsmatige en milieukundige beoordelingscriteria. De gemeente Kampen kiest voor een pro-actieve opstelling, waarin zij zich opstelt als regisseur van de ontwikkeling van windenergie in Kampen.

De gemeente geeft de voorkeur aan een beperkt aantal opstellingen in plaats van 'wildgroei'. Kwaliteit en het toevoegen van een hoogwaardige, beeldbepalende laag op heel specifieke plekken is de strategie.

Uit deze visie volgen:

- a. Keuze voor maximum aantal megawatt;
- b. Selectie van zoekruimte;
- c. Keuze van de voorkeurslocatie;
- d. Randvoorwaarden voor de opstellingen.

De eerste stappen a, b en c uit dit selectieproces leiden in dit hoofdstuk tot een voorkeurslocatie. De uitgebreide afweging van de alternatieven is in bijlage II opgenomen. De randvoorwaarden voor de opstellingen van windturbines worden uitgewerkt in hoofdstuk 4.

#### 3.2 Keuze voor maximum aantal megawatt

De gemeente Kampen wil een bijdrage leveren aan de uitvoering van de Bestuursvereenkomst Landelijke Ontwikkeling Windenergie (kortweg BLOW, met als doel tenminste 30 MegaWatt in Overijssel) door enkele windturbines te plaatsen. De provincie Overijssel heeft in een brief van 19 april 2002. aangegeven een groot deel van de taakstelling in Noordoost-Overijssel en de regio IJssel-Vecht te willen realiseren. Gezien dit voornemen en het karakter van de open ruimte rondom Kampen is het wenselijk om binnen de gemeentegrenzen een evenwicht te vinden tussen de bijdrage aan de provinciale taakstelling en de beperkingen vanuit landschap en milieu. Voor een maximum op te wekken vermogen van 8 tot 15 MW (met 'state of the art' turbines zijn dit 4 tot 7 turbines) is inpassing mogelijk zonder dat dit het landschap rond Kampen ingrijpend beïnvloedt. Met dit aantal wordt een groot deel van het provinciale doel gerealiseerd en kunnen duizenden huishoudens van groene stroom worden voorzien. Boven de 10 MW geïnstalleerd vermogen van de turbines is een beoordelingsplicht milieueffectrapportage nodig; beneden de 10 MW niet.

Gezien het relatief hoge rendement van grote turbines (deze produceren per oppervlakte rotordiameter aanzienlijk meer energie) kiest de gemeente voor deze typen. Daarmee kan met een kleiner aantal hetzelfde vermogen worden opgewekt.

#### 3.3 Selectie van zoekruimte

Om tot geschikte locaties te komen wordt eerst een aantal gebieden uitgesloten dat op voorhand ongeschikt is. Vervolgens blijft een zoekruimte over die nog verder verfijnd wordt op basis van gebiedsspecifieke kenmerken, ontwikkelingen en belangen. Uiteindelijk zijn daarbinnen een zestal locaties vergeleken. Deze selectie is besproken met de provincie Overijssel, de welstandscommissie het Oversticht, Rijkswaterstaat en Stichting Natuur en Milieu (zie bijlage VI, externe contacten).

##### 3.3.1 Ongeschikte gebieden

Naast het te plaatsen vermogen (zie 3.2) geeft het beleid een aantal eisen t.a.v. betreffende locatie en voorkeuren voor opstelling. Enkele gebieden vallen daardoor af. Deze uitsluiting is grotendeels al eerder toegelicht in de Startnota windenergiebeleid Kampen uit 2001. Deze paragraaf geeft een korte samenvatting van de 'negatieve' selectie.

- Stedelijke woongebieden komen niet in aanmerking en in de omgeving daarvan dient een bufferzone te worden vrijgehouden. Voor kernen wordt ca. 500 meter aangehouden, terwijl dit voor verspreide bebouwing ca. 300 meter is. De polder Mastenbroek is binnen de nota Belvé-

dere aangewezen als waardevol oud cultuurlandschap. Windturbines zijn hier ongewenst. Dat geldt ook voor Kampereiland.

- Ten noorden van de Flevoweg wordt binnenkort de zichtlocatie tussen de Haatlandhaven en de N50 ontwikkeld als bedrijventerrein. De gemeente wil het zicht op de bedrijven niet belemmeren door de plaatsing van windturbines, net nadat de indeling van het terrein gereed is.
- Volgens het interimbeleid van de Provincie Overijssel is het plaatsen van windturbines binnen zone III en IV uit het streekplan, PEHS, ecologische verbindingzone's en weidevogel- en ganzengebieden uitgesloten. Het hele gebied Kamperveen valt in het aangewezen weide-vogelgebied rond Kampen en valt hierdoor als windtubinelocatie af (zie ook bijlage VIII.3).

Een uitzondering hierop is de N 50 als infrastructuur waarlangs de vogels al worden verstoord.

Concreet vallen dus af:

- polder Mastenbroek;
- polder Kampereiland;
- bebouwde kom van Kampen en IJsselmuiden
- het bedrijvenpark Rijksweg 50
- gehele gebied Kamperveen

Met name de gebieden aan de noordzijde van de IJssel zijn hiermee afgevalen. Een uitzondering zou in de toekomst kunnen worden gemaakt voor de reservering van een strook grond voor plaatsing van windturbines aan het eind van de Koekoekspolder i.v.m. de uitbreidingsmogelijkheden, Europese subsidie en daarbij horende verplichting tot investeren in duurzame energie ( Zie tek Q). De resterende zoekruimte ligt op het industrieterrein ten noordwesten van Kampen en rondom het tracé van de N50.

Kaart uitgesloten gebieden , zie bijlage III.

### 3.3.2 De geschikte gebieden

In 2001 zijn door de gemeente al vier mogelijke locaties geselecteerd. Het gaat om Haatlandhaven/Zuiderzeehaven, N50 noordwest, vm. stort Schansdijk en N50 zuid. In onderstaande afweging worden de locaties N50 noord en vm. stort Schansdijk samengetrokken tot één locatie. Overige wijziging is de aanvulling van de locatie N50 midden (tussen natuurgebied De Enk en Zalkerbroek). Ook deze locatie lijkt kansrijk en heeft de belangstelling van initiatiefnemers.

De nummering van locaties is als volgt gekozen:

- I. Haatlandhaven/Zuiderzeehaven
- II. N50-noord west
- III. N50-midden
- IV. N50-zuid

Kaart potentiële locaties voor windturbines, zie bijlage IV

### 3.3.3 Voorkeurslocatie locatie I en overige potentiële locaties

#### *Locatie I.*

In bijlage II is een uitgebreide vergelijking van de vier locaties opgenomen. Op basis daarvan kiest de gemeente Kampen locatie I, Haatlandhaven/Zuiderzeehaven als voorkeurslocatie. Deze keuze heeft veel voordelen:

- Hier liggen de ruimte en de mogelijkheden om een rustige, eenduidige en goed zichtbare lijn langs de rivier te creëren. Ook vanaf andere gezichtspunten ontstaat een duidelijk beeld;
- Doordat de Zuiderzeehaven nog aangelegd moet worden is er nog vrijheid om de windturbines optimaal te combineren met de nieuwe bedrijvigheid;
- De locatie biedt mogelijkheden voor een goede plaatsing van turbines ten opzichte van de belangrijkste windrichting (westzuidwest);
- Er zijn al verschillende hoge objecten gebouwd.



Plaatsing op deze locatie heeft ook invloed op de openheid van het huidige weidelandschap. Maar er zijn belangrijke verzachtende factoren. De verandering van het weidelandschap in een (haven)bedrijventerrein geeft het gebied een totaal ander karakter. Daarnaast zijn de Eilandbrug over de IJssel (ruim 90 m hoog) en de hoog in het landschap liggende "oprit" naar de brug beeldbepalende elementen die een verticale dimensie toevoegen. De turbines zijn daardoor niet meer de enige en sterk beeldbepalende hoge objecten in de omgeving. Door het opstellen van richtlijnen voor plaatsing (bijv. afstand tot de brug, hoogte van de turbines) wordt de beïnvloeding tussen de turbines en de omgeving geminimaliseerd. Voorts zal een lijnopstelling van windturbines getoetst worden op de rond het industrieterrein gelegen geluidzone van 50 dB(A). Zonodig zullen stillere turbines kunnen worden geplaatst om aan de eerder genoemde geluidnorm te voldoen. De argumenten t.a.v. de Vogel- en Habitatrichtlijn voor het willen laten plaatsen van windturbines op locatie I zijn:

- a. dringende redenen van openbaar belang voor het toepassen van windenergie door een cluster van bedrijven/particulieren;
- b. vanwege industrieterrein geeft dit al verstoring waardoor bepaalde vogelsoorten zich vrijwel niet op het industrieterrein begeven.
- c. elders (Zutphen) is aangetoond dat windturbines op een industrieterrein geen probleem vormen t.a.v. de Vogelrichtlijn.

#### *Locatie II.*

Als op de voorkeurslocatie de plaatsing van windturbines door omstandigheden niet gerealiseerd kan worden, is locatie II de N50-noordwest reservelocatie. Concreet gaat het om de zone tegenover het bedrijvenpark Rijksweg 50.

Er geldt een hard "of-of". Turbines komen eerst alleen op locatie Zuiderzeehaven/Haatlandhaven of als alternatief langs de N50 noordwest.

#### *Locaties III, IV.*

Op langere termijn kunnen eventueel twee andere trajecten (locaties III en IV) langs deze weg als mogelijke aanvulling worden ontwikkeld: afhankelijk van de ontwikkeling van de Hanzelijn en de "groen blauwe rivier" - respectievelijk het wegtraject tussen De Enk en De Zande (N50 midden) en tussen parkeerplaats Zalkerbroek en de gemeentegrens (N50 zuid). T.a.v. de locatie N 50 -zuid wordt in onderstaand tekstdeel "Toekomstige ontwikkelingen" gesproken over bepaalde plannen van de buurgemeenten waardoor deze locatie eerder in beeld kan komen.

Locaties III en IV hebben de volgende voordelen:

- De locatie biedt mogelijkheden voor een goede plaatsing van turbines ten opzichte van de belangrijkste windrichting (westzuidwest);
- Langs infrastructuur volgens landelijke en provinciale beleidsvisies waardoor in de omgeving waardevolle elementen blijven gehandhaafd
- Geen noemenswaardige milieukundige belemmeringen of hinder van slagschaduw

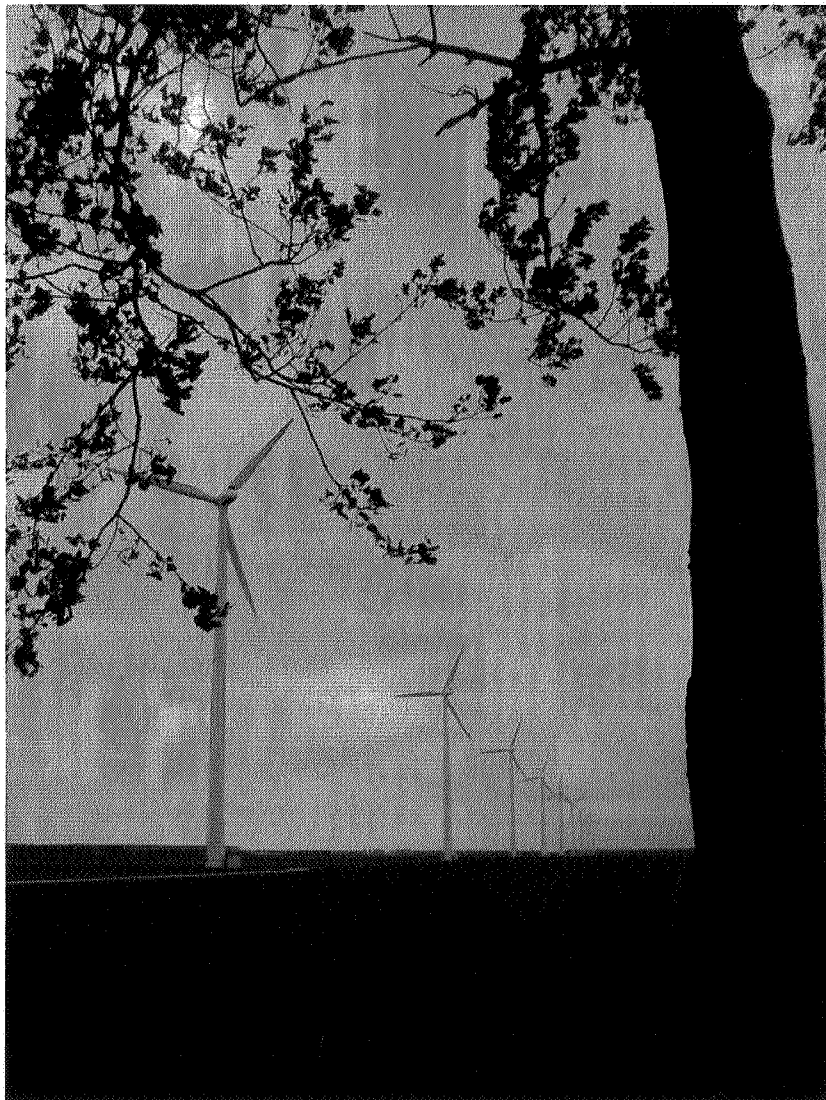
#### *Toekomstige ontwikkelingen*

De gemeente Kampen is van mening dat deze locaties voldoende mogelijkheid bieden om een deel van de provinciale taakstelling te realiseren. Op lange termijn zou een uitbreiding van het aantal turbines wenselijk kunnen zijn. De gemeente Kampen wil eerst ervaring opdoen met de plaatsing van windturbines, bekijkt hoe dit verloopt en of de taakstelling van 30 MW in Overijssel wordt gehaald. Is dit niet het geval, dan ontstaat een nieuwe situatie waarin de mogelijkheden voor plaatsing opnieuw zullen worden afgewogen tegen ontwikkelingen die dan spelen. In de discussienota over de structuurvisie Kampen 2030 die door de raad is vastgesteld als denklijn en richtinggevend is voor de ontwikkeling van Kampen, komen aspecten aan het licht in relatie tot plaatsing van windturbines. Maar ook diverse ontwikkelingen (uitbreidingen) inzake de stedelijke netwerken van Kampen en Zwolle als de Hanzelijn, een nieuw station, nieuwe woonwijken. Ook zal de verbreding van de N50 binnen enkele jaren een feit zijn om rekening mee te houden. In de Koekoekspolder werkt men al (warmtekracht-koppeling) en zal men ook met andere vormen van duurzame energie (o.a. windenergie) willen werken.

