Bijlage 1 MER deel 1: Hoofdrapport



MER Windmolenpark Hattemerbroek

Deel 1: Hoofdrapport

Van Werven Energie BV

9 mei 2014
Definitief rapport
BC5518

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.
PLANNING & STRATEGY

Colosseum 3
Postbus 26
7500 AA Enschede
+31 53 483 01 20 Telefoon
+31 (0)53 432 27 85 Fax
info@enschede.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoningdhv.com Internet
Amersfoort 56515154 KvK

Documenttitel	MER Windmolenpark Hattemerbroek Deel 1: Hoofdrapport
Verkorte documenttitel	MER Hattemerbroek
Status	Definitief rapport
Datum	9 mei 2014
Projectnaam	MER Hattemerbroek
Projectnummer	BC5518
Opdrachtgever	Van Werven Energie BV
Referentie	BC5518/R00001/MTD/Ensc

Auteur(s)	Jan van Grootheest, Marloes ten Dam,
Collegiale toets	Mark Groen
Datum/paraaf	8 mei 2014
Vrijgegeven door	Mark Groen
Datum/paraaf	9 mei 2014





INHOUDSOPGAVE

		Blz.
1	INLEIDING	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Waarom een milieueffectrapportage?	3
1.3	Opbouw van het MER	3
1.4	Leeswijzer deel 1	4
2	BESCHRIJVING LOCATIEKEUZE EN VOORGENOMEN ACTIVITEIT	5
2.1	Inleiding	5
2.2	Keuze locatie verkeersknooppunt Hattemerbroek	5
2.3	Voorgenomen activiteit	7
3	PROCEDURE	9
3.1	Rol van de m.e.r.	9
3.2	Kaderstellend besluit	10
3.3	Initiatiefnemer	10
3.4	Betrokken partijen	10
3.5	Bevoegd gezag	11
3.6	Reeds doorlopen processtappen	11
3.7	Volgende stappen	11
3.8	M.e.r.-procedure in relatie tot bestemmingsplan	12
4	BELEID, WETTELIJKE KADER EN RELEVANTE PLANNEN	14
4.1	Inleiding	14
4.2	Nationaal	14
4.3	Provinciaal	16
4.4	Lokaal	17
5	HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING IN DE OMGEVING	18
5.1	Inleiding	18
5.2	Plangebied	19
5.3	Algemene beschrijving gebiedskenmerken	19
5.4	Autonome ontwikkelingen	20
6	ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN	22
6.1	Inleiding	22
6.2	Referentiealternatief	22
6.3	Beschrijving van de alternatieven	22
6.4	Voorkeursalternatief	23
7	BEOORDELINGSKADER	24
7.1	Aanpak	24
7.2	Maatlat beoordeling effecten	25
7.3	Beoordelingskader	25

8 SAMENVATTING MILIEUEFFECTEN EN VERGELIJKING VAN ALTERNATIEVEN 27
8.1 Inleiding 27
8.2 Overzicht effectbeoordeling 27
8.3 Effectbeschrijving 28
8.3.1 Natuur 28
8.3.2 Landschap 29
8.3.3 Cultuurhistorie en archeologie 31
8.3.4 Water 32
8.3.5 Geluid 32
8.3.6 Slagschaduw 32
8.3.7 Gezondheid 33
8.3.8 Veiligheid 33
8.3.9 Licht 34
8.3.10 Energie 34
8.3.11 Ruimtegebruik 35
8.4 Vergelijking van alternatieven 35
8.5 Voorkeursalternatief 36

9 LEEMTEN IN KENNIS, MONITORING EN EVALUATIE 39
9.1 Inleiding 39
9.2 Leemten in informatie en kennis 39
9.3 Monitoring en evaluatie 40

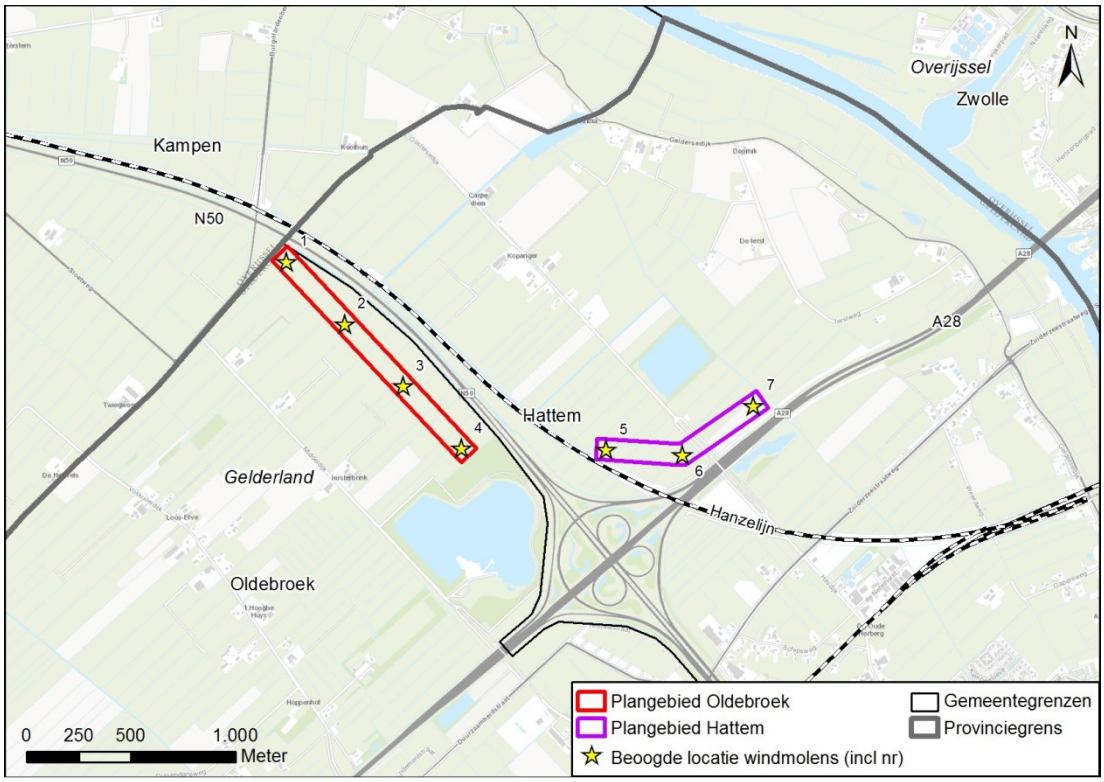
10 BRONNEN 41

11 WOORDEN EN BEGRIPPEN 42

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Van Werven Energie BV (hierna 'Van Werven') heeft het initiatief genomen tot de oprichting van een windmolenpark langs de N50 bij het verkeersknooppunt Hattemerbroek in de gemeente Oldebroek. Het betreft een locatie waar het voornemen is om vier windmolens te realiseren.



Figuur 1.1 Plangebied windmolens verkeersknooppunt Hattemerbroek

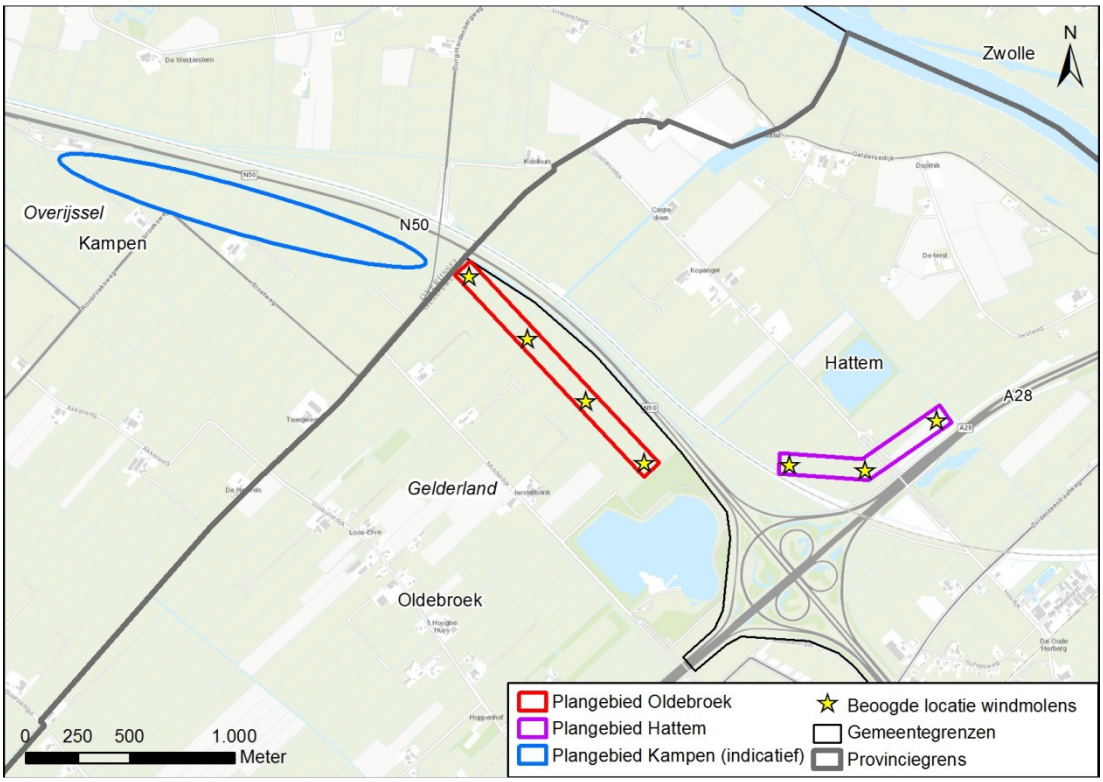
Het initiatief is ontstaan vanuit de wens van Van Werven om de CO_2-emmissie van het grond- en verzetbedrijf te compenseren met de productie van schone energie, waaronder windenergie. Al sinds 2000 zet Van Werven in samenwerking met de betrokken agrarische bedrijven zich in om windmolenpark op deze locatie als lokaal initiatief te realiseren.

De gemeenteraad van Oldebroek heeft eerder besloten medewerking te verlenen aan een bestemmingsplan wanneer uit de MER blijkt dat negatieve effecten op het milieu aanvaardbaar worden geacht. In het kader van het bestemmingsplan is voorliggend milieueffectrapport (MER)[1] opgesteld.

Een milieueffectrapportage (m.e.r.) is een instrument om het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming. Een MER wordt opgesteld voor activiteiten die mogelijk belangrijke nadelige gevolgen hebben voor het milieu. Een uitgebreide uitleg over het m.e.r is opgenomen in hoofdstuk 3.

[1] Er kan onderscheid gemaakt worden tussen de termen 'm.e.r.' en 'MER'. De term 'm.e.r.' staat voor de milieueffectrapportage procedure en de term 'MER' betreft het daadwerkelijke Milieu Effect Rapport.

Eerdere procedure
Het project is eerder (2006-2007) in procedure gebracht. Het toen door de gemeente Oldebroek vastgestelde bestemmingsplan is door de Raad van State vernietigd. De Raad van State concludeerde dat er in totaal 12 windmolens konden worden gerealiseerd[2], waarmee ook een m.e.r.-plicht gold. In het verlengde van de vier windmolens in Hattemerbroek was een plan in ontwikkeling gebracht van vijf windmolens op het grondgebied van de gemeente Kampen en Van Wervan had het voornemen om drie windmolens langs de A28 op grondgebied van de gemeente Hattem te realiseren, zie figuur 1.2.