Een ander feit doet zich voor bij de gemeentegrens bij Hattemerbroek/Oldebroek. Plannen voor het oprichten van een lijnopstelling van in principe 5 windturbines zijn al in een vergevorderd stadium. De vraag is nu hoe de gemeente Kampen over dit plan denkt en in hoeverre Kampen daarop zou willen aansluiten met locatie N 50-zuid. Daar zo spoedig mogelijk bij aansluiten biedt namelijk wel voordelen m.n. bij aanleg van de turbines. Dit zou een reden kunnen zijn om de locatie N 50- zuid eerder in beeld te krijgen. Dit moet op termijn worden beoordeeld..

#### 3.4 Conclusie

In eerste instantie wordt gekozen voor de voorkeurslocatie I (Haatlandhaven/Zuiderzeehaven) Pas nadat daar windturbines zijn gerealiseerd of het duidelijk is dat het hier niet haalbaar is, komt locatie II in beeld en op termijn de locaties III en IV.



## 4 CONCRETE PLAATSINGSVOORWAARDEN

### 4.1 Inleiding

Binnen de locatie Haatlandhaven/Zuiderzeehaven is de ontwikkeling van de opstellingen de volgende stap. Om optimale inpassing tot stand te brengen en bestaande kwaliteiten zo min mogelijk te veranderen zijn criteria geformuleerd op het gebied van vorm, afmeting en aansluiting op bestaande landschappelijke patronen.

Eerst zijn algemene criteria geformuleerd en toegelicht, gebaseerd op de huidige inzichten op dit gebied. Vervolgens zijn deze voor de havenlocatie en de reservelocatie uitgewerkt in concrete voorwaarden.

### 4.2 Algemene voorwaarden

Voor alle opstellingen geldt dat wordt voldaan aan de voorschriften uit de AMvB "Besluit voorzieningen en installaties milieubeheer" van december 2001 (zie ook Bijlage I). Daarin staat onder meer dat gebruik moet worden gemaakt van gecertificeerde turbines. Voorts moet worden voldaan aan de volgende aspecten: beeldkwaliteit, techniek en veiligheid.

#### 4.2.1 Beeldkwaliteit

Optimale beeldkwaliteit van de opstelling wordt bereikt door:

- *Gelijke tussenafstand*: gelijke onderlinge afstand, met een mogelijke afwijking van +/- 10%. Vanuit ruimtelijk oogpunt is het gewenst om alle turbines in een opstelling te plaatsen met gelijke tussenafstanden. Hierdoor heeft een opstelling vanuit de omgeving een rustige en logische aanblik;
- *Ontbreken van hiaten in een opstelling*: een doorlopende lijn geeft een rustig beeld. Mochten door een belemmering turbines worden weggelaten uit een lijn, dan heeft dat een negatief effect op het totaalbeeld van de opstelling;
- *Strakke lijnvoering*: windturbines in een opstelling dienen op één strakke lijn te worden geplaatst. Deze lijn kan een gebogen verloop hebben als het landschap daartoe aanleiding geeft. Knikken in de lijn hebben, met name bij langere lijnen, een negatief effect op de beleving en zorgen voor onrust in het beeld.
- *Leesbaarheid*: samenhang met het landschappelijk of infrastructureel element dat wordt begeleid. Dus: zo dicht mogelijk langs de rivier of autoweg, op continue afstand daarvan en de richting daarvan volgend. Het bestaande patroon wordt hiermee versterkt;
- *Aantal wieken*: alleen turbines met 3 rotorbladen (wieken) plaatsen. In het algemeen wordt de draaiing van een turbine met 3 wieken als rustiger ervaren dan de draaiing van een turbine met twee wieken. De huidige grotere turbines worden vrijwel alleen nog met 3 bladen geleverd;
- *Kleurstellingen*: Met behulp van een specifieke kleurstelling kan de karakteristiek van een opstelling worden versterkt. De kleurstelling kan verwijzen naar de omgeving en specifiek zijn aangepast aan de opstelling en de landschappelijke context. Lijnopstellingen hebben veelal een rustige uitstraling en zijn meestal als eenheid herkenbaar. De opzet van clusteropstellingen is meestal alleen vanaf enkele specifieke punten herkenbaar. Vanuit andere oogpunten kan de opstelling onduidelijk en onrustig overkomen. Door een kleurstelling kan de eenheid van zo'n cluster worden versterkt;
- *Eenheid van type*: Windturbines van een opstelling dienen een zo groot mogelijke eenheid te bezitten. De turbines in één opstelling dienen daarom alle dezelfde ashoogte, rotordiameter, draairichting en tiphoogte van de rotorbladen te hebben;
- *Verwijdering*: indien windturbines langer dan 12 maanden buiten bedrijf zijn, kan de gemeente aan de eigenaar opdracht geven tot afbraak van de windturbines. De turbines vervullen dan geen functie meer en kunnen worden gesaneerd.

De gemeente zal initiatieven onder meer beoordelen aan de hand van visualisaties. Initiatiefnemers wordt dan ook gevraagd om dergelijke fotomontage met de aanvraag in te dienen.

#### 4.2.2 Techniek

- Lijnen dienen bij voorkeur noordwest-zuidoost georiënteerd te worden, haaks op de hoofdwindrichting westzuidwest. Hiermee wordt het windaanbod maximaal benut;
- Tussen turbines dient onderling minimaal 4x de rotordiameter in de hoofdwindrichting te worden aangehouden om onderlinge beïnvloeding van turbines te voorkomen;
- Turbines dienen gecertificeerd te zijn volgens de Nederlandse norm NVN 11400/0, die criteria voor veiligheid, geluid en rendement verenigt;
- Turbines dienen voorzien te zijn van een stilstandvoorziening die in werking treedt op het moment van ijsafzetting op de rotorbladen.

#### 4.2.3 Veiligheid:

- Eisen Rijkswaterstaat:
  - a) voor rijkswegen moet 30 meter uit de rand van de verharding worden vrijgehouden of, bij een rotordiameter boven de 60 meter, minimaal de halve rotordiameter. Als uit aanvullend onderzoek blijkt dat er geen onaanvaardbaar verhoogd veiligheidsrisico is, kan ook binnen deze strook plaatsing worden toegestaan. Dat geldt ook voor parkeerplaatsen en tankstations met een directe aansluiting op de rijksweg;
  - b) voor vaarwegen en havens geldt een vergelijkbaar regime binnen een afstand van 50 meter uit de rand van de vaarweg. In elk geval geldt als minimum de halve rotordiameter, en mag binnen de 50 meter worden geplaatst als er geen hinder is voor wal- en scheepsradar;
  - c) plaatsing op primaire waterkeringen is niet toegestaan;
- Eis Waterschap: plaatsing binnen 10 meter van de teen van de dijk is niet toegestaan.
- De veiligheidsrisico's t.a.v. de Hanzelijn zijn volgens NS Railinfrabeheer nihil omdat de windturbines op meer dan 500 m ervan zijn verwijderd (zie ook opmerkingen bij 2.3).

#### **4.3 Voorwaarden voor locatie Haatlandhaven/Zuiderzeehaven**

Alle turbines dienen aan de landzijde van de waterkering te worden geplaatst. Rijkswaterstaat geeft geen vergunning voor plaatsing in het winterbed van de rivier omdat deze een belemmering zouden kunnen vormen voor de afvoercapaciteit van de IJssel.

Plaatsing dient, rekening houdend met de eisen en richtlijnen van Rijkswaterstaat (zie boven), zo dicht mogelijk langs de oever van de IJssel te worden gerealiseerd. Dit is de beste manier om op de huidige ordening aan te sluiten.

De lijn moet als één samenhangend geheel worden ontwikkeld. Daarom moet worden gekozen voor:

- een opgesteld vermogen van 8 à 9 MW, verdeeld over 4 tot 6 turbines;
- éénzelfde type turbine, met een gelijke ashoogte van minimaal 70 meter en maximaal 80 meter. Op die hoogten is er (doorgaans) genoeg windaanbod en hogere windturbines verkleinen de ruimte van het landschap
- een turbine met 3 rotorbladen;
- een verhouding ashoogte : rotordiameter ca. 1,0;
- een onderlinge afstand van turbines van 4x de rotordiameter, een afwijking van 10% is mogelijk;
- plaatsing ten zuiden van de Haatlandhaven buitendijks (indien RWS akkoord), plaatsing ten noorden van de Haatlandhaven binnendijks (tenzij met toestemming RWS buitendijks);
- afstand tot de Eilandbrug gelijk aan de tiphoogte;
- 1 kleurenplan;
- elke turbine wordt voorzien van een verharde toegangsweg.

Gezien de ontwikkeling van de Zuiderzeehaven mag een fasering in twee stappen worden aangebracht. Fase I is de plaatsing van turbines op het bestaande industrieterrein, het traject van scheepswerf Peters tot op de RWZI Kampen. Fase II is de plaatsing van turbines op het nieuwe industrieterrein Zuiderzeehaven in het verlengde van fase I.

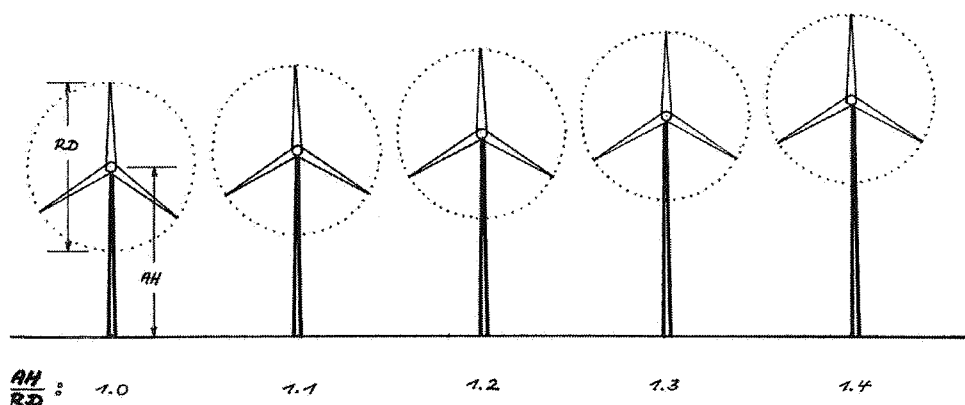
#### 4.4 Opstellingen langs N50

Uit landschappelijk oogpunt heeft plaatsing zo dicht mogelijk bij de N50 de voorkeur. Daarbij moet worden voldaan aan de afstandseis van Rijkswaterstaat.

In een latere fase kunnen ook, indien gewenst en op dat moment inpasbaar, de N50 midden en zuid worden ontwikkeld. De gemeente beoordeelt plannen daarvoor alleen als na 2010 de noodzaak voor meer turbines aanwezig blijkt.

De locatie N50 dient te voldoen aan onderstaande eisen:

- een opgesteld vermogen van 8 a 9 MW, verdeeld over 4 tot 6 turbines;
- éénzelfde type turbine, met een gelijke ashoogte tussen 70 en maximaal 80 meter;
- een turbine met 3 rotorbladen;
- een verhouding ashoogte : rotordiameter ca. 1,0;



**AH:** ashoogte

**RD:** rotordiameter

- een onderlinge afstand van 4x de rotordiameter, een afwijking van 10% is mogelijk;
- 1 kleurenplan;
- elke turbine wordt voorzien van een verharde toegangsweg;
- plaatsing van alle turbines aan de westzijde van de N50
- plaatsing van alle turbines op dezelfde afstand van de N50

Met name door de twee laatste eisen ontstaat een uniform patroon met grote belevingswaarde en herkenbaarheid voor de weggebruiker.

Een lijnopstelling dient in één aanlegfase te worden geplaatst. Daarmee wordt voorkomen dat de zorgvuldig beschreven beeldkwaliteit niet direct tot stand komt.

Op deze locatie is, gezien de openheid en het ontbreken van substantiële bebouwing, gekozen voor een wat lagere masthoogte.

#### 4.5 Selectiecriteria voor plaatsing windturbineproject

De gemeente Kampen wil ervoor zorgen dat er op korte termijn goede duurzame energieprojecten binnen haar gemeentegrenzen worden gerealiseerd. Als onderdeel van dit plan wil de gemeente ook komen tot het zo spoedig mogelijk realiseren van windturbineprojecten.

Daarom vindt het gemeentebestuur het van het allergegrootste belang, dat er op het gebied van duurzame energie samengewerkt kan worden met bedrijven of stichtingen die hun sporen op dit terrein reeds verdiend hebben en dit ook in de toekomst willen blijven doen. Ook wil onze gemeente samenwerken met bedrijven/stichtingen die een aantoonbaar goede filosofie hebben op het gebied van duurzame energie en dit ook aantoonbaar kunnen vertalen in een bedrijfsmatige aanpak die tot het realiseren van goede projecten leidt.

Bij het verder uitvoeren van het windenergiebeleid zullen zich er nog zeker vele windturbineprojecten aandienen. Om een keuze te kunnen maken voor het bedrijf of instelling (stichting/initiatiefnemer) dat samen met onze gemeente deze projecten mag uitvoeren heeft de gemeente "selectie-criteria plaatsing windturbineprojecten" (selectieformulieren) opgesteld.

Indien uit de beoordeelde selectieformulieren blijkt dat er meerdere bedrijven zijn waarmee onze gemeente in principe zou willen samenwerken, dan zullen deze bedrijven uitgenodigd worden om zichzelf te presenteren.

Op basis van deze presentatie, de beoordeelde selectieformulieren en eventueel navraag referenties kiest de gemeente het bedrijf waarmee in principe samengewerkt gaat worden.