Figuur 1.2 Locaties twaalf windmolens

De volgende ontwikkelingen hebben zich sindsdien voorgedaan:
- De gemeente Oldebroek heeft zich (bestuurlijk) uitgesproken voor de komst van windmolens in het door de gemeente aangegeven gebied en onder voorwaarde van aanvullende maatschappelijke doelstellingen (per brief van 22 maart 2012);
- De gemeente Kampen en de provincie Overijssel hebben zich (bestuurlijk) uitgesproken tegen de komst van vijf windmolens langs de N50 op Overijssels grondgebied, in het verlengde van de 4 beoogde windmolens in de gemeente Oldebroek. De gemeente Kampen heeft elders in de gemeente een bestemmingsplan vastgesteld voor de realisatie van 4 windmolens.
- De initiatiefnemer Prodeon BV van 5 windmolens op het grondgebied van de gemeente Kampen langs de N50, heeft beroep aangetekend bij de RvS tegen het besluit van provinciale staten van Overijssel om geen medewerking te willen verlenen aan een

[2] Uitspraak Raad van State, 200806507/1/R1, 17 maart 2010.

inpassingsplanprocedure. Bovendien had Prodeon BV beroep aangetekend bij de RvS tegen het besluit van de raad van de gemeente Kampen om de herziening van het bestemmingsplan Buitengebied voor het realiseren van een windmolenpark, af te wijzen. De Raad van State heeft bij uitspraken van 19 december 2012 beide beroepen ongegrond verklaard.

Bovenstaande ontwikkelingen hebben er voor Van Werven toe geleid om het initiatief te houden op 4 windmolens in de gemeente Oldebroek. De uitspraken van de Raad van State zijn aanleiding voor Van Werven om in het op te stellen MER ook een alternatief met 7 windmolens te onderzoeken. In hoofdstuk 2 wordt dit nader toegelicht. Meer windmolens in aansluiting op dit project lijken niet realistisch vanwege het huidige ruimtegebruik.

1.2 Waarom een milieueffectrapportage?

Om het windenergieproject mogelijk te maken moet een nieuw bestemmingsplan worden vastgesteld. De activiteit die het nieuwe bestemmingsplan mogelijk maakt (oprichting van windmolens) vormt aanleiding om een MER op te stellen. Het doel van de m.e.r. is om het milieubelang volwaardig te laten meewegen bij de besluitvorming omtrent het op te stellen bestemmingsplan. Het MER geeft een onafhankelijk inzicht in de mogelijke invloeden op het milieu, zowel positief als negatief, die verwacht mogen worden wanneer politiek bestuurlijk wordt gekozen voor bepaalde ruimtelijke bestemmingen en ontwikkelingsmogelijkheden.

Notitie Reikwijdte en Detailniveau
Op 10 juli 2012 heeft het college van B&W van de gemeente Oldebroek de concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) vastgesteld en vrijgegeven voor inspraak.
In de NRD is het voornemen beschreven. Diverse partijen, zoals omliggende gemeenten, provincies, Rijkswaterstaat en omwonenden, zijn gevraagd om mee te denken over het uit te voeren onderzoek naar de milieueffecten en de gevolgen voor de leefomgeving. Tevens konden zienswijzen worden ingediend ten aanzien van de plannen om windmolens mogelijk te maken. Alle ontvangen reacties en zienswijzen zijn samengevat en voorzien van een reactie van het college van B&W in een reactienota. Op basis van de inspraak en de raadpleging van instanties en omwonenden is een gewijzigde NRD door de gemeenteraad vastgesteld op 19 december 2013.

1.3 Opbouw van het MER

Het MER biedt de mogelijkheid om op hoofdpunten, maar ook in detail, inzicht te krijgen in de milieueffecten van het project (tijdens de aanleg en het in bedrijf zijn van een windmolenpark). Onderstaand wordt de opbouw van het MER toegelicht.

Samenvatting
De samenvatting van het MER beschrijft de alternatieven en een vergelijking van de belangrijkste milieueffecten van deze alternatieven. De samenvatting is zelfstandig leesbaar en bedoeld voor bestuurders, omwonenden en belangstellenden.

Milieueffectrapport
Dit rapport bestaat uit twee delen. Deel 1 (hoofdrapport) geeft een overzicht van het project, de relevante wet- en regelgeving, het plan- en studiegebied en een samenvatting van de beschreven effecten. Niet alleen de werkwijze, maar ook de belangrijkste uitgangspunten en resultaten van de effectbeschrijving zijn in dit document beschreven.

In deel 2 (effectbeoordeling) is een uitgebreide beschrijving van de milieueffecten gegeven en kaartmateriaal bijgevoegd.

Bijlagen
Bij het MER is een aantal bijlagen gevoegd. Het gaat hier om kaartmateriaal, achtergrondinformatie bij het MER en detailinformatie ten behoeve van de milieuonderzoeken:

Bijlage 1: Passende Beoordeling (Mei 2014, Royal HaskoningDHV).
Bijlage 2: Fotovisualisaties (Mei 2014, Royal HaskoningDHV).
Bijlage 3: De beleving van een windturbinepark bij Hattemerbroek in samenhang met natuurgebieden in de omgeving (Juni 2008, Taken landschapsarchitectuur en ecologie).
Bijlage 4: Geluidcontouren (Februari 2014, Royal HaskoningDHV).
Bijlage 5: Geluidbelasting op woningen (December 2013, Royal HaskoningDHV).
Bijlage 6: Kaarten slagschaduwberekeningen (December 2013, Royal HaskoningDHV).

1.4 Leeswijzer deel 1

De eerste vijf hoofdstukken vormen de introductie en het kader van dit rapport. Hoofdstuk 2 beschrijft de voorgenomen activiteit. In hoofdstuk 3 wordt de m.e.r.-procedure beschreven. Hoofdstuk 4 beschrijft het relevante beleids- en wettelijk kader. In hoofdstuk 5 zijn de huidige situatie en de autonome (of al voorziene) ontwikkelingen in het studiegebied beschreven.

De daarop volgende hoofdstukken gaan in op de mogelijke gevolgen van de voorgenomen activiteit op het milieu. In hoofdstuk 6 wordt beschreven welke alternatieven voor het windmolenplan onderzocht zijn. In hoofdstuk 7 volgt het beoordelingskader voor de effectbeoordeling van de verschillende milieuthema's. In hoofdstuk 8 wordt een samenvatting gegeven van milieueffecten van de verschillende alternatieven, dit hoofdstuk wordt afgesloten met een vergelijking van de alternatieven en een beschrijving van het Voorkeursalternatief. Kennis en informatie die ontbreekt in het MER is beschreven in hoofdstuk 9. Deze informatie zal gedeeltelijk in een volgende planfase vergaard moeten worden. In hoofdstuk 9 is ook een aanzet voor het evaluatieprogramma gegeven.

Een verklarende woordenlijst en een overzicht van de gebruikte bronnen is achter in de dit MER opgenomen.

2 BESCHRIJVING LOCATIEKEUZE EN VOORGENOMEN ACTIVITEIT

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het initiatief voor de realisatie van windmolens nabij het verkeersknooppunt Hattemerbroek beschreven. Aan bod komen de locatiekeuze (2.2) en de voorgenomen activiteit waarbij het type windmolen dat onderzocht wordt, wordt beschreven (2.3).

2.2 Keuze locatie verkeersknooppunt Hattemerbroek

Quickscan 'Wind in Oldebroek'
In 1999 heeft de gemeente Oldebroek een quickscan windenergie laten uitvoeren. Het doel van deze quickscan was het in beeld brengen van de mogelijkheden voor windenergie in de gemeente Oldebroek. In de quickscan is uitgegaan van windmolens met een ashoogte van 60 à 70 meter in de klasse van 0,6 tot 1,5 MW.

Uit de quickscan bleek dat de volgende locaties geschikt waren voor het plaatsen van windmolens:
1. verkeersknooppunt Hattemerbroek (langs de A50 en de A28), 8 tot 10 windmolens;
2. Polder Oldebroek, 8 tot 10 windmolens;
3. ten noorden van Oldebroek, 4 tot 6 windmolens;
4. Polder Oosterwolde, 24 tot 34 windmolens;
5. langs de Gelderse Gracht, 8 tot 10 windmolens.

Deze locaties zijn getoetst op landschappelijke inpassing, windaanbod, elektrische aansluiting en civiele ontsluiting.

Binnen deze selectie van de 5 geschikte locaties zijn de locaties waar windmolens in lijnopstelling kunnen aansluiten bij bestaande grotere infrastructurele lijnen in het landschap te prefereren. Het betreft in Oldebroek de locatie rond verkeersknooppunt Hattemerbroek, waar windmolens langs de A50 en A28 kunnen worden geplaatst, de locatie binnendijks langs de zomerdijk, waar windmolens de scheiding van Polder Oosterwolde met het Drontermeer kunnen accentueren, en de locatie langs de Gelderse Gracht. De locatie Hattemerbroek is een van de landschappelijk meest optimale locaties waar lijnopstellingen van windmolens een meerwaarde voor het landschap kunnen vormen, aldus de quickscan.

Wat betreft mogelijkheden voor civiele ontsluiting zijn de locaties langs wegen de meest gunstige. Er kan dan van de bestaande infrastructuur gebruik worden gemaakt bij de aanleg en onderhoud van de windmolens. De mogelijkheid van elektrische aansluiting van windmolens in Oldebroek is afhankelijk van het aantal te plaatsen windmolens en de capaciteit van het net ter plaatse. De elektrische infrastructuur in het buitengebied ten noorden van Oldebroek is dun vertakt. Rond het verkeersknooppunt Hattemerbroek is het net dichter vertakt en zijn daardoor waarschijnlijk tegen geringere netaansluitingskosten windmolens te plaatsen.

Uit de quickscan van 1999 blijkt dat de locatie die in deze m.e.r. wordt onderzocht één van de geschikte locaties is om windmolens in de gemeente Oldebroek te realiseren. Het is een optimale locatie omdat het kan aansluiten bij de bestaande infrastructurele lijnen (A50 en A28) en de locatie beschikt over voldoende windaanbod. Rond het verkeersknooppunt Hattemerbroek is een dicht vertakt 10 kV net gelegen waardoor gemakkelijk op het elektriciteitsnet kan worden aangesloten.

Overige keuzes
De locatie is op basis van de quickscan aangemerkt en daarna beleidsmatig in diverse beleidsstukken benoemd.

De locatie Hattemerbroek valt binnen het gebied dat in de derde partiële herziening van het Streekplan Gelderland 1996, vastgesteld in 2001, was aangemerkt als kansrijk voor windenergie. De provincie Gelderland ondersteunt het initiatief van Van Werven. Het kan een belangrijke bijdrage leveren aan de doelstelling van de provincie ten aanzien van de realisatie van duurzame energie.
Aangezien het initiatief reeds was gestart voor het Streekplan 2005 werd vastgesteld, wordt ook een (gedeeltelijke) afwijking ten opzichte van de destijds aangewezen zoekzone door de provincie toegestaan. Daarnaast ondersteunt het ruimtelijk beleid van de provincie initiatieven die ten dele buiten een zoekzonecontour zijn gelegen. Hierbij dienen de betreffende windmolen(s) wel buiten een milieucontour van 400 meter rond hindergevoelige bestemmingen te blijven (Structuurvisie Gelderland 2005 / Streekplan Gelderland 2005), zoals bij dit project het geval is.

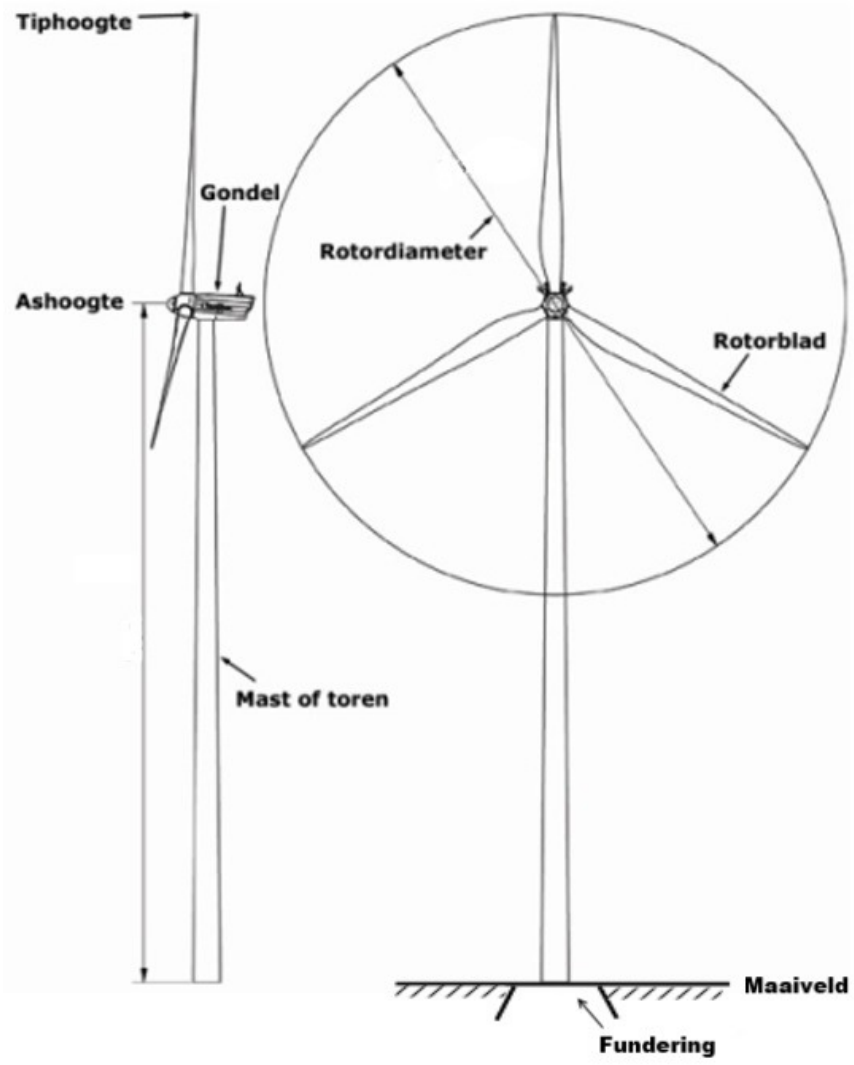
In 2006/2007 is eveneens een bestemmingsplanprocedure gevolgd om op de locatie verkeersknooppunt Hattemerbroek windmolens mogelijk te maken. Het bestemmingsplan ‘Buitengebied Windturbinepark’ waarin de bouw van de vier windmolens werd mogelijk gemaakt, is door de gemeenteraad van Oldebroek op 18 december 2007 vastgesteld, maar door de Raad van State vernietigd tijdens haar uitspraak van 17 maart 2010.

Van Werven zet zich al sinds 2000 in om in samenwerking met de betrokken agrarische bedrijven op deze locatie windenergie als lokaal initiatief te realiseren. De gronden ter plaatse van verkeersknooppunt Hattemerbroek zijn dan ook beschikbaar voor Van Werven en er zijn afspraken gemaakt over de samenwerking.

2.3 Voorgenomen activiteit

Zoals aangegeven in paragraaf 1.1 heeft Van Werven het initiatief genomen tot de oprichting van een windmolenpark bij het verkeersknooppunt Hattemerbroek in de gemeente Oldebroek. Hiertoe wordt een nieuw bestemmingsplan opgesteld. In het MER dienen verschillende realistische alternatieven te worden onderzocht. Het voornemen betreft de plaatsing van 4 windmolens zoals weergegeven in figuur 1.1 en de daarbij behorende infrastructuur.

Type windmolens
Door Van Werven is een aantal alternatieven aangedragen om in het MER te belichten (zie paragraaf 6.3). De in de alternatieven onderzochte windmolens verschillen onderling in ashoogte, rotordiameter en vermogen.



Figuur 2.1 Overzicht afmetingen van windmolen en verschillende benamingen

- Ashoogte: De hoogte van de rotor-as, waaraan de rotorbladen van de windmolen zijn bevestigd, ten opzichte van het maaiveld.
- Rotordiameter: De diameter van de denkbeeldige cirkel die door de rotorbladen (wieken) van de windmolen worden bestreken.
- Tiphoogte: Maat die voor windmolens wordt gebruikt om de maximale hoogte vanaf de grond aan te geven wanneer een rotorblad verticaal staat. De tiphoogte is gelijk aan de ashoogte + halve rotordiameter.
- Vermogen: de opgewekte hoeveelheid energie per tijdseenheid

Voor het MER is als uitgangspunt gekozen voor windmolentypes uit de vermogensklasse 2 tot 3 MW. De verschillende windmolentypes zijn de zogenaamde referentie windmolens.

Het gaat nadrukkelijk om referentie windmolens die de te realiseren windmolens het beste benaderen en die goed geschikt zijn om de effecten van het plan in beeld te brengen, de mogelijkheden te onderzoeken en de randvoorwaarden te bepalen. Bij de nadere planvorming kunnen dan ook andere windmolens worden toegepast, die leiden tot vergelijkbare of kleinere effecten dan in voorliggend MER zijn beschreven.

3 PROCEDURE

3.1 Rol van de m.e.r.

In dit hoofdstuk wordt de m.e.r.-procedure beschreven.

De m.e.r.-procedure is een hulpmiddel bij de besluitvorming over plannen, grote projecten of ingrepen. Het doel van de m.e.r. is om in de besluitvorming het milieubelang – tussen alle andere belangen – een volwaardige rol te laten spelen. De procedure voor de m.e.r. is vastgelegd in de Wet milieubeheer en het Besluit milieueffectrapportage 1994. Het milieueffectrapport (MER) is een belangrijk onderdeel van deze procedure. In het MER worden de effecten van de voorgenomen activiteit op het milieu getoetst, zodat eventuele nadelige gevolgen en/of knelpunten worden herkend en oplossingen worden gevonden.

M.e.r.-plicht
Het is verplicht om voorafgaand aan besluiten door een overheid over bepaalde plannen en projecten een m.e.r.-procedure uit te voeren. Het gaat daarbij om activiteiten met mogelijk belangrijke nadelige effecten voor het milieu.

Plan-MER
Een project is m.e.r.(beoordelings)-plichtig wanneer het één of meerdere activiteiten betreft uit onderdeel C of D van het Besluit m.e.r. en deze activiteit(en) de bijbehorende (indicatieve) drempelwaarden overschrijden.
Een plan-m.e.r.-plicht geldt voor wettelijk of bestuursrechtelijk verplichte plannen:
- Die het kader vormen voor toekomstige project-m.e.r.- of m.e.r.-beoordelingsplichtige besluiten, of;
- Waarvoor een passende beoordeling nodig is op grond van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn en de Natuurbeschermingswet (wanneer significante negatieve effecten op Natura 2000-gebieden op voorhand niet zijn uit te sluiten).

Wanneer een ruimtelijk plan (in dit geval het bestemmingsplan) wordt gewijzigd om een activiteit mogelijk te maken waarvoor een m.e.r.-plicht of m.e.r.-beoordelingsplicht geldt, is voor het ruimtelijk plan een plan-m.e.r.-procedure vereist. Voor één van de te onderzoeken alternatieven (maximumalternatief, zie hoofdstuk 6) geldt een m.e.r.-beoordelingsplicht, waardoor het plan plan-MER-plichtig is.
Daarnaast zijn significante negatieve effecten op Natura 2000-gebieden niet op voorhand uit te sluiten en moet er een passende beoordeling uitgevoerd worden in het kader van de Natuurbeschermingswet. Ook daarmee is het bestemmingsplan plan-m.e.r.-plichtig.
Bovendien heeft de gemeenteraad om een MER gevraagd. Dit losstaand van een mogelijke m.e.r.-plicht.

Project-MER
Een windmolenpark met een potentieel aanzienlijk milieueffect (bijvoorbeeld meer dan 15 MW of meer dan 10 windmolens) is m.e.r.-beoordelingsplichtig. Dit houdt in dat het bevoegd gezag na beoordeling van de mogelijke milieueffecten kan besluiten dat een project-MER opgesteld dient te worden ten behoeve van de benodigde besluiten (de omgevingsvergunning). In het kader van deze beoordelingsplicht vanwege de eerder genoemde uitspraak van de Raad van State en het verzoek van de gemeente, is door Van Werven gekozen om de beoordeling over het al dan niet uitvoeren van een m.e.r. door het bevoegd gezag niet af te wachten, maar

direct de procedure van een m.e.r. te doorlopen. Daardoor is een beoordeling over de toegevoegde waarde van een m.e.r. niet meer noodzakelijk.

Voor het beoogde windmolenpark worden de procedures voor het project-m.e.r. en het plan-m.e.r. gecombineerd en gelijktijdig doorlopen. Er wordt derhalve één gecombineerd MER gemaakt.

3.2 Kaderstellend besluit

Uit de Wet Milieubeheer (Wm) volgt dat voor plannen die belangrijke nadelige effecten kunnen hebben voor het milieu een MER moet worden gemaakt. In de bijlagen bij het Besluit milieueffectrapportage zijn de plannen genoemd waarvoor een m.e.r. verplicht geldt. Het bestemmingsplan waarin het windmolenpark wordt uitgewerkt valt binnen categorie D22.2 van de bijlagen bij het Besluit milieueffectrapportage. Het gaat hier om:

De oprichting, wijziging of uitbreiding van een windmolenpark, in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op:
1. *een gezamenlijk vermogen van 15 megawatt (elektrisch) of meer, of*
2. *10 windmolens of meer.*

Omdat het windmolenpark mogelijk binnen deze omschrijving valt, is het bestemmingsplan (gemeente Oldebroek en Hattem tezamen) voor het windmolenpark m.e.r.-plichtig. Het bestemmingsplan is kaderstellend voor de vervolgbesluitvorming over het windmolenplan.

3.3 Initiatiefnemer

De initiatiefnemer van het windmolenpark is Van Werven Energie BV. Van Werven heeft de wens om de CO_2-emmissie van zijn bedrijven te compenseren met de productie van schone energie. Van Werven zet zich al sinds 2000 in om windenergie op de voorgenomen locatie als lokaal initiatief te realiseren.

3.4 Betrokken partijen

Gemeente Oldebroek
De gemeente Oldebroek is bevoegd gezag voor het ruimtelijk planproces, de m.e.r. en het besluit over het bestemmingsplan. De gemeente faciliteert Van Werven B.V. en is verantwoordelijk voor een goede participatie (ingevuld via inspraak). Hiervoor informeert en betrekt de gemeente belanghebbenden bij de planvorming.

Grondeigenaren
Grondeigenaren stellen onder met Van Werven overeen gekomen voorwaarden hun grond beschikbaar voor het initiatief.

Overige partijen
Bij het initiatief zijn ook de volgende partijen betrokken voor onder meer advies:
- Provincies Gelderland en Overijssel
- Gemeente Kampen en Hattem
- Ministeries ELI en Infrastructuur en Milieu (regionale dienst)
- Waterschap Veluwe
- Direct omwonenden

3.5 Bevoegd gezag

De gemeente Oldebroek is op grond van de Wro het bevoegd gezag voor het op te stellen bestemmingsplan voor het windmolenpark Hattemerbroek. Als een gemeente van haar rol als bevoegd gezag geen gebruik maakt, zijn Provinciale Staten volgens de Elektriciteitwet bevoegd om een inpassingsplan vast te stellen.

De provincie is op grond van de Elektriciteitswet bevoegd om een omgevingsvergunning te verlenen. Echter, Gedeputeerde Staten kunnen bepalen dat zij geen gebruik maken van de coördinatiebevoegdheid en de bevoegdheid voor het verlenen van de omgevingsvergunning. In dat geval is de gemeente bevoegd ten aanzien van de omgevingsvergunning.