## BIJLAGEN





## BIJLAGE I BELEIDSKADER

Deze bijlage beschrijft het beleid dat relevant is voor windenergie en het plaatsen van turbines. Het beleidskader geeft inzicht in de politieke en maatschappelijke denkbeelden en stand van zaken, en biedt bruikbare argumenten voor de afweging van locaties en opstellingen in deze nota.

Het betreft geen uitputtend overzicht, maar een selectie van de meest relevante beleidslijnen en richtlijnen.

### 1. Internationaal beleid

#### *UN Klimaatverdrag*

Tijdens de *United Nations Framework Convention on Climate Change* in 1992 is afgesproken om de concentraties van broeikasgassen in de atmosfeer te stabiliseren. Het doel van deze afspraak is het tegengaan van de dreiging van wereldwijde klimaatverandering. Als één van de landen die dit verdrag hebben ondertekend, heeft Nederland zich verplicht maatregelen te nemen om klimaatveranderingen als gevolg van menselijk handelen te minimaliseren of te voorkomen, en om de negatieve gevolgen ervan te verminderen.

#### *Kyoto Protocol*

In het *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change* van 1997 is het bovenstaande verder uitgewerkt in exacte doelstellingen voor de vermindering van de uitstoot van broeikasgassen. Het gaat voor landen van de Europese Unie om een vermindering van acht procent ten opzichte van 1990. Deze verplichting geldt voor de periode van 2008 tot 2012. Op de conferentie in Bonn in 2001 bleek dat het protocol niet mondiaal ondersteund wordt en dat daardoor de vermindering van de uitstoot op een lager tempo zal komen te liggen.

#### *Europese Vogelrichtlijn*

Net als vele andere wateren in Nederland is de IJssel aangemerkt als Speciale beschermingszone onder de *Europese Vogelrichtlijn*. Dat betekent op hoofdlijnen dat de Nederlandse overheid ervoor zorgdraagt dat in de belangrijke vogelgebieden (de gunstige voorwaarden voor) de aanwezige vogelsoorten niet worden verstoord. Voor de IJssel betekent dit dat ingrepen binnen de grenzen van de zone niet tot significante effecten op de vogelstand mogen leiden. Is dit wel het geval, dan dient het een zwaarwegend maatschappelijk belang van de ingreep te worden aangetoond en zullen de effecten gecompenseerd moeten worden.

De richtlijn heeft ook externe werking. Ingrepen buiten de IJssel-zone dienen te worden getoetst op hun effect binnen de zone. Dat betekent dat voor windturbineprojecten in de nabijheid van IJssel altijd moet worden aangetoond dat deze geen significante effecten heeft op de vogelstand binnen de IJssel. Hoewel nadelige effecten waarschijnlijk niet optreden, adviseren wij een vogelhinderonderzoek (knelpuntenanalyse) te laten uitvoeren, waarbij op basis van bestaande tellingen en inventarisaties een effectvoorspelling kan worden gedaan, danwel later op basis van nieuwe tellingen/inventarisaties.

### 2. Nationaal beleid

#### *Vijfde nota over de ruimtelijke ordening*

Tot 2020 wil het kabinet volgens de *Vijfde Nota voor de ruimtelijke ordening* de plaatsing van totaal 7500 MW bevorderen, waarvan ca 1500 MW op land. In 2000 was daarvan 400 MW gerealiseerd. De invulling van deze taakstelling wordt uitgewerkt met de provincies (zie BLOW), de daadwerkelijke realisatie van windturbines wordt aan de markt overgelaten. De Vijfde nota geeft aan waar de provincies bij de keuze van plaatsingsgebieden rekening mee moeten houden. De letterlijke tekst luidt: "Op de eerste plaats is plaatsing wenselijk op en nabij bedrijventerreinen, en nabij autowegen, vaarwegen, spoorwegen en zo mogelijk hoofdwaterkeringen. Op de tweede plaats

dienen de plaatsingsmogelijkheden in grootschalige open landschappen te worden benut, waarbij de voorkeur uitgaat naar plaatsing aan de rand en waarbij het effect van visuele omheining van de open ruimte wordt vermeden”.

Dat laatste geldt vooral voor landschappelijk en/ of cultuurhistorisch waardevolle gebieden, waarin een combinatie met bedrijventerreinen of infrastructuur niet mogelijk is. Langs hoofdinfrastructuur mag de plaatsing niet strijdig zijn met evt. vrijwaringszones en zonering uit oogpunt van externe veiligheid en milieu. Bij plaatsing nabij de waterkering moet rekening worden gehouden met de veiligheidsfunctie.

#### *Structuurschema Groene Ruimte 2*

Het Structuurschema Groene Ruimte 2 (concept augustus 2001) werkt het RO-beleid uit de Vijfde Nota verder uit voor het landelijk gebied en koppelt het aan instrumenten. In het voorgestelde beleid wordt de belevings- en gebruikswaarde van de groene ruimte voor alle Nederlanders voorop gesteld. Dit betekent dat bestaande kwaliteiten tegen ongewenste ontwikkelingen beschermd moeten worden. Aan nieuwe noodzakelijke ontwikkelingen dient een kwaliteitsimpuls gekoppeld te worden.

#### *Nota Belvédère*

In de Nota Belvédère (1999) heeft de rijksoverheid zeventig gebieden geselecteerd die tot de cultuurhistorische waardevolle gebieden van Nederland behoren. In Belvédèregebieden staat het versterken en benutten van cultuurhistorische identiteit en de daarvoor bepalende kwaliteiten voorop.

Binnen de Gemeente is Kampereiland-Mastenbroek een van deze gebieden. Belangrijke fysieke dragers van de gebieden zijn:

- onregelmatige verkaveling met een patroon van kreken en prielen;
- het patroon van kaden dat een beeld geeft van de achtereenvolgende fasen van inpoldering;
- het patroon van verspreide solitaire agrarische bebouwing op huisterpen;
- de oude IJssellopen;

#### *Bestuursovereenkomst Landelijke Ontwikkeling Windenergie (BLOW)*

Het grote belang van windenergie als duurzame energiebron is door rijks- en provinciale overheden vastgelegd in het beleid. In juli 2001 hebben het Rijk, de provincies en de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) zich door een *Bestuursovereenkomst Landelijke Ontwikkeling Windenergie* (BLOW) gecommitteerd aan de realisatie van minimaal 1500 MW windvermogen op land in Nederland in het jaar 2010. Om de coördinatie tussen de departementen te verbeteren, zijn nu naast de ministeries van EZ en VROM ook de staatssecretarissen van LNV, V&W en Defensie betrokken. Bovendien zijn de provincies bereid borg te staan voor de noodzakelijke planologische regelingen en zullen zij zich actief inzetten voor de realisatie van het gewenste windvermogen.

In de overeenkomst is voor alle Nederlandse provincies een minimum taakstelling vastgelegd. Voor Overijssel geldt het doel van tenminste 30 MW.

### **3. Provinciaal en regionaal beleid**

#### *Streekplan Overijssel 2000+ en Milieubeleidsplan 2000+*

De provincie Overijssel streeft naar energiebesparing en duurzame energievoorziening. Het Provinciaal Milieubeleidsplan 2000+ en het Streekplan Overijssel 2000+ spreken zich hierover uit. Doel- en taakstellingen zijn:

- het energieverbruik terugdringen (2% per jaar) en duurzame energievoorziening verder ontwikkelen (5% in 2010 en 10% in 2020);
- realiseren van 30 MW aan windenergie in Overijssel in 2010;

- de krachten bundelen om de doelstellingen te kunnen realiseren (medeoverheden, energiebedrijven, (groen)afvalverwerkers, industrie, projectontwikkelaars en financiers van duurzame energieprojecten).

Voor het gemeentelijk beleid is de belangrijkste uitspraak het streven naar turbines die landschappelijk kunnen worden ingepast danwel het landschap kunnen versterken.

### Windturbines in Overijssel

De provincie Overijssel heeft een studie laten uitvoeren naar gebieden die in de provincie voor windenergie geschikt kunnen zijn. De studie dient ter voorbereiding van provinciaal beleid op dit vlak. Uit het relateren van het beleidskader aan grondgebruik en landschappelijke waarden is een aantal geschiktheidscategorieën ontstaan, die in afbeelding 1 zijn weergegeven.

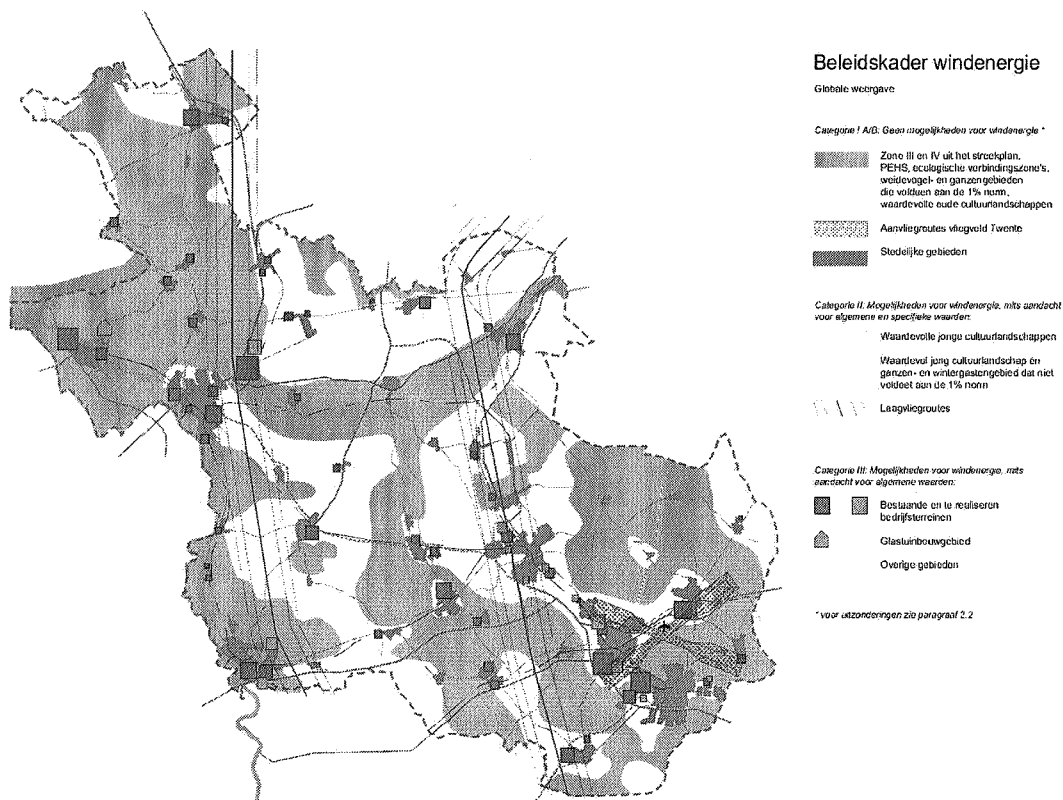
Een vereenvoudigde beschrijving van de categorieën:

**IA:** geen mogelijkheden voor windenergie: zone bestaat met name uit natuurgebieden en stedelijke gebieden;

**IB:** windenergie alleen mogelijk langs bovenlokale infrastructuur, bedrijventerreinen en kassengebieden, mits aandacht voor ruimtelijke randvoorwaarden. Ecologische hoofdstructuur, Vogelrichtlijngebieden en oude cultuurlandschappen in de zones zijn te kwetsbaar;

**II:** mogelijkheden voor windenergie, mits aandacht voor ruimtelijke randvoorwaarden en gebiedsspecifieke waarden. Alleen plaatsing mogelijk als met landschappelijke en vogelwaarden en laagvliegroues nadrukkelijk rekening wordt gehouden;

**III:** mogelijkheden voor windenergie, mits aandacht voor ruimtelijke randvoorwaarden. Turbines zijn mogelijk op bedrijventerreinen, kassengebieden en minder waardevolle landschappen.



Afbeelding 1 Beleidscategorieën uit 'Windturbines in Overijssel' (bron: Royal Haskoning)

Het rapport 'Windturbines in Overijssel' adviseert een raamwerk, bestaande uit Noordoost-Overijssel en de snelwegen, als basis voor grootschalige plaatsing van windturbines. Voor uitbreiding daarvan zijn enkele scenario's voor plaatsing opgesteld. Het *netwerkscenario* breidt het raamwerk uit met bedrijventerreinen bij grote steden of langs bovenlokale infrastructuur bij deze steden. Deze komen vooral in aanmerking vanwege milieutechnische aspecten (geluidszonering) en de koppeling

tussen opwekking en verbruik van energie. Het scenario wordt vanuit landschap neutraal tot positief beoordeeld en op basis van opgesteld vermogen als zeer positief. De regio Kampen/IJsselmuiden is hierin wel ingetekend, maar zonder specifieke aanwijzing van de Haatland-haven. Dat is wel het geval in het 'groeisecenario', waarin ook kleine bedrijventerreinen voor plaatsing van kleinschalige opstellingen (3 tot 4 turbines in een lijn of 3 tot 7 in een cluster) zijn opgenomen. Het rapport geeft uit landschappelijk oogpunt echter het 'netwerkscenario' duidelijk de voorkeur. De locatie ligt in het westen van Overijssel, waar het provinciale windaanbod het hoogst is. Om maximaal van dat aanbod te profiteren is een ashoogte van  $80 \pm 11,5\%$  meter gewenst. Daarmee worden effecten van omliggende bebouwing op het windaanbod geminimaliseerd.

*Nota Streekplan en windenergie (door Gedeputeerde Staten vastgesteld op 16 april 2002)*

De provincie onderzoekt momenteel met de gemeenten Zwolle, Dalfsen, Hardenberg, Ommen en Staphorst de concrete ontwikkelingsmogelijkheden op het betreffende grondgebied. Daarnaast blijft het huidige interim beleid geldig: de provincie staat solitaire turbines toe op bedrijventerreinen en uitgebreidere opstellingen buiten waardevolle gebieden. Buiten de waardevolle gebieden gelden verschillende voorwaarden. Die voorwaarden zijn:

- Het volgen van een afwijkingsprocedure;
- Niet in de PEHS en zones III/IV en in principe niet in weidevogel- en ganzengebieden;
- In weidevogel- en ganzengebieden alleen langs spoorwegen en gebiedsontsluitingswegen die al veel verstoring voor de vogels geven;
- Goede landschappelijke inpassing door relatie te leggen met gebouwde omgeving of (spoor)wegen.