3.6 Reeds doorlopen processtappen

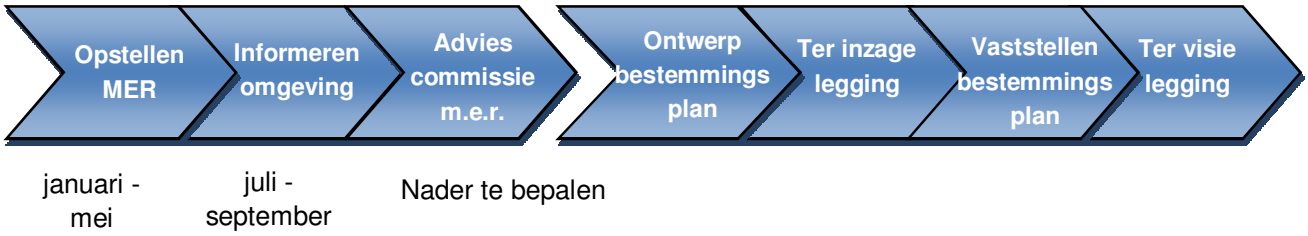
Tussen 17 juli en 28 augustus 2012 heeft het college van B&W de Notitie reikwijdte en detailniveau voor het MER (NRD) ter inzage gelegd. De inspraakreacties en antwoord van de gemeente hierop zijn opgenomen in een reactienota en hebben geleid tot een aanpassing van de NRD. De NRD met aanpassingen is 19 december 2013 door de gemeenteraad van de gemeente Oldebroek vastgesteld.

3.7 Volgende stappen

Met de uitkomsten van de onderzoeken geeft Van Werven een voorkeursvariant aan. Van Werven verzoekt vervolgens de gemeente om dit in een bestemmingsplan te regelen. De gemeente kan randvoorwaarden en wijzigingen meegeven waaronder windenergie mogelijk is binnen de planlocatie; de voorkeursvariant en randvoorwaarden worden vastgelegd in een ontwerpbestemmingsplan. Na een positief besluit over het ontwerpbestemmingsplan legt de raad deze ter inzage. Belanghebbenden kunnen vervolgens reageren op het ontwerpbestemmingsplan.

Informeren omgeving en advies Commissie m.e.r.
Alvorens met het ontwerpbestemmingsplan gestart wordt, worden eerst omwonenden, diverse instanties en andere belanghebbenden geïnformeerd en geraadpleegd over de inhoud en resultaten van het MER. Naar verwachting brengt in deze periode ook de Commissie voor de m.e.r. haar advies uit, op verzoek van het bevoegd gezag.

Besluitvorming gemeenteraad
De gemeenteraad neemt een besluit over het ontwerpbestemmingsplan voor het windmolenpark Hattemerbroek met medeneming van de inspraakreacties en het advies van de Commissie voor de m.e.r.. De gemeenteraad kan vervolgens het bestemmingsplan vaststellen.



Figuur 3.1 Indicatie vervolgstappen (2014)

3.8 M.e.r.-procedure in relatie tot bestemmingsplan

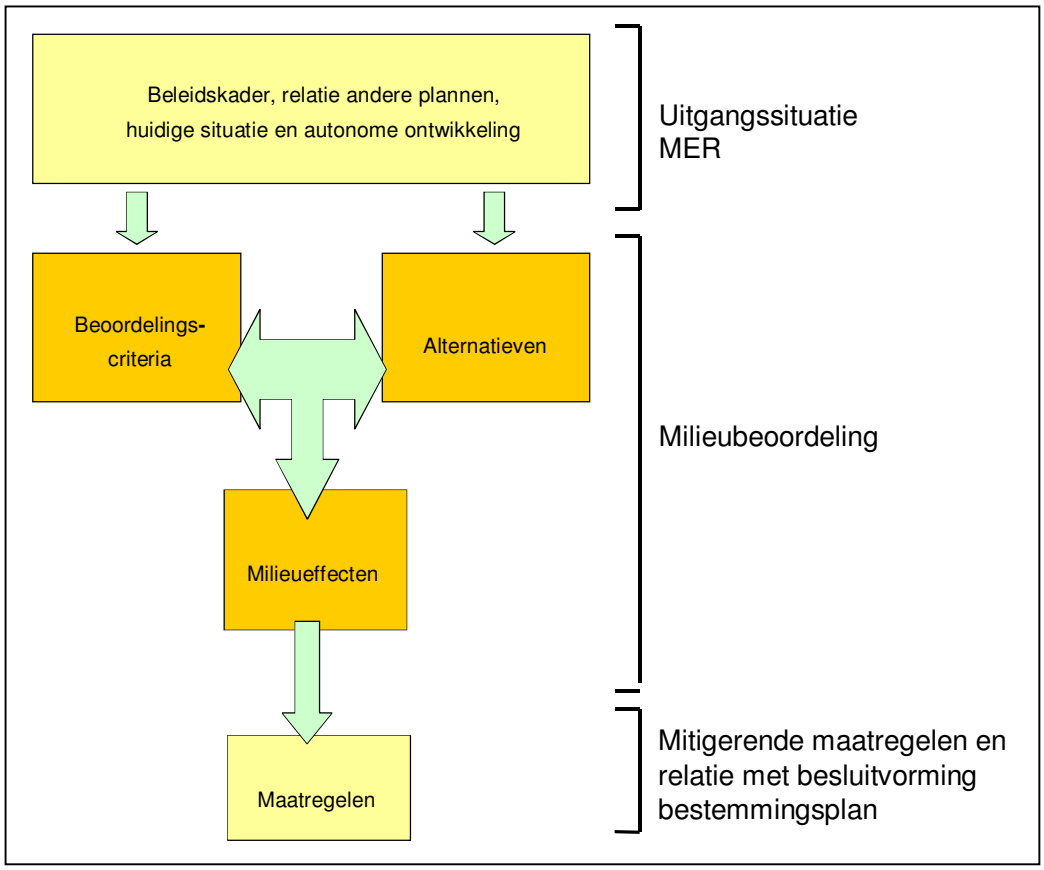
Doelstellingen van de m.e.r-procedure
De m.e.r.-procedure heeft betrekking op de verschillende functies in het planvormingsproces van het bestemmingsplan. Doel van het MER is om bij de besluitvorming over het bestemmingsplan het milieu een volwaardige plaats te geven met het oog op de bevordering van een duurzame ontwikkeling. Het MER is een hulpmiddel om bij de voorbereiding van plannen de milieueffecten in brede zin (duurzaamheidseffecten) integraal en afgewogen in beeld te brengen. Het gaat daarbij om het onderzoeken van realistische alternatieven. Hiermee worden beleidskeuzes expliciet gemaakt en onderbouwd.

Het MER biedt het gemeentebestuur een kader voor overleg en afweging over de duurzaamheidsambities en milieuaspecten met betrokken bestuursorganen, instanties en burgers.

Het biedt milieu-input in brede zin voor de ruimtelijke ontwikkeling van de gemeente Oldebroek. Alternatieven en varianten voor de invulling van het windmolenpark Hattemerbroek worden in beeld gebracht en beoordeeld op hun milieueffecten. De afweging van alternatieven en varianten ligt ten grondslag aan de keuzes die gemaakt worden in het bestemmingsplan.

Voorliggende MER zal tevens een beschrijving geven van de verwachte cumulatieve milieueffecten van het bestemmingplan met overige ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van Verkeersknooppunt Hattemerbroek. Tot slot geeft het MER een overzicht van de leemten in kennis en een monitoringsprogramma.

De aanpak die ten grondslag ligt aan het MER is in figuur 3.2 weergegeven.



Figuur 3.2 Aanpak MER

4 BELEID, WETTELIJKE KADER EN RELEVANTE PLANNEN

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de hoofdlijnen van beleid en wetgeving ten aanzien van het windmolenpark uiteengezet. Hierbij worden het nationaal, provinciaal en gemeentelijk beleid beschreven. Het beleid ten aanzien van de afzonderlijke milieuaspecten (onder andere natuur, water, landschap, archeologie, geluid, etc.) komt in de deel 2 van het MER aan bod.

4.2 Nationaal

Windenergie
Het Rijk wil in 2020 6.000 megawatt (MW) aan opgesteld windvermogen op land hebben gerealiseerd. Dit is inclusief de bestaande windmolens[3]. Op dit moment staat er in Nederland voor ongeveer 2.000 MW aan windvermogen opgesteld op het land. Deze bestaande windmolens voorzien in een kleine 4% van de totale elektriciteit die we in Nederland gebruiken. Dit is genoeg om ruim 1,3 miljoen huishoudens van elektriciteit te voorzien.

De belangrijkste reden om het aandeel windenergie te verhogen is het verminderen van de CO_2-uitstoot, waarvan de toename in hoofdzaak verantwoordelijk is voor de opwarming van de aarde.

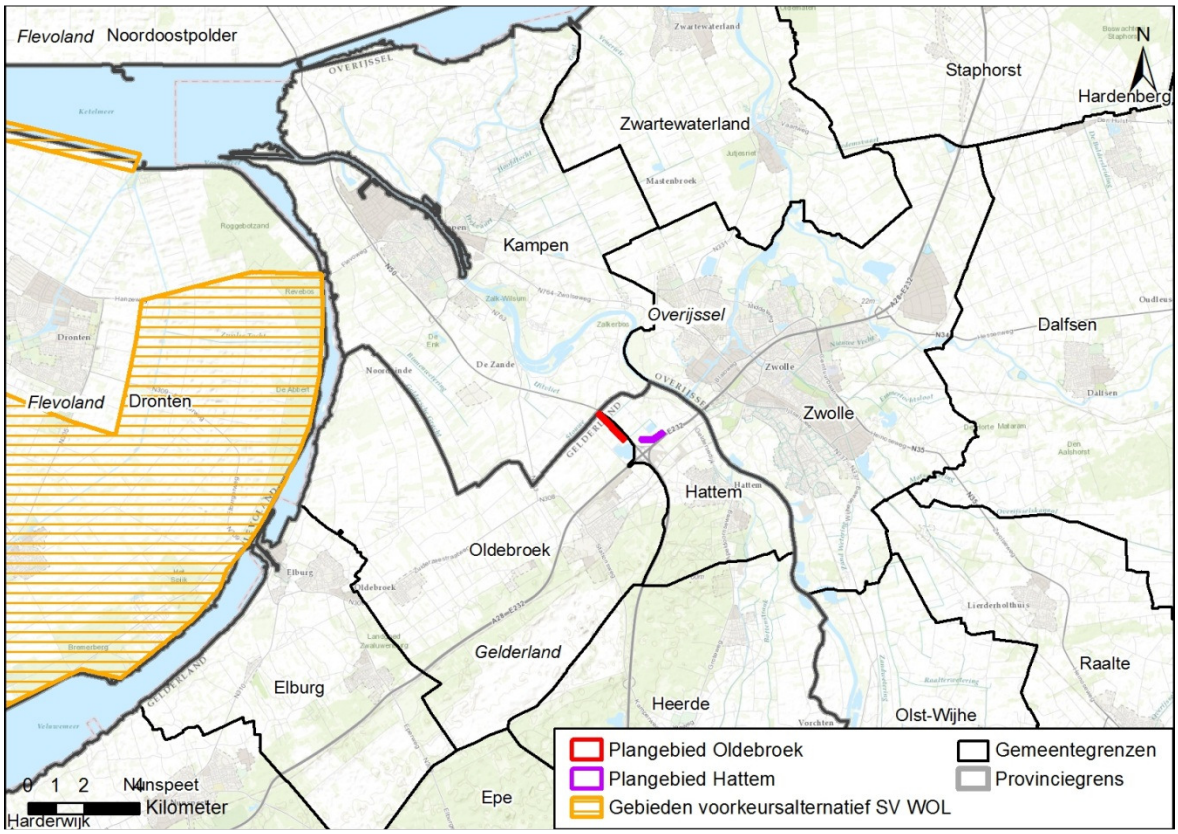
Het realiseren van grootschalige energieprojecten van meer dan 100MW is een taak van de Rijksoverheid. Voor grootschalige energieprojecten wordt de rijkscoördinatie-regeling toegepast. Voor energieprojecten tussen de 5 MW en 100 MW beslist in principe de provincie. Zij geeft de vergunningen af en past het bestemmingsplan, middels een inpassingsplan aan, tenzij hierover afspraken worden gemaakt met de betrokken gemeente(n). Voor dit initiatief in de gemeente Oldebroek gaat het om maximaal 12 MW en is afgesproken dat de gemeente in principe als het bevoegd gezag optreedt.

Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)
Niet alle delen van Nederland zijn geschikt voor grootschalige windenergieprojecten. Het Rijk heeft in de SVIR gebieden op land aangegeven die hiervoor kansrijk zijn op basis van de combinatie van landschappelijke en natuurlijke kenmerken, alsmede de gemiddelde windsnelheid. Binnen deze gebieden gaat het Rijk in samenwerking met de provincies locaties voor grootschalige windenergie aanwijzen. Hierbij worden ook de provinciale reserveringen voor windenergie betrokken. Deze gebieden zullen nader worden uitgewerkt in de Rijksstructuurvisie Windenergie op land. In de SVIR is de regio rond Hattemerbroek niet aangewezen als een gebied waar windenergie een opgave van nationaal belang is.

Structuurvisie Wind op land
Het Rijk en de provincies zorgen voor het ruimtelijk mogelijk maken van de doorgroei van windenergie op land tot minimaal 6.000 MW in 2020. Hierbij gaat het om grootschalige windenergie projecten. De structuurvisie Windenergie op land is een uitwerking van de Structuurvisie Infrastructuur en ruimte. Vanwege de invloed van grootschalige windmolenparken op de leefomgeving en het landschap en het belang van een goede afstemming met ander ruimtegebruik(ers), heeft het Rijk de structuurvisie ‘Windenergie op Land’ opgesteld. De structuurvisie is op 28 maart 2014 door het kabinet vastgesteld.

[3] Energierapport 2011 Ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie, 10 juni 2011.

De doelstelling van de structuurvisie is, om zodanige ruimtelijke voorwaarden te scheppen dat begin 2020 een opwekkingsvermogen van ten minste 6.000 MW aan windmolens operationeel is. Het Rijk wil grootschalige windmolenparken concentreren in een beperkt aantal windrijke gebieden en in landschappen waar windmolens goed passen. De voorkeur gaat uit naar grote haven- en industriegebieden, grootschalige open agrarische productielandschappen, in en langs grote wateren (zoals het IJsselmeer) en langs wegen en spoorlijnen. De structuurvisie 'Windenergie op Land' (SV WOL) legt de keuze voor deze gebieden vast. De regio rond Hattemerbroek is niet voor grootschalige ontwikkeling van windenergie in de structuurvisie opgenomen. Zie ook figuur 4.1



Figuur 4.1 Windenergie op land regio Hattemerbroek

Naast ruimte bieden aan grote windmolenparken zullen ook kleinere initiatieven voor windenergie belangrijk blijven om de nationale doelstelling te halen. Provincies en gemeenten zijn verantwoordelijk voor de ruimtelijke inpassing daarvan.

In veel gebieden zijn al initiatieven ('pijplijnprojecten') voor realisatie van windmolens aanwezig. Voor het behalen van de doelstelling minimaal 6.000 MW in 2020 wordt van deze initiatieven uitgegaan. In de Plan-MER behorend bij de structuurvisie 'Windenergie op Land' is Verkeersknooppunt Hattemerbroek, deel Oldebroek aangegeven als pijplijnproject met een maximaal gepland vermogen van 12 MW, zie ook figuur 4.2.

Bijlage 9 **'Pijplijnprojecten'** (o.b.v. SDE projectenmonitor windenergie op land Agentschap NL, RCR-meldingen, Windstats.nl)

Aangegeven locatie initiatief in of binnen 3 km van gebieden voor grootschalige windenergie
RCR-aanvragen in of nabij gebieden
Aangegeven locatie initiatief verder dan 3 km van gebieden, echter precieze reikwijdte niet bekend, dus toch meegenomen
Vergunde, nog niet gerealiseerde, projecten (1 sep 2012)

provincie	Project nummer	Projectnaam	Gemeente	Max. gepland vermogen (MW)
noord-holland	arcering	Wieringermeer	Wieringermeer	300
	ster	IJmond	Velsen	100
zuid-holland	ZH 37	Goeree Overflakkee	Middelharnis/ISGO-gemeenten	260
	ZH 16	2e Maasvlakte	Rotterdam	108
friesland	FR 09 extra	A31	Franekeradeel	5
	FR 22 Nieuw	Opschaling De biermen	Franekeradeel	75
	FR 33 nw09	Lemsterland	Lemsterland	2
	FR 36 n92	Littenseradiel	Littenseradiel	18
	FR 40 (n102)	Harlingen	Harlingen	18
	FR 41 (n102)	Hiddum Houw	Franekeradeel	12
gelderland	GLD 14	Hattemerbroek, deel Oldebroek	Oldebroek	12
noord-brabant	NB 26 extra	Industrieterrein Noordland	Bergen op Zoom	12
	NB 40 Nieuw	Langs A16	Drimmelen en Moerdijk	24
	NB 49 (n102)	Moerdijk	Moerdijk	14
	NB 52 (n102)	Auvergnepolder	Bergen op Zoom	24

Figuur 4.2 Pijplijnprojecten uit Plan-MER structuurvisie Windenergie op land

4.3 Provinciaal

Omgevingsvisie Gelderland (ontwerp)

Energietransitie is één van de speerpunten van de provincie Gelderland. Energietransitie is het van fossiele brandstoffen overstappen naar volledig duurzame energiebronnen zoals zonne- en windenergie en energie uit biomassa (hernieuwbare bronnen). Samen met de regio's en gemeenten uit Gelderland is een proces van routekaarten opgestart om meer inzicht te krijgen in de mogelijkheden van provincie, regio's en gemeenten om hun doelstellingen voor de transitie naar hernieuwbare energievormen te realiseren. Steeds duidelijker wordt dat de hernieuwbare energiedoelstellingen niet te behalen zijn zonder een belangrijk aandeel windenergie. Andere duurzame energievoorzieningen, zoals zonne-energie, energie uit biomassa of bijvoorbeeld bodemenergie, vergen meestal meer ruimte dan er beschikbaar is om uiteindelijk energieneutraliteit te bereiken. Energieneutraliteit betekent dat er even veel duurzame energie wordt geproduceerd als wordt gebruikt.
Daarnaast heeft het Rijk met de provincie doelstellingen ten aanzien van duurzame energie afgesproken. De doelstelling voor Gelderland houdt in dat er ten minste 230,5 MW aan windenergie ruimtelijk wordt vastgelegd in 2014 en uiterlijk in 2020 ook is gerealiseerd. De provincie wil niet zelf bepalen waar ruimte voor windenergie moet komen, maar wil dit in overleg met de regio's en gemeenten bepalen. Enerzijds vanwege de ontwikkeling van draagvlak voor locaties, anderzijds om gemeenten en regio's te ondersteunen in hun zoekproces naar locaties om hun eigen doelstellingen te kunnen bereiken.

In de ontwerp omgevingsvisie zijn enkele randvoorwaarden en criteria opgenomen voor windenergieprojecten. Zo wordt gesteld dat windmolenparken ruimtelijk worden gefaciliteerd en dat ter voorkoming van visuele interferentie voor nieuwe parken op ten minste 4 kilometer van bestaande parken een samenhangend ontwerp dient te worden opgesteld. Daarnaast gaat de voorkeur van de provincie uit naar windenergielocaties langs wegen, spoorlijnen en op bedrijventerreinen.

Doelstellingen Gelderland
De provincie ondersteunt de binnenlandse doelstellingen van het Rijk en zal (vanuit het ruimtelijke beleid) met een integraal energiebeleid acties ondernemen. In overleg met het Rijk en de overige provincies is inmiddels is de doelstelling voor Gelderland gesteld op 230,5 MW in 2020. Om dit te realiseren worden nieuwe locaties aangegeven in een op te stellen Windvisie Gelderland in 2014. De locatie verkeersknooppunt Hattemerbroek wordt hierin beschouwd als een autonome ontwikkeling.

4.4 Lokaal

Doelstellingen gemeente Oldebroek
De gemeente Oldebroek staat positief tegenover windmolens, omdat het een duurzame vorm van energieopwekking is. In 1999 heeft de gemeente Oldebroek al een quickscan laten uitvoeren naar de mogelijkheden van windenergie in haar gemeente. Zie ook paragraaf 2.2. Geconcludeerd werd dat Verkeersknooppunt Hattemerbroek één van de meest geschikte locaties is voor het plaatsen van windmolens binnen de gemeente Oldebroek.

In de structuurvisie van Oldebroek (juni 2003) is opgenomen dat langs belangrijke infrastructurele lijnen in het poldergebied, zoals de A28 en A50/N50, er kansrijke mogelijkheden zijn voor de plaatsing van windmolens. De windmolens mogen alleen in samenhang worden geplaatst. Solitaire windmolens in het landelijke gebied zijn uitgesloten.

Bestemmingsplan
Het huidige juridisch-planologisch kader voor het plangebied windmolenpark Hattemerbroek bestaat uit, afhankelijk van de exacte locatie van de windmolens, het bestemmingsplan Buitengebied (2007) of het bestemmingsplan Buitengebied Oldebroek-Zuid (2004). Voorliggend initiatief is niet passend binnen deze bestemmingsplannen.

Om het project mogelijk te maken moet een nieuw bestemmingsplan worden vastgesteld.

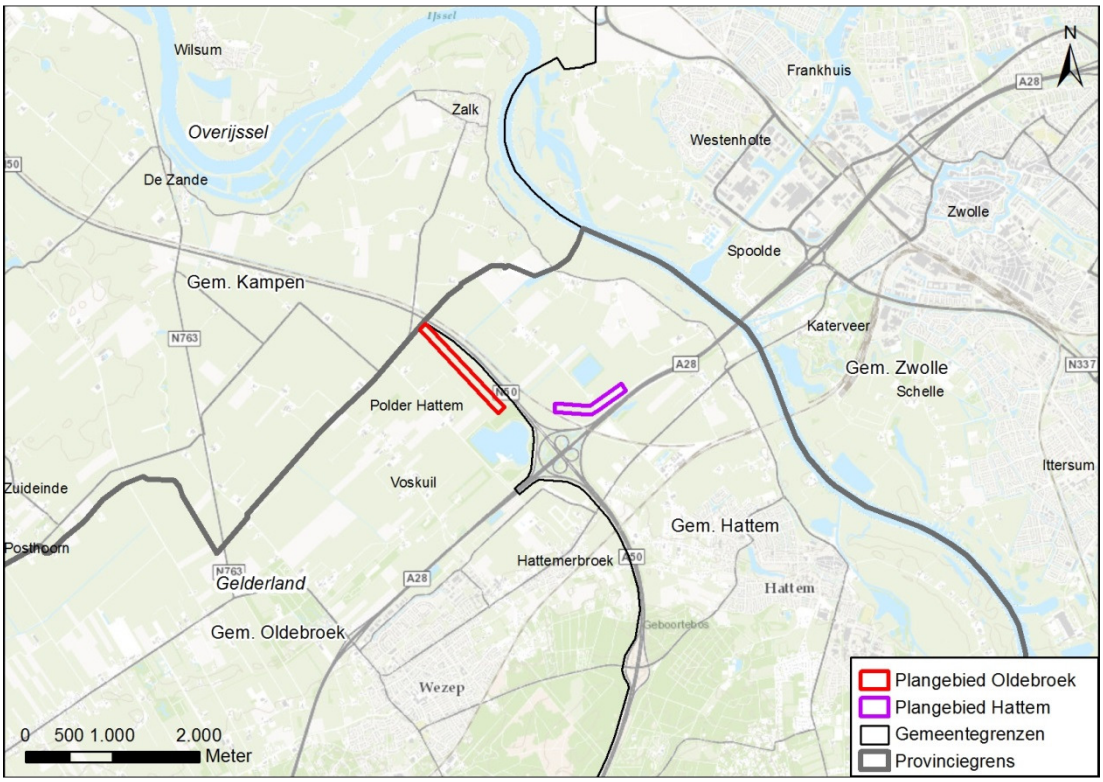
5 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING IN DE OMGEVING

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven voor het gebied dat door het windmolenpark beïnvloed kan worden. Dit wordt het studiegebied genoemd. Het studiegebied is globaal weergegeven in figuur 5.1 en betreft de omgeving van het plangebied. Het plangebied voor het windmolenpark betreft de exacte locatie van de windmolens en valt binnen het studiegebied. De omvang van het studiegebied verschilt per milieueffect. Zo is het studiegebied voor bijvoorbeeld archeologie beperkt tot de locatie van de windmolens waar verstoring van de bodem plaatsvindt en wordt het studiegebied voor landschap bepaald door het gebied waarin de windmolens zichtbaar zijn.