*Zwolle-Kampen netwerkstad*

Zwolle en Kampen zijn in de Vijfde Nota aangewezen als netwerkstad. Dat betekent dat de steden zich gezamenlijk (gaan) ontwikkelen tot een bestuurlijke en ruimtelijke eenheid, waarvan het bestuur nieuwe opgaven voor het gehele grondgebied bekijkt. De eerste stappen op dat pad zijn inmiddels gezet. Zo wordt momenteel gewerkt aan een structuurvisie voor de netwerkstad.

*Uitbreidingsplannen*

Voor Kampen zijn er met name in westelijke richting mogelijke ontwikkelingen die van belang zijn. Als er op de middellange termijn extra woningbouw nodig is in Kampen wordt onder meer in die richting gedacht. Ten noorden van de Flevoweg wordt binnenkort de zichtlocatie tussen de Haatlandhaven en de N50 ontwikkeld als bedrijventerrein. Voor turbines zijn hier geen mogelijkheden.

*Hanzelijn*

Ten zuiden van Kampen zal zeer waarschijnlijk binnen enkele jaren de Hanzelijn worden aangelegd. De Hanzespoorlijn is een nieuwe spoorverbinding tussen Lelystad en Zwolle met een station in Kampen-Zuid. De verantwoordelijkheid voor dit plan ligt bij Railinfrabeheer en Rijkswaterstaat. In de planning wordt ervan uitgegaan, dat in 2006 met de uitvoering wordt begonnen en dat uiterlijk in 2010 de ingebruikname van deze nieuwe verbinding plaats vindt. Doordat de Tweede Kamer echter het Nationaal Verkeer en Vervoer Plan (NVVP) niet heeft aangenomen, dan daarin nog vertraging komen. Het tracé van de spoorlijn komt vanuit Dronten en voegt zich ter hoogte van de wijk De Maten bij de N50. Vervolgens lopen deze lijnen gebundeld verder in de richting van Zwolle. Aangezien de N50 op termijn van twee naar vier rijstroken gaat, zal deze lijn uitgroeien tot een forse transportader.

#### 4. Gemeentelijk beleid

*Beleidsnotitie Kampen en Zwartewaterland*

Beide gemeenten hebben een gezamenlijke studie laten doen naar geschikte en ongeschikte locaties op hun grondgebied. Op basis van geluid, landschap en verschillende beleidsmatige belemmeringen

en uitgangspunten bleven locaties over in Kamperveen, Kampen-west en de polder Mastenbroek. In Zwartewaterland ging het om de Zuiderzeepolder en Hasselt-oost. Bureau Witpaard en Partners concludeerde in de Beleidsnotitie windenergie voor Kampen en Zwartewaterland:

- Geen turbines in stedelijke woongebieden;
- Vooralsnog geen turbines op bestaande bedrijventerreinen, wel op nieuwe bedrijventerreinen;
- Geen turbines in de Provinciale Ecologische hoofdstructuur (o.a. IJssel en Vecht inclusief uiterwaarden);
- Vanwege geluid en schaduwhinder dient een bufferzone te worden vrijgehouden. Voor kernen was dit 500 meter, voor verspreide bebouwing 300 meter.

De gemeente Zwartewaterlanden heeft inmiddels aangegeven (nog) niet met Kampen verder te gaan en heeft haar windenergiebeleid voorlopig in de wachtstand gezet.

#### *Bestemmingsplan buitengebied*

Het Bestemmingsplan buitengebied voor de haven dateert uit 1967. Volgens de gemeente (mededeling dhr Bos, gemeente Kampen) hebben sindsdien geen herzieningen plaatsgevonden. Hoewel het bestemmingsplan volgens de Wet ruimtelijke ordening geen status meer heeft, zijn de bepalingen uit het bestemmingsplan door afwezigheid van een alternatief nog steeds geldig.

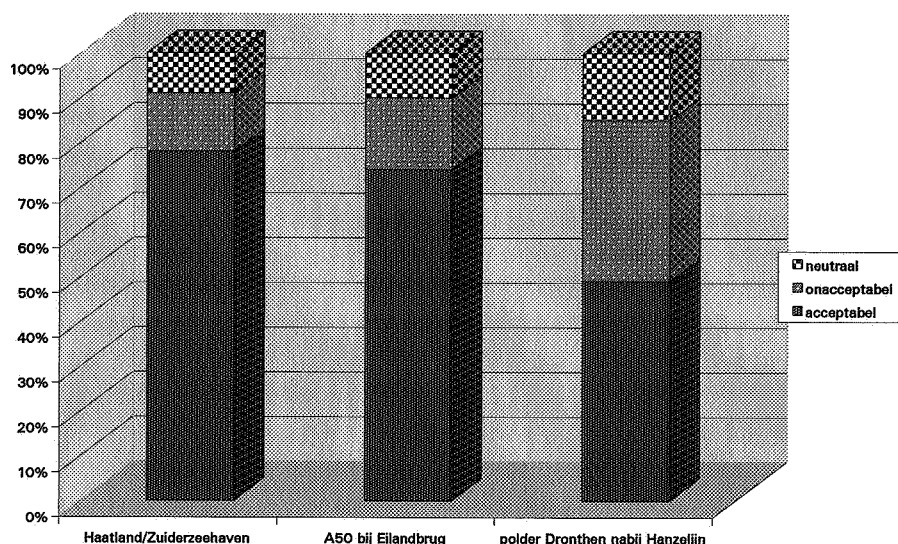
De bestemmingen voor de onderhavige locaties van de windturbines zijn "industriële bedrijven" en "laad- en loswal". Windturbines passen niet binnen deze bestemmingen, zodat een herziening nodig is. Dat geldt ook voor nieuwe bestemmingsplannen, zoals bijvoorbeeld het plan dat momenteel voor de Zuiderzeehaven wordt ontwikkeld.

#### *Ontwikkeling bedrijvenpark Rijksweg 50*

Momenteel wordt Rijksweg 50 tussen de Flevoweg en de IJssel in noordelijke richting doorgetrokken. Aan de noordzijde daarvan wordt, aansluitend op industrieterrein Haatland het bedrijvenpark Rijksweg 50 ontwikkeld. De Gemeente wil op dit terrein geen windturbines plaatsen, omdat deze enige afbreuk doen aan de zichtlocatie.

#### *Draagvlakonderzoek*

Naar draagvlak voor het ontwikkelen van windenergie in Kampen is (in PM jaar) onderzoek gedaan. De centrale vraag in de Gemeentelijke Draagvlaktest Windenergie was "Vindt u dat uw gemeente actief een geschikte locatie voor de plaatsing van een of meerdere windturbines moet zoeken?". Daarop antwoordde 62% ja, terwijl nog eens 32% onder voorwaarden akkoord ging. Over specifieke locaties is gevraagd of deze acceptabel zijn. Daarop kwamen de volgende antwoorden:



Van de respondenten (er zijn 1200 mensen ondervraagd) vindt 44% dat windturbines het open landschap verstoren. 38% vindt dat dit niet. Voor het stads- en dorpsgezicht geldt vrijwel dezelfde verhouding.

## 5. Overige aspecten

### *Beleidsregel windturbines RWS*

Volgens de Wet beheer rijkswaterstaatswerken is het niet toegestaan om zonder vergunning objecten zoals windturbines op een waterstaatswerk (wateren, waterkeringen, wegen) te plaatsen. Rijkswaterstaat heeft daarom afstandscriteria voor windturbines ontwikkeld, waardoor de veiligheid voldoende gewaarborgd is.

Voor rijkswegen (in dit geval de N50) moet een afstand van 30 meter uit de rand van de verharding worden vrijgehouden of, bij een rotordiameter boven de 60 meter, minimaal de halve diameter. Als uit aanvullend onderzoek blijkt dat er geen "onaanvaardbaar verhoogd veiligheidsrisico" is, kan ook binnen deze strook plaatsing worden toegestaan. Dat geldt ook voor parkeerplaatsen en tankstations met een directe aansluiting op de rijksweg.

Voor vaarwegen en havens (in dit geval de IJssel) geldt een vergelijkbaar regime binnen een afstand van 50 meter uit de rand van de vaarweg. In elk geval geldt als minimum de halve rotordiameter, en mag binnen de 50 meter worden geplaatst als er geen hinder is voor wal- en scheepsradar. Overigens zal los daarvan eerst worden beoordeeld of plaatsing in strijd is met de beleidslijn Ruimte voor de rivier. Die geeft aan dat nieuwe blokkades in het stroomgebied van rivieren zoveel mogelijk voorkomen moeten worden.

### *Beleid op gebied van geluidhinder*

#### AMvB Besluit voorzieningen en installaties milieubeheer

Sinds 2001 is de AMvB "Besluit voorzieningen en installaties milieubeheer" geldig. Een windpark valt hieronder als het minder dan 15 MW omvat en de afstand tot woningbouw niet kleiner dan 4x ashoogte is. De grenswaarde uit dit besluit, dus de maximale geluidsbelasting die het windpark mag veroorzaken, is in de nacht 40dB(A), d.w.z. 50 dB(A) etmaalwaarde. Deze waarde mag toenemen naarmate het harder waait, omdat dan ook het natuurlijk achtergrondgeluid harder is en dit het turbinegeluid overstijgt.

Daarnaast is er op bedrijventerreinen vaak een geluidszonering. Op het terrein Haatlandhaven is zo'n zonering vastgesteld. Binnen deze zone is ten gevolge van bedrijfsactiviteiten een geluidsniveau van maximaal 50 dB(A) etmaalwaarde toegestaan.

Turbines kunnen geluidsräume innemen van bedrijven als ze op de grens van de bestaande zone (dus de 50 dB(A)-contour) maximaal 30 dB(A) bijdragen aan het geluidsniveau. Op dat moment treedt nog net geen overtreding van de grenswaarde op. Wordt gekozen voor turbines met een hoger geluidsniveau (geldt voor de meeste moderne turbines), dan kan dit voor bedrijven in het uiterste geval betekenen dat zij mogelijk hun activiteiten niet of in mindere mate kunnen uitoefenen omdat de windturbines min of meer hun geluidsräume hebben ingenomen.

Er wordt daarom gezocht naar mogelijkheden om deze problematiek te voorkomen. Een methode is om windturbines op industrieterreinen niet volgens de zonering voor bedrijven te beoordelen, maar ze te zien als andersoortige objecten met een ander toelaatbaar geluidsniveau. Bekeken vanuit degene die aan het geluid blootstaat gaat deze redenering echter niet op. Hij hoort een bepaald geluidsniveau, opgebouwd uit verschillende bronnen. Alleen de waarde telt voor de belasting, niet de afzonderlijke bronnen van het geluid.

Er gaan daarom steeds meer stemmen op voor een andere invalshoek. De grenswaarde voor industriegeleud is niet afhankelijk van de wind en ligt daarmee altijd op 40 dB(A). De grenswaarde voor windturbines neemt toe met de windsnelheid, aangezien dan ook een hoger achtergrondgeluid (geluid dat van nature aanwezig is) geldt. Er is, zeker bij een toenemende wind, ruimte tussen het

niveau voor industrie en het maximale niveau dat de WNC-40 voor windturbines voorschrijft. De WNC-40 is een WindNormCurve, die in feite voor elke windsnelheid aangeeft welk geluidsniveau de turbine mag produceren zonder de 40dB(A) te overschrijden. De meeste moderne windturbines produceren een niveau dat binnen die curve past.

De resterende ruimte kan worden benut voor de geluidsproductie voor windturbines. Dit betekent enerzijds dat belemmeringen voor bestaande bedrijven achterwege blijven (hun "geluidsruijnte" wordt niet ingenomen door windturbines) en anderzijds dat er toch een cumulatie in de beoordeling wordt toegepast. Beperking van de werkwijze is dat alleen turbines met een bepaald geluidsniveau geplaatst kunnen worden. Maar omdat die beperking ook geldt in de "conventionele" methode is dit geen extra nadeel.

In een notitie hierover heeft de Provincie Overijssel de methode uiteengezet. Haar oordeel over de toepassing van de windnormcurve op windturbines op gezondeerde industrieterreinen is positief. Voor een initiatief in de Haatlandhaven te Kampen heeft zij de nieuwe systematiek toegepast

#### *Hinder ten gevolge van schaduw en reflectie*

Om reflectie te voorkomen zijn de meeste grote turbines tegenwoordig van een coating voorzien die geen enkele schittering veroorzaakt. Reflectie zal dan ook niet meer optreden bij gebruik van deze turbines.

Schaduwhinder kan wel optreden. Bij zonnig weer kunnen de draaiende schaduwen hinderlijk zijn voor mensen die in het gebied van de schaduwval verblijven. De mate van hinder is afhankelijk van de passeerfrequentie, de blootstellingsduur en de intensiteit van de wisselingen in lichtsterkte. Die intensiteit is afhankelijk van de afstand van de gehinderde tot de turbine. Naarmate die afstand kleiner is, zal het effect toenemen omdat elk rotorblad een groter deel van de zon afdekt.

De stand van de zon is ook een factor van belang. Als de zon hoog staat ('s middags), zal de contour van de schaduw kleiner zijn dan bij een laagstaande zon ('s ochtends en 's avonds).

In jurisprudentie is een hinderduur van 64 dagen met een maximum van 20 minuten per dag aangemerkt. Een zekere mate van schaduwhinder behoort dus tot de mogelijkheden. De reeds genoemde AMvB schrijft voor dat turbines een stilstandsvoorziening moeten hebben als meer dan 17 dagen per jaar een schaduweffect van minimaal 20 minuten optreedt.