De huidige situatie en de autonome ontwikkelingen in het studiegebied vormen de referentiesituatie. De effecten van de alternatieven worden bepaald ten opzichte van deze referentiesituatie.

De autonome ontwikkelingen zijn die ontwikkelingen in het studiegebied, die al in ontwikkeling zijn of met grote zekerheid zullen plaatsvinden. Daarbij is het van belang dat duidelijk is wat de ontwikkeling concreet betreft. De autonome ontwikkeling vormt een onderdeel van de referentiesituatie ten opzichte waarvan de milieueffecten van de voorgenomen activiteit worden afgezet.

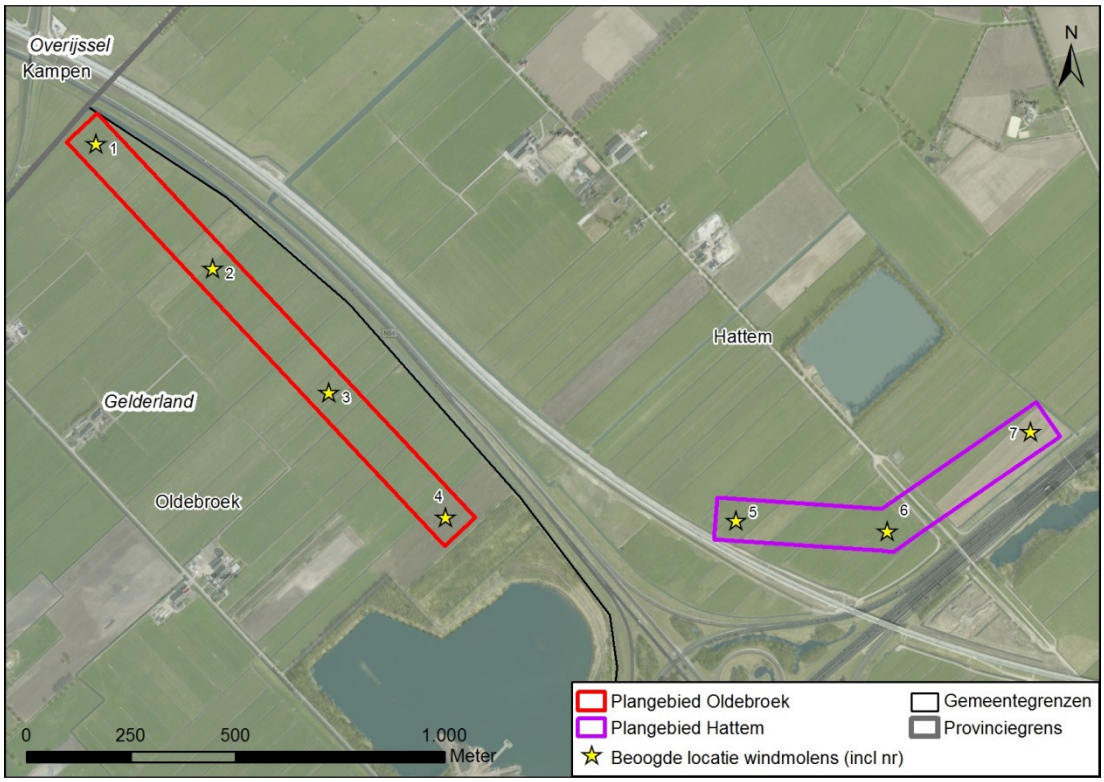


Figuur 5.1 Plangebied en globaal studiegebied

In deel 2 van dit MER en bijlagen wordt nader ingegaan op de huidige en autonome milieutoestand per milieuthema.

5.2 Plangebied

De beoogde locatie voor de vier windmolens ligt in de ´Polder Hattem´ langs de zuidwestrand van de Provinciale weg N50 en de noordzijde van de Rijksweg A28, ten noorden van het verkeersknooppunt Hattemerbroek (zie figuur 5.2). In paars is de locatie voor de drie extra te onderzoeken windmolens aangegeven. Het maximale alternatief dat in dit MER wordt onderzocht, bestaat daarmee uit zeven windmolens.



Figuur 5.2 Plangebied met vier windmolens in gemeente Oldebroek en drie windmolens in gemeente Hattem

Het plangebied voor de lijn van vier windmolens is gelegen in het landelijk gebied van de gemeente Oldebroek. Het plangebied voor de drie extra windmolens is gelegen in de gemeente Hattem[4].

5.3 Algemene beschrijving gebiedskenmerken

Het huidige landschap van Oldebroek is ontstaan door ontwikkelingen van het landschap en menselijke ingrepen. In eerste instantie is de ondergrond bepalend geweest voor de opbouw van het landschap. In de loop van de tijd heeft de mens steeds sterker zijn stempel op het landschap gedrukt.

[4] Voor de 3 extra windmolens is niet de gemeente Oldebroek, maar de gemeente Hattem het bevoegd gezag.

De huidige ruimtelijke opbouw van de gemeente is duidelijk bepaald door het ontginningspatroon. Het plangebied ligt in een veengebied. Vanaf de 17e en 18e eeuw zijn deze gronden door de aanleg van een fijnmazige slotenstructuur 'drooggelegd' en zo voor de landbouw geschikt gemaakt. Het land werd gebruikt als hooi- en weiland, waarbij de bebouwing veelal op pollen ligt (opgehoogde gronden).

In het landschapsontwikkelingsplan Oldebroek wordt de planlocatie gekenmerkt als polderlandschap. Het polderlandschap is ontstaan na bedijking van een waddengebied met strandwallen, veenvorming en zeeklei. De verkaveling is overwegend in de vorm van slagen en blokvormen. Het gebied werd tot de aanleg van de afsluitdijk nog regelmatig overstroomd, wat heeft geleid tot de bouw van boerderijen op pollen.

De gronden ter plaatse van het windmolenpark Hattemerbroek zijn ingericht voor agrarisch gebruik. Langs de Middeldijk, ten zuiden van het plangebied, zijn vier deelnemende agrarische bedrijven gesitueerd.

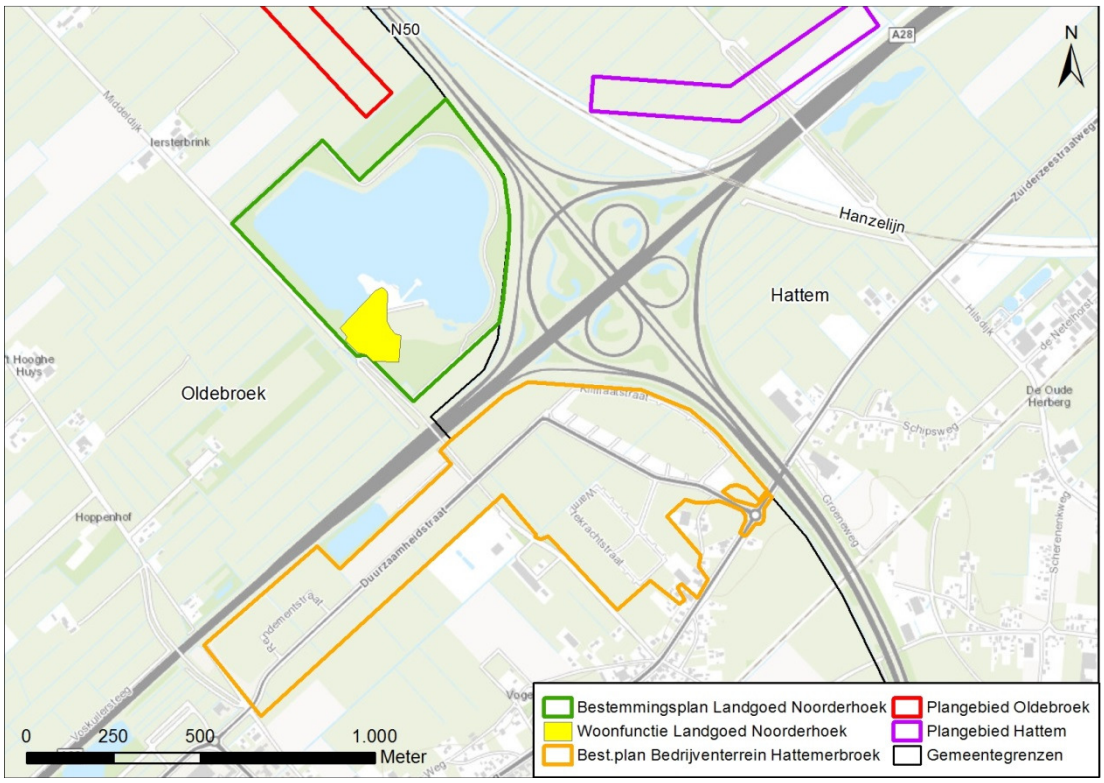
5.4 Autonome ontwikkelingen

De autonome ontwikkelingen zijn die ontwikkelingen in het gebied, die al in ontwikkeling zijn of met grote zekerheid zullen plaatsvinden. De volgende ontwikkelingen, worden aangemerkt als autonome ontwikkeling:

- Bedrijventerrein Hattemerbroek
- Landgoed Noorderhoek

Bedrijventerrein Hattemerbroek
Nabij Verkeersknooppunt Hattemerbroek, in de zuidelijke en oostelijke oksel, wordt een nieuw intergemeentelijk bedrijventerrein aangelegd (zie figuur 5.3). Het bedrijventerrein is gelegen in de gemeenten Oldebroek en Hattem. Het bedrijventerrein biedt bij recht ruimte voor bedrijven in de milieucategorieën 1 tot en met 3. Niet overal zijn alle categorieën toegestaan. Bedrijven in de categorie 4 zijn pas na vrijstelling en na toestemming van de provincie toegestaan. Bedrijven met een milieuhinder die groter is dan bedrijven in de categorie 4 horen thuis op een regionaal bedrijventerrein en worden niet toegelaten.

Landgoed Noorderhoek
In de omgeving van het windmolenpark Hattemerbroek zijn, nabij de voormalige zandwinplas, woningen gepland. Het nieuwe landgoed krijgt primair een woonfunctie. Het gaat om maximaal drie woningen. Afgeleide functies hiervan kunnen zijn: werken aan huis, het hebben van een praktijk aan huis en dergelijke. Het landgoed zal in zijn geheel als parkgebied worden ingericht. Waarbij het parkgebied opengesteld zal worden voor wandelaars.



Figuur 5.3 Bestemmingsplannen Bedrijventerrein Hattemerbroek en Landgoed Noorderhoek

6 ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

6.1 Inleiding

Naast het Referentiealternatief (paragraaf 6.2) komen in dit MER 2 alternatieven voor de voorgenomen activiteit aan bod. Deze alternatieven worden beschreven in paragraaf 6.3. In paragraaf 6.4 wordt beschreven hoe het voorkeursalternatief uit de effectbeoordeling zal volgen.