## BIJLAGE II. LOCATIEAFWEGINGEN

### 1. Inleiding

In het afgelopen jaar zijn door de gemeente al vier mogelijke locaties geselecteerd. Het gaat om Haatlandhaven /Zuiderzeehaven, N50 Noord-westzijde, Schansdijk en N50 zuid (zie kaart PM). In onderstaande afweging wordt de locatie N50 noordwest samengetrokken met de vm.stortplaats Schansdijk en de overige locaties aangevuld met het traject N50 midden (tussen natuurgebied De Enk en Zalkerbroek). Het klaverblad N50/Flevoweg biedt geen mogelijkheid omdat één windturbine daar tegen het eerder genomen beleidsstandpunt ingaat, namelijk het verbieden van het plaatsen van solitaire windturbines. De eerdergenoemde locaties lijken kansrijk en hebben de belangstelling van initiatiefnemers.

De nummering van locaties is daarom als volgt:

- I. Haatlandhaven/Zuiderzeehaven
- II. N50-noord west
- III. N50-midden
- IV. N50-zuid

Alvorens deze locaties vergeleken worden, geeft de volgende paragraaf uitleg van de gebruikte criteria en de waardering daarvan.

### 2. Ruimtelijke criteria

Moderne windturbines zijn hoog (60-90 meter masthoogte is momenteel een veelgebruikte afmeting) en hebben een grote invloed op de beleving van het landschap. Omdat turbines vaak al op enkele kilometers afstand zichtbaar zijn moet die invloed niet alleen op lokale schaal, maar juist ook op regionale schaal bekeken worden. Ook is het van groot belang om niet alleen naar afzonderlijke locaties te kijken, maar deze ook in relatie tot elkaar af te wegen (welke kunnen wél gecombineerd worden, welke niet?). Het zoeken is naar locaties die een geheel vormen dat meer is dan de "som der delen".

Onderstaande criteria zijn opgesteld om te beoordelen of een locatie te beoordelen op geschiktheid voor windturbines:

#### *a) Aansluiten bij de ruimtelijke en functionele karakteristiek van de locatie.*

Door toepassing van dit principe worden openheid en bestaande structuren zo min mogelijk gewijzigd. Gebieden met een industrieel, rationeel, modern en/of grootschalig karakter lenen zich beter voor windturbines dan gebieden met een landelijk, groen, kleinschalig karakter.

Eerstgenoemde gebieden of plekken zijn bijvoorbeeld grootschalige bedrijventerreinen en jonge grootschalige polders. Deze krijgen in de locatieafweging een positieve waardering. Kleinschalige oude agrarische cultuurlandschappen en andere locaties worden neutraal of negatief beoordeeld.

#### *b) Aansluiten bij of versterken van regionale ruimtelijke structuren*

Daarbij is het van primair belang dat de structuren waarbij wordt aangesloten van bovenlokaal niveau zijn. Windturbines zelf hebben namelijk door hun formaat een impact die veel verder reikt dan het lokale. De voorkeur bestaat voor locaties waarbinnen kan worden aangesloten op:

- Hoofdinfrastructuur, zoals een N-weg of snelweg, Hanzelijn;
- Regionale landschappelijke structuren als de IJssel, rand Veluwemeer, dijk rond een polder

Locaties waarin mogelijkheden zijn voor aansluiting op dergelijke bovenregionale structuren worden positief beoordeeld. Dat geldt bijvoorbeeld voor locaties waarbinnen met lijnopstellingen aangesloten kan worden op bestaande belangrijke lijnen in het landschap. Locaties waarin op een relatief klein object in het landschap, zoals één enkel bedrijf, wordt aangesloten worden negatief beoordeeld. Datzelfde geldt voor locaties waarbinnen slechts de mogelijkheid bestaat voor aansluiting op lokale landschappelijke structuren, zoals bijvoorbeeld een sloot, een havenmond of een kavelgrens.

#### *c) Aansluiten bij of versterken van de ruimtelijke opbouw van een locatie*



Windturbines moeten geen afbreuk doen aan de ruimtelijke opbouw van een plek: de openheid verstoren in een landelijk gebied of voor extra verrommeling zorgen op een bedrijventerrein waar dat al het geval is bijvoorbeeld.

Hieronder vallen overwegingen als:

- openheid in het landschap zoveel mogelijk behouden
- voorkeur voor plaatsing op overgang van besloten (bijvoorbeeld: stedelijk) naar open gebied
- versnippering en verrommeling voorkomen
- zo rustig mogelijk beeld bereiken

Met windturbines kán een plek een extra, positieve betekenis krijgen. Dat geldt bijvoorbeeld voor locaties die op de grens tussen bijvoorbeeld land en zee liggen of locaties die bij de entree tot een stad of agglomeratie liggen. Windturbines kunnen die overgang of entree markeren, daarmee een plek extra herkenbaar maken en er een extra betekenis aan geven.

Locaties waarin lijnen op overgangen tussen open en besloten kunnen worden gerealiseerd worden positiever beoordeeld dan lijnen midden in open, agrarisch gebied. Ook locaties waarbinnen de mogelijkheid bestaat om een extra betekenis te geven aan de plek (bijvoorbeeld poort tot Kampen) worden positief beoordeeld.

#### d) *Doorgroei*

Het kan nodig zijn om op termijn meer turbines te plaatsen. Elke locatie wordt daarom gewaardeerd op combinatiemogelijkheden met opstellingen op de andere locaties. Het doortrekken van een lijn is bijvoorbeeld gunstig, terwijl een lijn en een park in hetzelfde gezichtsveld ongunstig worden beoordeeld. Locaties waarmee een groter aantal –landschappelijk verantwoorde- combinaties mogelijk is worden positiever beoordeeld dan andere locaties, omdat daarmee een uitbreiding op termijn eenvoudiger is.

#### e) *Mogelijkheden voor lijn of clusteropstelling*

Locaties waar alleen solitair te realiseren worden negatief beoordeeld. Nieuwe initiatieven moeten uitgaan van enkelvormige lijnen van meerdere turbines. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat gebruik wordt gemaakt van moderne windturbines van minimaal 60 meter hoog.

### 3. Scoringstabel en toelichting

	I Haatland-en Zuider- zeehaven	II N50 - noord west (incl. Schansdijk)	III N50 – midden	IV N50 - zuid
a) Aansluiten bij ruimtelijke en functionele karakteristiek	+	0	0	0
b) Aansluiten bij of versterken van regionale ruimtelijke structuren	+	+	+	+
c) Aansluiten bij of versterken van de ruimtelijke opbouw	+	+	0	0
d) Doorgroeimogelijkheden	+	+	+	+
e) Mogelijkheden voor lijn of cluster	+	+	+	+

Verklaring scores:

- + scoort voldoende op criterium
- 0 scoort matig op criterium
- scoort onvoldoende op criterium

#### *Toelichting op scores*

##### Landschap (criteria a, b en c)

Windturbines in de haven sluiten aan bij de karakteristiek van de locatie: een grootschalig bedrijventerrein. Een lijn langs IJssel of N50 geeft tevens aansluiting op een regionale landschappelijke structuur. Een dergelijke lijn kan de entree tot de gemeente Kampen markeren en daarmee een extra betekenis geven aan de plek.

Turbines langs het noordelijk deel van de N50 markeren de overgang stad- land en versterken deze regionale structuur. Op de andere trajecten van deze weg wordt weliswaar ook aangesloten op de bestaande lijn, maar is geen sprake van een dergelijke overgang en staan de turbines in een landschap dat aan beide zijden open en gelijksoortig is. De Schansdijk (vm. Stortplaats) aansluitend op de N50-noord is een 'incident' in het landschap: een geïsoleerde heuvel met het aanzien van een bos, die geen aansluiting heeft met zijn omgeving. Het benadrukken van dit element heeft landschappelijk gezien niet de voorkeur maar kan in het verlengde van de N50-noord deel uitmaken van één lijnopstelling. Bovendien is, gezien de grootte van deze locatie slechts één grote (1,5 MW of meer) of een aantal kleinere turbines mogelijk. Daarmee wordt maar een klein deel van het gewenste vermogen gerealiseerd.

Een windturbine binnen het nabijgelegen klaverblad lijkt gunstig voor inpassing van windturbines. Vanaf de weg is deze structuur echter minder zichtbaar en zullen ook turbines minder herkenbaar aanwezig zijn. Hier zullen windturbines vooral het overzicht en de herkenbaarheid verkleinen. Er is bovendien slechts plaats voor één grote turbine (circa 1,5 MW of meer) of enkele kleinere turbines, waardoor ook hier niet het gewenste vermogen wordt gehaald. Bovendien strookt één windturbine ook niet met het gemeentelijke beleid om solitaire windturbines uit te sluiten.

##### Doorgroeimogelijkheden (criterium d)

Alle lijnvormige opstellingen (de haven en de drie trajecten langs de N50) bieden mogelijkheden voor uitbreiding, als dat op termijn gewenst is. De drie locaties langs de Rijksweg kunnen gefaseerd worden ontwikkeld. Na aanvankelijke plaatsing op de noordelijke locatie zouden op termijn de twee andere trajecten kunnen worden geplaatst, waardoor automobilisten drie maal een gelijksoortige lijn zullen ervaren.

De opstelling in de haven is, mits gekozen wordt voor een lijn langs de IJssel, uit te breiden in westelijke richting.

##### Mogelijkheden voor lijn- of clusteropstellingen (criterium e)

De Schansdijk en het klaverblad N50/Flevoweg zijn eventueel wel geschikt voor meerdere turbines, maar in dat geval wordt aanzienlijk minder stroom opgewekt dan op de andere locaties. Alle andere locaties zijn geschikt voor het plaatsen van een lijnopstelling. Cluster zijn op deze locaties wel mogelijk maar vanwege de aansluiting op IJssel en N50 niet gewenst.

#### **4. Conclusie**

Plaatsing van windturbines op locatie I, **industrieterrein Haatlandhaven/Zuiderzeehaven**, heeft de voorkeur. Deze locatie voldoet uitstekend aan landelijke en provinciale normen en doelstellingen en de windturbines passen hier het best bij de bestaande patronen. In verhouding tot de alternatieven hebben de windturbines hier een minder grote verandering van het beeld tot gevolg. De lijn kan later worden uitgebreid naar de westzijde van de Eilandbrug, waardoor het concept nog sterker wordt. Een zeer zorgvuldige afstandsbepaling tussen windturbines en eilandbrug is daarvoor wel een voorwaarde. Positief is ook dat circa 80% van de ondervraagden uit de draagvlaktest deze locatie acceptabel vindt.

**Locatie II, de N50-noord west, is de op twee na beste goede reservelocatie, die alleen benut kan worden als realisatie van turbines op voorkeurslocatie Haatlandhaven/Zuiderzeehaven niet doorgaat. Het noordelijk traject biedt de mogelijkheid om de overgang tussen stad en land te benadrukken.**

**Locatie's III en IV (N50-midden en N50-zuid), zijn de op drie na beste goede reservelocatie's, die alleen benut kan worden als realisatie van turbines op de andere voorkeurslocatie's niet doorgaan of anderszins voorrang behoeven.**

Op de beide zuidelijker gelegen trajecten is die mogelijkheid er niet, omdat daar aan beide zijden van de weg een weidelandschap ligt. Wel kan op lange termijn een zich herhalend patroon ontstaan dat deze weg over een grotere lengte benadrukt. Door op locaties III en IV een zelfde lijn als op locatie II te plaatsen ontstaan drie korte lijnstukjes die de weggebruiker kan ervaren. Ook spelen er ontwikkelingen als de Hanzelijn en de "groene rivier", die verschillende onzekerheden met zich meebrengen. De N50 is daarom niet als beste locatie gekozen.



## BIJLAGE V. WINDENERGIEBELEID REACTIES

Onderwerp	Reactie (per brief/code binnengekomen (juli 2001-aug 2002))	Antwoord
I. Principeverzoek planologische medewerking cq. aanvraag BP-wijziging	<p>B.I.1. Het verzoek om planologische medewerking (wijziging of aanvulling bestemmingsplan) te verlenen voor het plaatsen van windturbines op locatie III (N50-midden).</p> <p>F.II.2. Het verzoek om planologische medewerking (wijziging of aanvulling bestemmingsplan) te verlenen voor het plaatsen van windturbines op locatie IV (N50-zuid).</p> <p>F.III. N.a.v. de voorlichtingsavond op 11-10-2001 is het verzoek binnengekomen om planologische medewerking (wijziging of aanvulling bestemmingsplan) te verlenen voor het plaatsen van windturbines op locatie IV (N50-zuid).</p> <p>F.IV.2. Het verzoek om volledige medewerking om het windmolenpark N50-zuid te kunnen realiseren en daartoe de nu al geldende agrarische bestemming aan te passen via art. 19 procedure.</p>	<p>B.I.1. De voorkeurslocatie voor plaatsing windturbines gaat nu uit naar locatie I en mocht dat niet lukken naar locatie II als alternatief. Alleen op termijn na ervaring met eerdergenoemde locatie(s) te hebben opgebouwd en bijbehorende evaluatie wordt pas gekeken naar de locatie III of IV. Dan pas wordt het bestemmingsplan zodanig planologisch gewijzigd/aangevuld.</p> <p>F.II.2. idem, zie boven.</p> <p>F.III. idem, zie boven.</p> <p>F.IV.2. idem, zie boven.</p>
II. Bezwaar op collegebesluit van de startnota	<p>B.II. Bezwaar inzake het niet noemen van de locatie N50-midden als potentiële locatie voor windturbines in de Startnota.</p> <p>I.1. Gesteld wordt dat vermelding van absolute kengetallen als maximale ashoogte, maximale rotordiameter en exacte afstanden van windturbines tot woningen horen niet thuis in deze beleidsnota.</p>	<p>B.II. Door reorganisatieperikelen waren de ingediende plannen voor de locatie N50-midden intern niet goed in beeld gekomen, terwijl dit wel had moeten. Later is dit rechtgezet want de locatie bleek een potentiële locatie voor windenergie, maar wel op termijn mogelijk in te vullen.</p> <p>I.1. Kengetallen als a. maximale ashoogte en b. maximale rotordiameter en de verhouding (AH/RD) daartussen kunnen zo extreem worden gekozen/toegepast, dat de gemeente heeft gemeend wel enige kengetallen op te nemen, bv. maximaal 80 m ashoogte (genoeg windaanbod) ook nog op industrieterrein en de verhouding AH/RD ca. 1,0. Kengetal afstand windturbine tot woning wordt niet opgenomen omdat alleen de geluidbelasting op de gevel van de woning relevant is en deze toch al in de beoordeling/selectie van een windturbineplan</p>

	<p>J.1. De vraag wordt gesteld waarom eerst alleen 1 potentiële locatie te ontwikkelen.</p> <p>J.2. Wat is de status en onder welke voorwaarden wil het gemeentebestuur aan de andere locaties medewerking geven tot realisatie van een windturbine-project.</p> <p>J.3. Het is verstandiger in te zetten op alle 4 potentiële (voorkeurs) locaties vanwege een lange realisatietijd (ca. 5 jr) van een Windmolenpark.</p> <p>J.4. Er wordt gesteld om niet op de plaats van de ondernemer te gaan zitten, maar op prijs wordt gesteld dat de gemeente bepaalde onderzoeken, nodig voor vergunningverlening zou willen financieren.</p>	<p>van een windturbineplan wordt meegenomen.</p> <p>J.1. Omdat het gemeentebestuur eerst ervaring wil opdoen hoe een windmolenpark zich openbaart en verdragen wordt op de voorkeurslocatie I of op locatie II (alternatief).</p> <p>J.2. De status van locatie I is de voorkeurslocatie die het eerst aan bod kan komen. Lukt dit niet om bepaalde redenen dan volgt locatie II als alternatieve locatie. Locaties III en IV (N50-midden en N50-zuid) blijven potentiële locaties die, alleen als er ervaring is opgebouwd met realisatie van windturbines op locatie I of II, op termijn in beeld worden gebracht. Dit omdat anders teveel locaties in één keer worden ontwikkeld en de consequenties niet kunnen worden overzien.</p> <p>J.3. Ondanks een eventueel lange wacht –en realisatietijd, wil het gemeentebestuur niet alles tegelijk en maar stuk voor stuk en door ervaring verrijkt de overige locaties na elkaar laten ontwikkelen.</p> <p>J.4. De gemeente is ook niet van zins om op de plaats van de ondernemer te gaan zitten. Zij is in eerste instantie “voorwaarde scheppend” bezig om de potentiële locaties voor plaatsing van windturbines te kiezen. Tevens streeft zij na dat de burgers van Kampen op enige manier kunnen participeren in een windmolenpark. Als laatste wil de gemeente ook zelf op enige manier participeren om het goede voorbeeld te geven in het laten opwekken en betrekken van door windenergie opgewekte groene stroom aan de gemeentelijke gebouwen.</p> <p>Q. De visie om goede en schone producten te leveren deelt ook het gemeentebestuur. Zij kiest er niet voor overal windturbines toe te staan en heeft weloverwogen een viertal potentiële locaties uitgekozen en ook verderop langs de N50, locaties N50-midden en N50-zuid maar dan wel op termijn (zie ook bij J.2.).</p> <p>Kampervveen , langs de Binnenwetering is door provincie en gemeente conform het interimbeleid Streekplan afgewezen vanwege alle open weidevogel – en ganzengebieden.</p>
--	---	--

<b>Onderwerp</b>	<b>Reactie</b>	<b>Antwoord</b>
III. Verzoek op-richting windtur-	S.II. Het voornemen om langs de N 50 (een) windturbinepark(en) te gaan ontwikkelen.	S.II. In principe kan hieraan medewerking worden verleend op het moment dat de betreffende locatie in beeld komt (zie bij J.II.) en mits wordt voldaan aan de

bineparken (algemeen)	<p>T. Het verzoek om medewerking te verlenen aan de plaatsing van een aantal windturbines en ook op het bedrijventerrein Rijksweg 50.</p> <p>X. Het verzoek tot realisatie van de bouw van windturbines (algemeen).</p>	<p>overige selectiecriteria/procedures.</p> <p>T. In principe kan hieraan medewerking worden verleend op verschillende locaties (zie ook J.II.), maar niet op het bedrijventerrein RW 50, welke locatie door het gemeentebestuur is afgewezen op grond van milieuhygiënische gronden en verstoring van de mooie zichtlocatie bedrijventerrein.</p> <p>X. Idem, zie boven.</p>
-----------------------	---	---

Onderwerp	Reactie	Antwoord
<p>IV. Verzoek realisatie windturbines op locatie I Haatlandhaven</p>	<p>A.I. Het verzoek om medewerking te krijgen voor de realisatie van een windturbineproject (4 turbines elk 900 kW) bij scheepswerf Peters.</p> <p>A.III. Gewijzigd verzoek als bij A.I. om medewerking te krijgen aan de realisatie van een windturbineproject (4 turbines elk 1 MW, 80 m hoogte) bij scheepswerf Peters.</p> <p>E.II. Het willen creëren van een windturbineproject in een lijnopstelling met drie bedrijven (Graansloot, MBI en Brink Alu) op hun eigen bestaande industrieterreinen rond de Haatlandhaven.</p> <p>L.II. Het Waterschap Groot Salland heeft belangstelling voor de realisatie van een windturbineproject op of nabij de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) te Kampen.</p>	<p>A.I. In principe kan hieraan medewerking worden verleend op locatie I mits wordt voldaan aan de overige selectiecriteria/procedures.</p> <p>A.III. idem, zie boven.</p> <p>E. II. Idem, zie boven.</p> <p>L.II. Het gemeentebestuur is verheugd met die belangstelling en volgt het overleg nauwlettend met de initiatiefnemers op het industrieterrein Haatlandhaven om te komen tot een gezamenlijke aanpak op door haar gekozen potentiële locatie I.</p>

Onderwerp	Reactie	Antwoord
<p>V. Belangstelling voor ontwikkeling windturbines op locatie II, N50-noord-west en vm. stort Schandsdijk cq. opteren grond</p>	<p>A.II. Het verzoek tot medewerking aan de realisatie van een windturbineproject (3 turbines elk 900 kW) op vm. stort Schandsdijk.</p> <p>E.I.A. Idem, zie boven op de gehele locatie N 50-noord west.</p> <p>O.I. De wens tot plaatsing windturbines in lijnopstelling en daartoe opteren voor de grond locatie II.</p> <p>O.II. Opteren van de grond voor plannen molens in lijnopstelling.</p> <p>O.III. Het verzoek om als eerstpartij windturbines te mogen ontwikkelen en inzake aangedragen sterke punten hiertoe.</p>	<p>A.II. In principe kan hieraan medewerking worden verleend op locatie II, mits wordt voldaan aan de overige selectiecriteria/procedures.</p> <p>E.I.a. Idem, zie boven.</p> <p>O.I. Idem, zie boven waarbij opteren grond ook thuishoort in de procedures.</p> <p>O.II. Idem, zie boven.</p> <p>O.III. Idem, zie boven.</p>

<b>Onderwerp</b>	<b>Reactie</b>	<b>Antwoord</b>
VI. Initiatief windpark voor locatie vm. C uit de startnota	E.I.b. Het verzoek tot medewerking aan de realisatie van windturbines op locatie C uit de startnota.	E.I.b. Locatie C uit de startnota is toen al niet meegenomen als potentiële locatie en ook nu niet in deze beleidsnota vanwege de aanwezigheid van natuurgebied, het toekomstige Hanzelijn-tracé annexstation en eventuele bebouwing.
<b>Onderwerp</b>	<b>Reactie</b>	<b>Antwoord</b>
VII. Initiatief windpark voor locatie III, N50-midden	B.I.2. Verzoek tot medewerking tot realisatie van het "windpark N50-midden.	B.I.2. In principe kan hieraan op termijn medewerking worden verleend, maar alleen nadat de gemeente ervaring heeft opgedaan op locatie I of II.
<b>Onderwerp</b>	<b>Reactie</b>	<b>Antwoord</b>
VIII. Initiatief windpark voor locatie IV, N50-zuid	F.I. Het voornemen om in samenwerking van 5 grondeigenaren een windmolenpark te realiseren op locatie IV. F.II.1. De intentie om met de landeigenaren en gebruikers binnen het gebied N50-zuid /zijde hattermerbroek een windmolenpark te ontwikkelen. F.IV. Verzoek om in te stemmen met het plan "windmolenpark N 50-zuid ( 5 à 7 turbines met een capaciteit van 2 MW elk)	F.I In principe kan hieraan op termijn medewerking worden verleend, maar alleen nadat de gemeente ervaring heeft opgedaan op locatie I of II. F.II.1. Idem op termijn, zie boven. F.IV. Idem op termijn, zie boven.
<b>Onderwerp</b>	<b>Reactie</b>	<b>Antwoord</b>
IX. Initiatief windpark voor locatie Kamperveen (vm. loc.E startnota)	G.I. Het verzoek van gezamenlijk 8 initiatiefnemers voor het realiseren van een windmolenpark te Kamperveen. G.II. Hetzelfde verzoek als bij G.I. maar nu met de uitbreiding naar 12 initiatiefnemers.	G.I. Aan de locatie Kamperveen, Binnenwetering/Hogeweg wordt zowel door de provincie en de gemeente geen medewerking verleend vanwege a. het open weidevogel-ganzengebied volgens de Ecologische hoofdstructuur (EHS) genoemd in het Streekplan van provincie Overijssel en b. het open grootschalige "slagenlandschap", waarin windturbines landschappelijk niet passen. G.II. Idem, zie boven.
<b>Onderwerp</b>	<b>Reactie</b>	<b>Antwoord</b>
X. Plaatsing wind-	Y. Op de vraag van mogelijke plaatsing van een aantal windturb-	Y.a. Het gemeentebestuur is van mening dat wanneer de initiatiefnemers de



<p>turbines in winterbed annex Haatlandhaven-gebied (brief RWS)</p>	<p>nes binnen het eigendoms-en of beheersgebied voor het plaatsen van windturbines (locaties 1 t/m 6) langs de IJssel heeft de Rijkswaterstaat(RWS) het volgende gezegd. Toetsing conform de beleidslijn "Ruimte voor de rivier" en de (concept)"beleidsregel voor het plaatsen van windturbines bij vaarwegen en rijkswegen" als nadere invulling op basis van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr) geeft aan dat;</p> <p>a. de drie windturbines 1,2,en 3 in het uiterwaardgebied bij Betonson en Peters niet onder de beleidslijn genoemde riviergebonden activiteiten (limitatieve lijst) vallen en behoren daardoor tot de "nee, tenzij-categorie", d.w.z. dat de turbines niet worden toegestaan tenzij door de initiatiefnemer kan worden aangetoond, dat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• er sprake is van zwaarwegend maatschappelijk belang; en</li> <li>• de activiteit niet redelijkerwijs buiten het winterbed gerealiseerd kan worden;</li> <li>• de activiteit op de locatie geen feitelijke belemmering vormt om in de toekomst de afvoercapaciteit (van het water) te vergroten</li> </ul> <p>Na beoordeling op deze drie aspecten heeft de RWS bovengenoemde turbines (1,2,en 3) uitgesloten voor medewerking aan verdere planuitwerking.;</p> <p>b. de drie windturbines 4,5 en 6 vallen niet onder het gedeelte van het rivierbed vallend onder het vergunningvereiste van de Wbr en dient de gemeente voorts zelf te beoordelen.</p>	<p>genoemde (nee-tenzij) punten en bezwaar van de RWS kunnen weerleggen en kunnen omdraaien naar een positieve beoordeling door de RWS de gemeente ook achter die visie gaat staan. Anders zal verplaatsing van de locatie windturbines achter de winterdijk waarschijnlijk een oplossing kunnen geven.</p> <p>b. De drie windturbines op de locaties 4, 5 en 6 vallen ook binnen de door het gemeentebestuur genoemde voorkeurslocatie I. en in principe kan hieraan medewerking worden verleend mits wordt voldaan aan de overige selectiecriteria/procedures.</p>
---	---	--

Onderwerp	Reactie	Antwoord
<p>XI. Bezwaar tegen het plaatsen van windturbines op bepaalde plaatsen in Kampen vs. de mogelijkheden tot</p>	<p>C.I. a. Gesteld wordt mogelijkheden te zien om windturbines te koppelen aan de bestaande infrastructuur en voorts b. ook te koppelen met industrieterpen en c. liever enkele grote windparken op te zetten dan vele solitaire molens;</p> <p>C.II.a. Gesteld wordt geen windturbines in of langs de Vogelrichtlijngebieden te plaatsen en b. geen windturbines in de Ecologische</p>	<p>C.I.a., b.en c. Het gemeentebestuur heeft gekozen voor dezelfde visie namelijk voor a. koppeling windturbine-locaties aan de N50, b. koppeling windturbines aan industriegebied locatie I(voorkeurslocatie) en c. alleen grote windturbine-clusters dan vele solitaire molens</p> <p>C.II.a., b. en c. Het gemeentebestuur heeft ook gekozen om a. geen windturbines in Vogelrichtlijngebieden te laten plaatsen. Echter voor het</p>