6.2 Referentiealternatief

Het Referentiealternatief dient in het MER als referentie bij de bepaling van effecten van de alternatieven voor het windmolenplan. Het referentiealternatief beschrijft de situatie in het geval het windmolenpark niet wordt uitgevoerd; de daadwerkelijke huidige situatie plus de situatie die op termijn (na circa 10 jaar: 2024) ontstaat als gevolg van vastgesteld beleid (autonome ontwikkelingen).

De belangrijkste kenmerken van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen zijn beschreven in hoofdstuk 5. In deel 2 van dit MER wordt per milieuaspect nader ingegaan op de huidige situatie en autonome ontwikkelingen specifiek voor elk milieuaspect.

6.3 Beschrijving van de alternatieven

Basisalternatief
Het 'basisalternatief' is het alternatief zoals Van Werven B.V. dat voor ogen heeft ten tijde van de totstandkoming van de NRD. Dit alternatief gaat uit van vier windmolens op het grondgebied van de gemeente Oldebroek in de rood omkaderde zone zoals aangeven in figuur 5.2. Het totale elektrische opgestelde vermogen van het windmolenpark is afhankelijk van het vermogen per windmolen. Uitgaande van een vermogen van circa 3 megawatt (MW), kan een opgesteld vermogen worden gerealiseerd van circa 12 MW.
Tot het windmolenpark en de infrastructuur van het park behoort:

- Windmolens met fundering;
- Toegangswegen tot de windmolens;
- Opstelplaats voor kraan per windmolen;
- Transformatorstation per windmolen;
- Eventueel een schakelstation ten behoeve van het leveren van de elektriciteit aan het openbare net;
- Ondergrondse bekabeling (inclusief kunstwerken bij kruising van watergangen en wegen) van windmolens naar schakelstation en van het schakelstation naar de hoogspanningsnetaansluiting.

Maximumalternatief
In het 'maximumalternatief' worden milieueffecten van de maximaal denkbare ontwikkeling in beeld wordt gebracht. Deze maximaal denkbare ontwikkeling houdt in dat er 7 windmolens worden geplaatst nabij verkeersknooppunt Hattemerbroek. Dit is het maximale aantal dat op grondgebied van de gemeenten Oldebroek en Hattem kan worden geplaatst langs de N50 en een klein deel van de A28. Dit is tevens het aantal dat naar aanleiding van de eerdere uitspraken van de Raad van State voor deze locatie als maximum is aan te geven (zie hoofdstuk 1). Dit maximumalternatief vormt geen keuze voor de gemeente Oldebroek omdat het niet om haar grondgebied gaat. Door de effecten inzichtelijk te maken conform de eerdere uitspraken van de Raad van State, zijn deze effecten wel te betrekken in de besluitvorming.

Met het meenemen van een alternatief met in totaal 7 windmolens in het MER waarvan 3 op het grondgebied van de gemeente Hattem, wil Van Werven voorkomen dat de Raad van State het bestemmingsplan vernietigt vanwege het niet bij de besluitvorming betrekken van de effecten van eventueel toekomstig te realiseren windmolens in de gemeente Hattem.

De indicatieve locaties voor de 3 aanvullende windmolens zijn weergegeven in figuur 5.2 en maken geen deel uit van de pijplijnprojecten zoals aangegeven in paragraaf 4.2, figuur 4.2 van dit MER.

Scenario's
Binnen de alternatieven worden drie scenario's beschouwd (zie tabel 6.2). Deze zijn tot stand gekomen door uit te gaan van verschillende typen windmolens wat betreft elektrisch vermogen, ashoogte en rotordiameter (zie tabel 6.1). Uitgangspunt is dat in de scenario's uitgegaan wordt van realistische windmolentypes, die duidelijk verschillen voor wat betreft verschijningsvorm. Hierdoor kan de bandbreedte van de mogelijke effecten op het milieu worden bepaald.

Tabel 6.1 Overzicht referentiemolens

Referentiemolen	Vermogen (MW)	Ashoogte (m)	Rotordiameter (m)
Vestas V90-3.0	3	105	90
Nordex N117	3	91	117
Nordex N100	2,5	80	100

Tabel 6.2 Overzicht alternatieven en scenario's

	Basisalternatief (4 windmolens)		
	1	2	3
Te beschouwen scenario	Ashoogte: 105 m Rotordiameter: 90 m Tiphoogte: 150 m Vermogensklasse: 3,0 MW	Ashoogte: 91 m Rotordiameter: 117 m Tiphoogte: 150 m Vermogensklasse: 3,0 MW	Ashoogte: 80 m Rotordiameter: 100 m Tiphoogte: 130 m Vermogensklasse: 2,5 MW
	Maximumalternatief (7 windmolens)		
	1	2	3
Te beschouwen scenario	Ashoogte: 105 m Rotordiameter: 90 m Tiphoogte: 150 m Vermogensklasse: 3,0 MW	Ashoogte: 91 m Rotordiameter: 117 m Tiphoogte: 150 m Vermogensklasse: 3,0 MW	Ashoogte: 80 m Rotordiameter: 100 m Tiphoogte: 130 m Vermogensklasse: 2,5 MW

6.4 Voorkeursalternatief

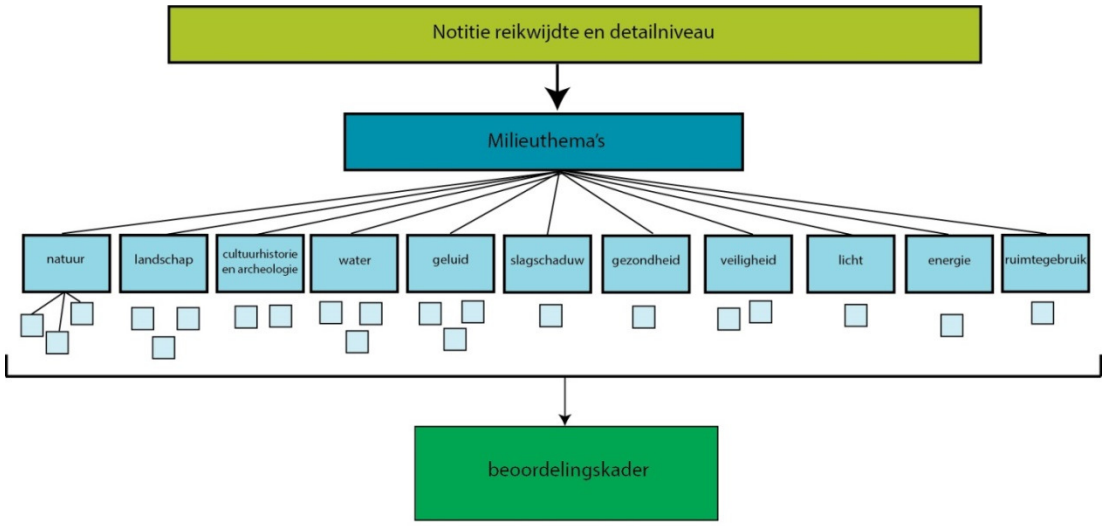
Na de effectbeoordeling wordt een voorkeursalternatief (VKA) bepaald, welke uiteindelijk vastgelegd wordt in het bestemmingsplan. Het VKA kan afwijken van de eerder onderzochte alternatieven als gevolg van inzichten die zijn opgedaan in de m.e.r. of vanwege andere (niet milieu-gerelateerde) voortschrijdende inzichten, zoals financiële, sociaal-maatschappelijke of politieke inzichten. Het VKA wordt beoordeeld op milieueffecten indien de daarin opgenomen ontwikkelingsmogelijkheden afwijken van de eerder onderzochte alternatieven en deze kunnen leiden tot andere milieueffecten.

7 BEOORDELINGSKADER

7.1 Aanpak

In dit hoofdstuk wordt de aanpak van de effectbeoordeling beschreven, met het beoordelingskader en de maatlatten voor de verschillende thema's. Het beoordelingskader is gebaseerd op de Notitie reikwijdte en detailniveau MER windmolenpark Hattemerbroek, vastgesteld op 19 december 2013. In het beoordelingskader zijn de verschillende milieuthema's waar onderzoek naar wordt gedaan opgenomen: natuur, water, landschap, archeologie, cultuurhistorie, geluid, veiligheid, licht, slagschaduw, energie en ruimtegebruik.

De milieuthema's zijn zo veel mogelijk onderverdeeld in meetbare aspecten. Per milieuthema worden diverse detailstudies uitgevoerd om de milieueffecten in beeld te brengen en te kunnen meten. De detailstudies zijn uitgebreid beschreven in deel 2 van het MER en de bijlagen. Het totaal aan milieuthema's en de wijze waarop de effecten worden uitgedrukt in het MER vormt het beoordelingskader. Dit beoordelingskader is weergegeven in tabel 7.2 in paragraaf 7.3.



De effecten van de verschillende alternatieven en varianten worden beschreven als veranderingen ten opzichte van de huidige situatie met autonome ontwikkelingen[5]: de referentiesituatie. Voor het beschrijven van de effecten is de volgende werkwijze gehanteerd:

- de milieueffecten zijn zoveel mogelijk kwantitatief (cijfermatig) beschreven;
- voor die criteria waarbij het niet mogelijk of minder relevant is om de effecten kwantitatief te bepalen, zijn deze kwalitatief (beschrijvend) weergegeven;
- bij de beschrijving van effecten is, daar waar dit aan de orde is, onderscheid gemaakt tussen tijdelijk optredende effecten en permanente effecten;
- de effectbeschrijving vindt plaats op basis van bestaande en beschikbare gegevens.

In hoofdstuk 8 van dit deel van het MER zijn de milieueffecten samengevat. Hiermee wordt op hoofdlijnen duidelijk wat de impact van de voorgenomen activiteit is en wat de verschillen zijn tussen de alternatieven en varianten.

[5] Autonome ontwikkelingen zijn ontwikkelingen waarover een besluit genomen is.

7.2 Maatlat beoordeling effecten

Voor de beoordeling van de effecten wordt gewerkt met maatlatten. Om de milieueffecten op een overzichtelijke manier in beeld te kunnen brengen en vergelijkbaar te maken voor de te onderzoeken alternatieven, worden deze per criterium vertaald naar een kwalitatieve score ten opzichte van de referentiesituatie. Daarbij wordt een zeven-puntsschaal gehanteerd waarbij de waardering van de effecten kan variëren van sterk positief (++) tot sterk negatief (- -).

Tabel 7.1 Maatlat effectbeoordeling ten opzichte van de referentiesituatie

Effect	Omschrijving
+ +	Sterk positief effect, groot van omvang en zodanig dat een overschrijding van normen wordt opgeheven
+	Positief effect vrij groot of in een kritisch gebied
0/+	Licht positief effect, relatief beperkt, tijdelijk of lokaal
0	Geen effect
0/-	Licht negatief effect, relatief beperkt, tijdelijk of lokaal
-	Negatief effect, relatief groot of in een kritische periode of gebied. Mitigerende maatregelen gewenst.
- -	Zeer negatief effect, zodanig dat effect buiten de normen van regelgeving en beleid valt. Mitigerende maatregelen noodzakelijk.