<p>plaatsen van wind-turbines</p>	<p>Hoofd Structuurgebieden (EHS) en c. geen windturbines in belangrijke weidevogel- en ganzengebieden.</p> <p>M. Bezwaar wordt geuit tegen het plaatsen van torenhoge windturbines in het gebied Kamperveen langs de N50 met financieel gewin van direct betrokkenen.</p> <p>P. Bezwaar wordt gegeven tegen het plaatsen van windturbines op het industrieterrein (bedrijventerrein).</p>	<p>industrialiegebied Zuider-zeehaven (ZZH) loopt nog een verschil van inzicht tussen de gemeente en het rijk inzake oprukkende Vogelrichtlijngebieden ter plaatse van de ZZH. Hierbij wordt nog bezien of er daar uberhaupt wind-turbines mogen worden geplaatst., b.en c. Ook staat het gemeentebestuur geen windturbines toe in EHS-gebied en in weidvogelgebied m.u.v. het , conform de interimrichtlijn van de provincie Overijssel, toestaan van turbines op termijn langs de locaties N50-midden en N 50-zuid (locatie III en IV).</p> <p>M. Het gemeentebestuur vindt ook dat het mooie buitengebied niet overal moet worden ingekleurd met torenhoge windturbines. Er is dus bewust overwogen om alleen op een 4-tal specifieke locaties windturbines te kunnen plaatsen, in een bepaalde volgorde en tijdsfad (zie ook J.2.). Economische belangen worden niet door het gemeentebestuur meegewogen.</p> <p>P. Het gemeentebestuur heeft bewust gekozen om geen windturbines op de “bedrijventerrein N50” toe te staan, vanwege de zichtlocatie en vanwege milieukundige redenen en de slagschaduwvinder. Op locatie II aan de andere kant van de N50 (noord-west inclusief de vm. stort Schansdijk) ziet zij wel mogelijkheden voor een lijnopstelling voor opwekking van duurzame energie zonder dat de turbines duurzame ergeis aan de bewoners aan de Constructie-weg oplevert.</p>
<p><b>Onderwerp</b></p> <p>XII. Informatie tbv. beleidsbepaling</p>	<p><b>Reactie</b></p> <p>B.III. De aanvullende informatie betreft het bewust vertraging aan te brengen in het kader van de behoefte aanduurzame energie. Voorts is het onduidelijk op welke criteria de eerste projecten zullen beoordeeld en wanneer de overige locaties aan bod komen. Gelijktijdige realisatie van projecten biedt voordelen als ineens de elektrische infrastructuur geschikt te maken of dat er meer eenheid wordt gebracht in de keuze van de windturbines en er ontstaan geen grote visuele verschillen als gevolg van technologische veranderingen in de loop van de tijd.</p> <p>F.V. De aanvullende argumenten geven aan waarom een</p>	<p><b>Antwoord</b></p> <p>B.III. Er is niet bewust vertraging gebracht in de procedure omtrent dit wind-energiebeleid. Het heeft wel een flinke tijd gekost om allerlei in en externe deskundigen te peilen, een weloverwogen keuze te maken in het aanwijzen van de potentiële locaties ook i.v.m. de Vogel- en Habitatrichtlijn en andere belemmerende eisen (NS,RWS), tevens om selectie-criteria voor de in te dienen/al ingediende projecten op te stellen en overige organisatorische en tekstuele zaken te regelen. Gelijktijdige realisatie van projecten kan inderdaad voordelen opleveren maar kan ook interne risico's inhouden (als alle procedures ineens ingediend worden biedt dit interne capaciteitsproblemen en/of, alle “kinderziekten” komen ineens allemaal tegelijk). Het gemeentebestuur heeft daarom ook gekozen om stapje voor stapje ervaring op te bouwen (zie ook J.2.).</p> <p>F.V. Het gemeentebestuur heeft t.a.v. punt a. gekozen om eerst locatie I in te</p>

<p>windmolenpark juist het eerst op locatie N50-zuid (locatie IV) zou moeten komen. Deze zijn a. de locatie N50 heeft geen voor- of nadelen t.o.v. andere locaties, b. ten eerste windturbines geplaatst in een landelijke regio is minder risicovol voor de bevolking dan in een industriegebied. En ten tweede door het plaatsen van windmolens op een industrieterrein wordt de "geluidsruimte" door de windturbines gebruikt, c. de mogelijkheid blijft om gelijktijdig windturbines te plaatsen zowel op het industrieterrein (meeste risico) als langs de N50-zuid, d. het argument om windturbines op industrieterrein vlak bij de bedrijven te plaatsen om de geproduceerde stroom vlakbij af te leveren en het daardoor goedkoper is berust op een misverstand: Grote windturbines leveren een spanning van 10-20 KVolt die eerst teruggeleverd moet worden aan de netbeheerder om verder te transformeren naar een lager voltage. De meeste bedrijven gebruiken krachtstroom van ca. 400 Volt, e. er wordt gesteld dat volgens de wettelijke geluidsvoorschriften deze geluidsvoorschriften niet gelden voor eigenaren van een windturbine, f. de bewoner van het woongedeelte van het wgerestant aan de N50 zal in de bouwvergunning hiervoor een hogere geluidsgrenswaarde van toepassing zijn t.a.v. de gevelgeluidbelasting, g. de volgende 8 woningen /boerderijen bevinden zich op een afstand van 500-800 meter, dus geen geluidprobleem door de windturbines.</p> <p>F.VI. Er wordt nogmaals gesteld dat de locatie N50-zuid als meest gunstige zou zijn omdat 1. de locatie N50-zuid het meest veraf is gelegen t.o.v. de huidige Vogelrichtinggebieden., 2. de uitzichten rondom zijn al verstoord door hoogspanningsmasten richting Wezep,richting kampen en Zwolle door industriële gebouwen en naar het wgerestant/benzinestation door de gebouwen en dezendmast, 3. de locatie N50-zuid naar hun mening landschapelijk gezien geen specifiek oud cultuurlandschap betreft.</p> <p>F.VII. Aanvullend worden nog enige punten aangedragen om toch te kiezen voor locatie N50-zuid, namelijk a. eventuele plaatsing van windturbines t.o.v. de Hanzelijn is geen probleem omdat de</p>	<p>laten vullen voor windenergie. Bij b. wordt het risico ter plaatse van een industrieterrein verwaarloosbaar klein geacht, zodat ook dit geen steekhoudend argument omvat. Vervolgens wordt terecht opgemerkt dat de windturbines geluidsruimte innemen. Men is bij het ministerie werkzaam om inzake de windnoisecurve die in de AmvB voor de windturbines geldt een soort extra geluidsruimte te creëren speciaal voor de windturbines op industrieterrein om meer geluidsruimte te verkrijgen. Nu wordt op het industrieterrein locatie I. geëist dat de te realiseren windturbines moeten voldoen aan de 50 dB(A)-contour van de geluidzone rond dit industrieterrein. Bij c. wordt geen zinvol argument aangedragen en wordt verwezen naar antwoord bij a (zie boven). Het gestelde bij d. is juist, want het transport van stroom gaat altijd via de netwerk-beheerder ongeacht of de windturbines op industrieterrein staan of meer in het buitengebied langs de N 50. De exploitatiekosten verschillen daarin niet veel. e. Dit is juist, echter de wettelijke geluidsvoorschriften gelden wel degelijk voor de eigenaar van de windturbines die deze plaatsen op het erf van derden waar een overeenkomst voor exploitatie mee is gesloten. Die derde is dan beschermd door de geluidnormen genoemd in de AmvB of de milieuvergunning.</p> <p>f. Dit is juist; wel worden de beide geluidniveau's ten gevolge van het wegverkeerslawaaï nog steeds losgekoppeld met dat van de opgewekte geluidniveau's ten gevolge van de windturbines op dezelfde woning. In de toekomst zullen ooit cumulatieve-effecten van beide geluidbronnen worden beoordeeld. g. Dit is ook juist, geen geluidhinder te verwachten op de gevel van de volgende verderop gelegen 8 boerderijen.</p> <p>F.VI. Alle genoemde drie punten F.VI.1,2,3 zijn juist maar niet hard genoeg om het gemeentebestuur overstag te laten gaan in hun visie om eerst te beginnen met voorkeurslocatie I, enz.(zie ook J.2.).</p> <p>F.VII. Ook hierbij zijn de aangedragen punten F.VI.a,b,c,d,e en de gegeven informatie wel juist, maar ook weer niet hard genoeg om het gemeentebestuur van mening te laten veranderen.</p>
---	---

	<p>Hanze lijn ten eerste al aan de noordzijde van de N50 is gesitueerd en dat de afstand turbine-spoorlijn ook meer als 90 meter bedraagt (valt dan ruim buiten de minimale eisen van NS in het geval een windturbine van 80 m ashoogte om zou vallen), b. deelname door derden (particulieren, bedrijven, gemeente) is mogelijk, c. voorstel om de opgewekte "groene" stroomzowel direct aan grootverbruikers, bedrijven, winkelketens, scholen, gemeenten, overheidsinstellingen e.d. als aan handelaren te leveren, d. over en weer staan de gemeenten Kampen en Oldebroek/Hattum positief over plannen voor windturbines aan beide zijden van de gemeentegrens van beide gemeenten en het geplande windturbineplan N50-zuid sluit goed aan op de bovengenoemde plannen in de gemeente Oldebroek/Hattum, e. ter plaatse van locatie III (N50-midden) zou sprake zijn van een zog. "by-pass" tracé (blauw-groene rivier) wanneer dit gebied onder water zou komen te staan bij een heel hoge waterstand in de IJssel. De toegang naar de windturbines worden dan aanzienlijk belemmerd. Bij locatie IV (N50-zuid) is hiervan geen sprake.</p>	
<p><b>Onderwerp</b> XIII. Initiatief HWO-park aan de zijde Hattemerbroek binnen de gem. Oldebroek</p>	<p><b>Reactie</b> R.I. Het verzoek is gedaan om ten eerste bij de vaststelling van het Kamper windenergiebeleid rekening te houden met het windenergieproject (HattumWindmolenpark Oldebroek, HWO-park) in de gemeente Oldebroek en ten tweede rekening te houden met eventuele uitbreiding van dit park met windturbines op Kamper grondgebied op locatie IV (N50-zuid). F.IV.3. Het verzoek is gedaan tot realisatie van 5 tot 7 windturbines op locatie IV (N50-zuid) in het verlengde van het plan in de gemeente Oldebroek. U. Het verzoek is ingediend om van de gemeente Kampen te vernemen hoe zij aankijkt tegen het windturbine-park HWO met 5 turbines pal tegen de grens met Kampen.</p>	<p><b>Antwoord</b> R.I. Het verheugt het gemeentebestuur van Kampen dat een dergelijk initiatief van het HWO-park perspectieven biedt voor eventuele aansluiting op Kamper grondgebied. Want technische aansluitmogelijkheden aan Kamper zijde zijn er niet echt en anders alleen met de aanleg van zeer dure voorzieningen. Het besluit van het gemeentebestuur heeft bepaald om eerst na evaluatie van de andere voorkeurs-locatie I of II, pas op termijn zo mogelijk met locatie III of IV verder te gaan. F.IV.3. Idem, zie boven. U. Het gemeentebestuur van Kampen is positief gestemd over dit plan (wel op termijn), echter zou bij plaatsing vanwege de symetrie en eventuele plaatsingsmogelijkheden graag zien dat naar beide zijden van de Burgemeester Hardenbergweg, als scheidslijn in de toekomstige lijnopstellingen windturbines,</p>

	<p>R.II. Door de gemeente Oldebroek wordt openheid van zaken gegeven over de plannen van Van Werven (HWO-park) tot plaatsing van een 5 tal windturbines van ca. 80 meter ashoogte. Voorts wordt gesteld dat met het verzoek van Van Werven nader overleg met de gemeente Kampen nodig is.</p>	<p>een afstand van ca. 175 meter tot de eerst volgende windturbine in te bouwen. R.II. Idem, zie boven.</p>
--	---	---

Onderwerp	Reactie	Antwoord
XIV. Mogelijkheid tot participatie. (PPS-constructie)	S.1. Het voorstel wordt gegeven om particulieren financieel deel te laten nemen in een windturbineproject. Ook andere samenwerkvormen /deelneming zijn een optie om uit te werken.	S.1. Het gemeentebestuur beveelt participatie van particulieren warm aan. Ook zou zij zelf het goede voorbeeld willen geven om gebruik van groene stroom te bevorderen door te participeren.

Onderwerp	Reactie	Antwoord
XV. Opstellen convenant tussen meerdere initiatiefnemers	E. III. De door de gemeente gegeven aanbeveling om plaatselijke initiatieven op Haatlandhaven op elkaar af te stemmen is opgepakt en uitgemond in een convenant tussen A. Weever handelend voor Graansloot, MBI-beton, Brink en T. Kruithof handelend voor scheepswerf Peters, Betonson.	E.III. Het verheugt het gemeentebestuur dat dit convenant is gesloten. Het opent in ieder geval perspectieven om op de gekozen potentiële locatie I in groter verband met elkaar verder te gaan.



**Ontvangen reacties windenergiebeleid april 2001- augustus 2002.**

<b>Afzender/instelling</b>	<b>Reactie</b>
1. Ventuse	AI, AII, AIII
2. WEOM bv	BI, BII, BIII
3. Vogelbescherming	CI, CII, CIII, CIV, CV, CVI
4. Stichting Ontwikkeling Windenergie (SOW), dhr. W. Ruitenber	D
5. H. Wassenaar namens Graansloot, MBI en Brink	EI, EII, EIII
6. A. van 't Hul/ windmolenpark N50-zuid	FI, FII, FIII, FIV-1, FIV-2, FIV-3, FV, FVI, FVII, FVIII
7. Initiatiefgroep Windmolenpark Kamperveen, dhr. H.van 't Oever en dhr. J. van der Weerd	GI, GII
8. Gez. initiatief Graansloot, MBI, Brink	HI
9. H. Wassenaar	I
10. St. Windenergie Noord Nederland	J
11. Kampereiland pachtersbond	K
12. Ecofys bv	LI, LII
13. K. van der scheer	M
14. Natuur en Milieufederatie Overijssel	NI, NII
15. Airpower BV	OI, OII, OIII
16. B.L. Hagenauw	P
17. GLTO (voorzitter M.Knol)	Q
18. Windenergieproject Hattem-Windmolenpark-Oldebroek (HWO)	RI, RII
19. Essent Duurzaam	S
20. Green Invest B.V.	T
21. Gemeente Oldebroek	U
22. Waterschap Groot Salland	V
23. Groenraedt BV	W
24. Vandenbor Windenergie BV	X
25. Brief Rijkswaterstaat	Y

**Bijlage VI. REEDS INGEDIENDE INITIATIEVEN**

<b>Initiatiefnemer</b>	<b>Locatie</b>	<b>Aantal MW</b>
Ventuse bv	Locatie I (haatlandhaven)	4 turbines elk 1 MW
H. Wassenaar	Locatie I	3 turbines elk 2 MW
RWZI	Locatie I	1-3 turbines elk 1.5 MW
Ventuse bv	Locatie II (N50-noord west)	3 turbines elk ca. 1 MW
Airpower bv.	Locatie II	6 turbines elk 2 MW
Essent	Locatie II	6 turbines elk 2 MW
Weom bv	Locatie III (N 50-midden)	6 turbines elk 1,5 MW)
A. van 't Hul	Locatie IV (N 50-zuid)	5 -7 turbines elk 1,5 - 2 MW
HWO-park ,gem. Oldebroek	Locatie IV-plus (zijde Kampen)	3 turbines elk 2 MW



**BIJLAGE VII. SELECTIECRITERIA WINDTURBINEPROJECT****I. Gemeentelijk richtlijn windturbines in Kampen**

1. Windturbine's alleen binnen de door het gemeentebestuur aangewezen windturbinelocaties met een voorkeur voor initiatieven van de eigen bewoners.
2. Het bouwen van windturbines moet passen binnen de bestemmingsplan-voorschriften: minimaal 70 meter en maximum ashoogte van 80 meter; minimaal 4 windturbines per park of lijnopstelling.
3. Ter behoud en versterking van karakteristieke contrasten en een helder landschapsbeeld moet bij plaatsing van de windmolens worden aangesloten op de specifieke ruimtelijke opbouw en het verkavelingspatroon van de diverse deelgebieden (windturbinelocaties).
4. Per lijn of cluster één type turbine plaatsen om een rommelig beeld te voorkomen; dit ook als wordt aangesloten bij een buurgemeente
5. Onderbrekingen in een lijn, bijvoorbeeld omdat één of meerdere grondeigenaren of -pachters niet wensen te participeren, zijn niet toegestaan; in de onderlinge afstanden tussen de turbines moet een regelmatige rechte of licht gebogen lijn te zien zijn.
6. Een lijn of cluster dient in één keer geheel te worden gerealiseerd.
7. De vormgeving van de turbines moet zijn:
  - verhouding masthoogte/rotordiameter ca. 1,0
  - kleurstelling is neutraal of moet opvallen afhankelijk van de situatie (sky-art)
  - alleen type "drie wieken"-windturbines plaatsen met gelijke rotatierichting
8. Milieu-effecten (laten) beoordelen volgens de Wm(AmvB voorzieningen en installaties Wm). Windturbines op een gezondeer industrieterrein moeten passen binnen de zone (50 dB(A).
9. De ontwikkelaar/initiatiefnemer dient een voorstel te formuleren aan de gemeente Kampen inzake de wijze waarop de bewoners van Kampen cq. de gemeente zelf in het ingediende plan kan participeren.
10. Een initiatiefnemer verplicht zich om de volgende onderwerpen te onderzoeken:
  - Geluid
  - Slagschaduw
  - Verkeersveiligheid
  - Visualisatie, laagvliegroutes
  - Straalpaden
  - Evt. verbindingszônes
  - Toetsing aan de structuurnota 2030
  - Vogelrichtlijn
  - Evt. waterwingebieden

**II. Selectieformulier plaatsing windturbines**

<b>A</b>	<b>Hoeveel ervaring heeft uw bedrijf met windenergie?</b>	
1	Wanneer heeft uw bedrijf de eerste windturbine in exploitatie genomen?	
2	Hoeveel MW aan windturbine vermogen wordt er inmiddels door Uw bedrijf geëxploiteerd?	
3	Zijn er daarbij ook windturbines die landinwaarts staan opgesteld?	
4	Heeft uw organisatie een referentielijst van gerealiseerde projecten?	
5	Mogen deze referenties nagetrokken worden?	
<b>B</b>	<b>Wat is de omvang van uw bedrijf en wat is de organisatievorm?</b>	
1	Welke omzet heeft uw bedrijf	
2	Welke organisatievorm heeft uw bedrijf	
3	Is uw bedrijf onderdeel van een holding? Zo ja, welke?	
4	Wat is de belangrijkste activiteit van de holding?	
5	Zijn er formele samenwerkingsverbanden met andere organisaties, zo ja welke?	
6	Wie zijn de aandeelhouders?	
7	Hoe hoog was uw omzet in de voorgaande vijf jaren en wie waren toen Uw aandeelhouders?	
<b>C</b>	<b>Hoe belangrijk is windenergie voor uw bedrijf?</b>	
1	Wat is de belangrijkste activiteit van uw organisatie en hoeveel omzet wordt hiermee gegenereerd?	
2	Welke omzet wordt gemaakt met windenergie?	
3	Welke doelstelling heeft uw bedrijf met betrekking tot het realiseren van windenergieprojecten binnen de eerste vijf jaar?	
4	Welke rol wil uw bedrijf over vijf jaar spelen op het gebied van windenergie in Nederland?	
5	Welke rol wil uw bedrijf spelen op het gebied van windenergie buiten Nederland?	
6	Welke rol wil uw bedrijf spelen op het gebied van windenergie in Overijssel?	

7	Welke rol wil uw bedrijf spelen op het gebied van windenergie in deze gemeente?
---	---

<b>D</b>	<b>Het realiseren van windenergieprojecten in Overijssel zal naar verwachting minder snel rendabel zijn dan in windrijke gebieden.</b>	
1	Wat zijn de overwegingen van uw bedrijf om juist windturbineprojecten in onze gemeente te willen realiseren?	
2	Indien U een project kunt realiseren zult u dan een overeenkomst met een marktpartij en/of met de gemeente aangaan? Zo ja, hoe ziet deze overeenkomst er in hoofdlijnen uit?	
3	Voor hoeveel jaar geldt deze overeenkomst?	
4	Is er sprake van vergoedingen die een van de partijen zal betalen?	
5	Kunnen de te betalen vergoedingen binnen de periode dat de overeenkomst geldt eenzijdig aangepast worden?	
<b>E</b>	<b>Binnen de gemeente zijn de volgende locaties geselecteerd voor het plaatsen van windturbines.</b> De grond is in eigendom van..... Er is nog geen contact opgenomen met de eigenaar van de grond De bestemmingsplannen zijn nog niet gewijzigd De provincie heeft zich nog niet uitgesproken over de geschiktheid van deze locaties De bevolking heeft zich nog niet uitgesproken over de acceptatie van het project Er dient rekening mee gehouden te worden dat er maar een beperkt aantal projecten daadwerkelijk gerealiseerd kunnen worden.	
1	Is uw bedrijf bereid om samen met de gemeente het gehele voorbereidings-traject te doorlopen zonder hiervoor kosten in rekening te brengen?	
2	Is uw bedrijf van plan om windmetingen uit te voeren?	
3	Zullen hiervoor géén kosten in rekening gebracht worden.	
4	Is uw bedrijf bereid om samen met de gemeente de plaatselijke bevolking te informeren over het windturbineproject zonder hiervoor kosten in rekening te brengen?	
5	Indien zou blijken dat een project dat rendabel gerealiseerd kan worden om welke oorzaak dan ook niet gerealiseerd mag worden zullen de gemaakte kosten ook dan niet verhaald gaan worden?	

<b>F</b>	<b>Uit onderzoek is gebleken dat het draagvlak van een windturbineproject enorm wordt vergroot als er financieel geparticipeerd kan worden.</b>  Sommige aanbieders vinden het geen probleem dat er financieel geparticipeerd wordt, anderen wel. Daarom is het van belang inzicht te verkrijgen in de opstelling van uw bedrijf t.o.v. financiële participatie.
1	Als blijkt dat het project niet voldoet aan uw rentabiliteitscriteria, is uw bedrijf dan bereid om anderen financieel te laten participeren in het project?
2	Als het project wel voldoet aan de rentabiliteitscriteria is uw bedrijf dan ook bereid om derden financieel te laten participeren?

## BIJLAGE VIII. EXTERNE CONTACTEN

### 1. Formeel: Rijkswaterstaat Directie Oost Nederland, dhr R. Mes, Arnhem, 16 april 2002.

Plan voor de lijn langs de IJssel aan hem voorgelegd, in het kader van de beleidsregel die geldt voor plaatsing langs de vaarweg of waterkering. In een schriftelijke reactie geeft hij aan dat turbines buitendijks (dus de meest oostelijk geplaatste turbines op de landtongen bij de scheepswerf) negatief worden beoordeeld. De turbines binnendijks op toekomstig bedrijventerrein Zuiderzeehaven vallen niet onder de regels van Rijkswaterstaat, mits ze voldoen aan de minimumafstand van de halve rotordiameter.

Concreet betekent dit dat molens op de landtongen bij de scheepswerf (alsmede in de Haatlandhaven, maar dat is geen optie in de beleidsnota) van RWS geen vergunning zullen krijgen. Dat is wel het geval als turbines op die plaatsen binnendijks worden geplaatst. Een geheel binnendijkse lijn is dan de resterende optie.

### 2. Informeel: Provincie Overijssel, windenergiecoördinator dhr. G. M. van Weerd, Zwolle, 17 april 2002

Het huidige interimbeleid in het streekplan (dec 2000) luidt samengevat:

- \* solitaire windturbines alleen bij bedrijventerreinen
- \* medewerking aan clusters van windturbines onder de volgende voorwaarden:
  - a) een afwijkingsprocedure volgen (PPC en statencommissie advies vragen)
  - b) niet in PEHS en zones III/IV en in principe niet in belangrijke weidevogel- en ganzengebieden
  - c) in weidevogel- en ganzengebieden alleen langs spoorwegen en gebiedsontsluitingswegen die al veel verstoring voor de vogels geven
  - d) goede landschappelijke inpassing door relatie te leggen met gebouwde omgeving of (spoor) wegen
- in het streekplan is dus opgenomen dat provinciale medewerking aan windenergielokaties n.a.v. concrete aanvragen alleen kan plaatsvinden via een zogenaamde afwijkingsprocedure en dat wil zeggen dat PPC (nu PCFL) en statencommissie advies moeten uitbrengen; pas dan beslissen GS en weet de gemeente waar ze aan toe is;
- waar zet gemeente nu op in, dat is niet geheel duidelijk in de concept-beleidvisie; wordt nu gekozen voor maximaal 2 zoekgebieden (I en II) tot 2010 of kunnen de zoekgebieden III en IV ook voor 2010 nog in beeld komen?; ik pleit er voor om de keuze tot 2010 te beperken tot I en als die niet kan tot II (maar dan zo dicht mogelijk bij de N50 en het stedelijk gebied. Locatie V is met het huidige streekplanbeleid in iedere geval geheel uitgesloten (een wetering geeft geen verstoring voor vogels/zie hierna); nader onderzoek bij zowel I als II naar de invloed op vogels zal bovendien nog nodig zijn;
- het provinciaal beleid geeft aan dat plaatsing in weidevogel- ganzen- en wintergasten gebieden alleen mogelijk is langs infrastructuur die al verstoring geeft; in dat licht is meer onderzoek nodig om te kunnen vaststellen of met name de lokaties III en IV aanvaardbaar kunnen zijn; ik schat in dat de invloed van de turbines op vogels veel groter zal zijn dan de huidige weg, dus is er dan een probleem; daarnaast blijft ook de landschappelijke inpassing een belangrijk aandachtspunt; bij III en IV is geen sprake van een relatie met gebouwde omgeving, wel met een weg maar die valt in het verticale vlak thans niet op; III en IV zullen bij verschillende PPC-instanties ongetwijfeld omstreken zijn.

### 3. Stichting natuur en milieu, mw. L. van der Heijden, 17 juni 2002

*Algemene opmerking:* insteek van Natuur en Milieu Overijssel is: liever enkele grootschalige initiatieven in de provincie i.p.v. vele kleinschalige.

Gelet op het beleid van de provincie (d.w.z. indien mogelijk realisatie van de provinciale taakstelling bij voorkeur in NO-Overijssel) en de vele initiatieven voor windenergieprojecten in deze

regio, staat NMO kritisch ten opzichte van windprojecten in het open gebied elders in de provincie m.n. als het belangrijke (weide)vogel c.q. ganzengebieden betreft.

**Opmerkingen t.a.v. de 2 voorkeurslokaties:**

- **Haatlandhaven/Zuiderzeehaven:**

Rekening houden met de externe werking van de EU-Vogelrichtlijn. Dit houdt in dat de gemeente vooraf een goede toets moet uitvoeren of de turbines significante negatieve effecten hebben op de kwalificerende soorten en hun leefgebieden. Er dient rekening gehouden te worden met trekverplaatsingen tussen de verschillende Vogelrichtlijngebieden (IJssel-Drontermeer- Vossemeer en Ketelmeer) en dat met verplaatsingen vanuit de polders Kamperveen, Dronthen, Hoog Zalk, Hattem, Haatland e.d. naar de verschillende Vogelrichtlijngebieden. Ook de trekroutes over en langs de IJssel dienen vooraf onderzocht te worden. Indien uit goed onderzoek blijkt dat er geen negatieve effecten te verwachten zijn dan geen bezwaar;

- **Opstellingen langs de N50**

**Locatie Noord:**

Voorkeur aanleg tussen N50 en bedrijvenpark i.p.v. westzijde N50. Verder ook rekening houden met EU-Vogelrichtlijn (zie opm. hier boven).

Situering langs N50 zuid en midden niet wenselijk vanwege belangrijk weidevogel- en ganzengebied, en karakter van het open landschap.

**4. Bureau Witpaard & Partners, dhr Akkerman, 6 juni 2002**

Geen probleem met de visie van de gemeente om in eerste instantie te kiezen voor plaatsing windmolens op industrieterrein. Weliswaar al eerder aangegeven dat er wel belemmeringen kunnen zijn. Dit omdat bij het inpassen van windenergie op bedrijfsterrein binnen een relatief beperkte oppervlakte rekening moet worden gehouden met slagschaduw (bij kantoorgebouwen), straalpaden, infrastructuur en leidingen (veiligheid). Voorts krijgt men nog te maken met de belangen van de gevestigde ondernemers, de beschikbare geluidruimte (tot bedrijfswoningen en de zônegrens industrieterrein) en de kans op turbulenties in het windaanbod als gevolg van obstakels.