7.3 Beoordelingskader

Tabel 7.2 Beoordelingskader voor de milieuthema's

Thema	Aspect	Beschrijving effect/Beoordelingscriterium	kwantitatief /kwalitatief
Natuur	Natura 2000	Invloed op Natura 2000 gebieden (Natuurbeschermingswet)	kwantitatief
	Ecologische Hoofd-structuur (EHS)	Invloed op wezenlijke kenmerken/waarden EHS	kwantitatief
	Beschermde soorten (FFwet)	Invloed op beschermde soorten	kwantitatief
Landschap,	Kwaliteit omgeving	Aantasting van de kwaliteit van de omgeving en openheid	kwalitatief
	Herkenbaarheid opstelling	Herkenbaarheid van de opstelling in relatie tot het landschap en samenhang van de opstelling	kwalitatief
	Visuele rust	Effect op de visuele rust als gevolg van draaiende rotoren	kwalitatief
Cultuurhistorie en archeologie	Archeologie	Invloed op archeologische waarden	kwalitatief
	Cultuurhistorie	Invloed op cultuurhistorische waardevolle gebieden, structuren en elementen	kwalitatief
Water	Grondwater	Invloed op waterhuishouding; grondwater	kwalitatief
	Oppervlaktewater	Invloed op waterhuishouding; oppervlaktewater	kwalitatief
	Hemelwaterafvoer	Invloed op waterhuishouding; hemelwaterafover	kwalitatief
Geluid	Wettelijke norm Lden	Geluidniveau volgens wettelijke norm Activiteitenbesluit Lden (47 dB) bij geluidgevoelige objecten	kwantitatief
	Wettelijke norm	Geluidniveau volgens wettelijke norm Activiteitenbesluit	kwantitatief

	Lnight	Lnight (41 dB) bij geluidgevoelige objecten	
	Laagfrequent geluid	Geluidniveau van het laagfrequente deel van het geluidspectrum volgens de Deense norm	kwantitatief
Slagschaduw	Slagschaduwhinder	Aantal gevoelige objecten binnen de maximaal toelaatbare slagschaduwcontour	kwantitatief
Gezondheid	Percentage gehinderden	Invloed potentieel aantal gehinderden	kwantiatief
Veiligheid	(Beperkt) kwetsbare objecten	Afstand ten opzichte van (beperkt) kwetsbare objecten	kwalitatief
	Overige objecten	Afstand ten opzichte van wegen, spoor, buisleidingen, hoogspanningsinfrastructuur, puntrisicobronnen	kwalitatief
Licht	Effect van bakenverlichting	Ontstaan van lichtvervuiling door invloed van bakenverlichting	kwalitatief
Energie	Energie	Energieopbrengst en vermeden emissies CO_2	kwantitatief
Ruimtegebruik	Ruimtegebruik	Invloed op andere functies	kwalitatief
Radar-verstoring	Niet onderzocht in het kader van dit MER. In het kader van het bestemmingsplan zal voor het voorkeursalternatief een radarverstoringsonderzoek uitgevoerd worden. Zie voor een verdere toelichting hoofdstuk 13 van deel 2 van dit MER.		

8 SAMENVATTING MILIEUEFFECTEN EN VERGELIJKING VAN ALTERNATIEVEN

8.1 Inleiding

Dit hoofdstuk betreft de samenvatting van de verschillende deelonderzoeken en de milieueffecten van de alternatieven. De volledige onderzoeken zijn opgenomen in deel 2 van dit MER.

8.2 Overzicht effectbeoordeling

In onderstaande tabel zijn de effectscores van de beoordeling van de verschillende alternatieven samengevat. In paragraaf 8.3 is een toelichting gegeven op deze tabel.

Tabel 8.2 Samenvattende tabel effectscores

Thema	Aspect	Basis (4 windmolens)			Maximaal (7 windmolens)			Mitigatie
		1	2	3	1	2	3	
Natuur	Natura 2000	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	Geen mitigatie.
	EHS	0	0	0	0	0	0	Geen mitigatie.
	Beschermde soorten FFwet	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	Voorkomen van broedgevallen, enkel werken bij daglicht, leegvissen watergangen.
Landschap	Kwaliteit omgeving	-	-	0/-	- -	- -	-	Geen mitigatie.
	Herkenbaarheid opstelling	++	++	++	- -	- -	- -	
	Visuele rust	-	0/-	-	- -	-	- -	
Cultuurhistorie en archeologie	Archeologie	0/-	0/-	0/-	-	-	-	Veilig stellen van archeologische waarden indien aanwezig.
	Cultuurhistorie	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	Geen mitigatie
Water	Grondwater	0	0	0	0	0	0	Geen mitigatie.
	Oppervlaktewater	0	0	0	0	0	0	Geen mitigatie.
	Hemelwaterafvoer	0	0	0	0	0	0	Geen mitigatie.
Geluid	Wettelijke norm Lden	0/-	0	0/-	-	0	0/-	Mitigatie mogelijk door langzamer draaien of keuze stillere windmolen.
	Wettelijke norm Lnight	0/-	0	0	0/-	0	0	
	Laagfrequent geluid	0	0	0	0	0	0	Geen mitigatie.
Slagschaduw	Slagschaduwhinder	0/-	0/-	0/-	-	-	0/-	Geen verdere mitigatie dan gebruik stilstandvoorziening.
Gezondheid	Percentage gehinderden	-	0/-	0/-	- -	-	-	Mitigatie mogelijk door langzamer draaien of keuze stillere windmolen.
Veiligheid	(Beperkt) kwetsbare objecten	0	0	0	0	0	0	Geen mitigatie.

Thema	Aspect	Basis (4 windmolens)			Maximaal (7 windmolens)			Mitigatie
		1	2	3	1	2	3	
	Overige objecten	0/-	0/-	0/-	- -	- -	- -	Mitigatie mogelijk door ashoogteverlaging, toerentalregeling, steviger mast, het voorkomen draaien in bepaalde hoek, afschermen buisleiding met betonplaten. Bepalen n.a.v. nadere berekening t.a.v. ondergrondse gasleiding posities 1, 5 en 6, nadere berekening t.a.v. spoorlijn positie 5.
Licht	Effect van bakenverlichting	0	0	0	0	0	0	Geen mitigatie.
Energie	Energieopbrengst en vermeden CO_2-emissies	++	++	++	++	++	++	Mitigatie vanuit geluid en gezondheid leidt tot beperkte verminderde energieopbrengst.
Ruimtegebruik	Invloed op andere functies	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	Geen mitigatie.

8.3 Effectbeschrijving

8.3.1 Natuur

Natura 2000
Het windpark ligt niet in een Natura 2000-gebied of bij een Beschermd Natuurmonument. Effecten op andere dan Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel zijn uitgesloten. Het plangebied heeft alleen incidenteel een functie voor kleine zwaan. Aanvaringen met windmolens waarbij rekening gehouden is met fuikwerking kunnen leiden tot een zeer klein en zeer incidenteel effect op de populatie. Er treedt nauwelijks barrièrewerking op, er treedt nauwelijks verstoring op en er treden nauwelijks tijdelijke (verstorende) effecten op. Dit leidt, ook in cumulatie met andere projecten in de omgeving, vergeleken met de referentiesituatie tot een beperkt, maar niet significant negatief effect op instandhoudingsdoelstellingen van kleine zwanen (0/-). Dit geldt voor alle alternatieven.

Ecologische Hoofdstructuur (EHS)
Het plangebied is gelegen buiten de Ecologische Hoofdstructuur, de alternatieven hebben geen effecten op de Ecologische hoofdstructuur (0).

Beschermde soorten Flora- en Faunawet (FFwet)
Er zijn geen permanente effecten op beschermde planten, vogels, grondgebonden zoogdieren, reptielen, amfibieën, vlinders en libellen mogelijk.

Rondom het plangebied kunnen tijdens het broedseizoen vogels broeden. Bij een start van de werkzaamheden in het broedseizoen kunnen broedende vogels worden verstoord of hun nesten worden aangetast. Mochten er toch ingrepen in (de oevers van) watergangen plaatsvinden, dan kunnen effecten optreden op de beschermde vissoort bittervoorn.

Ten aanzien van vleermuizen is de verwachting dat geen sprake is van permanente effecten, echter dient dit voor de ontheffing van de Flora- en faunawet onderbouwd te worden met een actueel nader onderzoek.

Alle alternatieven scoren daarom voor het aspect flora- en fauna licht negatief (0/-).

Mitigerende maatregelen
Door het treffen van mitigerende maatregelen kunnen mogelijke negatieve effecten van het basisalternatief en maximumalternatief grotendeels worden voorkomen. Het gaat dan om het ongeschikt maken van het plangebied voor broedvogels en door de werkzaamheden te starten voor aanvang van het broedseizoen, om te voorkomen dat broedvogels zich vestigen op de beoogde locatie voor de windmolens. Daarnaast kan lichtuitstraling tijdens de aanleg worden voorkomen door alleen bij daglicht te werken en kunnen eventueel (tijdelijk) af te dammen watergangen indien nodig worden leeggevist.

8.3.2 Landschap

Kwaliteit omgeving
Het effect van de windmolens op het landschap in de omgeving van het plangebied is groot en met name van toepassing tot afstanden van ca. 5 km, afhankelijk van de hoeveelheid opgaande begroeiing, hoogteverschillen en bebouwing. Door de grootte van de windmolens wordt de schaal en daarmee de openheid van het landschap aangetast. Dit effect wordt groter naarmate de windmolens hoger zijn en naar mate het oppervlak van de opstelling groter wordt.

De kleinste invloed op de openheid wordt veroorzaakt door basisalternatief 3. Het effect van dit alternatief wordt beoordeeld als beperkt negatief (0/-). Omdat in basisalternatief 1 en 2 de windmolens hoger zijn, is het effect van deze alternatieven eveneens groter, wat beoordeeld wordt als een negatief effect (-).

De grootste invloed op de openheid wordt veroorzaakt door maximumalternatief 1 en 2, beide bestaande uit 7 windmolens van 150 meter hoogte. Het effect wordt beoordeeld als sterk negatief (- -). Omdat de windmolens in maximumalternatief 3 lager zijn, wordt het effect van dit alternatief beoordeeld als negatief (-).

Basisalternatief 1, 4 windmolens, vanaf de Schellerdijk



Maximumalternatief 1, 7 windmolens, vanaf de Schellerdijk



Herkenbaarheid van de opstelling
Voor de effectbepaling van dit aspect is de regelmaat in de opstellingsvorm en de relatie tussen de opstellingsvorm en de omgeving bepalend. Omdat de opstelling van het basisalternatief met vier windmolens in een lijn herkenbaar is in relatie tot de locatie en de ordening van de opstelling zelf herkenbaar is, wordt het effect beoordeeld als sterk positief (++).

Door de geknikte lijn in de opstelling van het maximumalternatief, is de opstelling niet meer herkenbaar in relatie tot de locatie en is de ordening van de opstelling zelf niet herkenbaar. Het effect wordt beoordeeld als sterk negatief (- -).

Visuele rust
Voor de bepaling van het effect van de alternatieven op de visuele rust is het aantal rotoren en de beleefde draaisnelheid bepalend. Basisalternatief 2 heeft de laagste omwentelingssnelheid en lijkt vanwege de grootte van de windmolen ook vrij traag te draaien. Gecombineerd met een

beperkt aantal windmolens is het effect op de visuele rust beoordeeld als licht negatief (0/-). Basisalternatief 1 en 3 hebben een hogere omwentelingssnelheid dan basisalternatief 2, waardoor het effect op de visuele rust wordt beoordeeld als negatief (-).

In het maximumalternatief is het effect op de visuele rust groter vanwege het hogere aantal windmolens dan in het basisalternatief. Het effect van basisalternatief 2, met de laagste omwentelingssnelheid, wordt beoordeeld als negatief (-). Het effect van basisalternatief 1 en 3, met een hogere (beleving van de) omwentelingssnelheid wordt beoordeeld als sterk negatief (- -).

8.3.3 Cultuurhistorie en archeologie

Archeologie
In het basisalternatief (windmolenpositie 4) en het maximumalternatief (windmolenpositie 4, 5 en 6) is sprake van een kans op het aantreffen van archeologische waarden en er is nader onderzoek noodzakelijk voor de realisatie om eventuele waarden veilig te kunnen stellen. Omdat het in het basisalternatief om één windmolenpositie gaat, is de effectbeoordeling voor het basisalternatief licht negatief
(0/-). De effectbeoordeling voor het maximumalternatief is negatief (-).

Mitigerende maatregelen
Als gevolg van de bouwwerkzaamheden worden voor de windmolens slechts beperkte effecten verwacht voor archeologie. Als bij nader onderzoek of zelfs bij de realisatie archeologische waarden worden aangetroffen, worden deze veilig gesteld.

Cultuurhistorie
Het plangebied ligt niet in een gebied met cultuurhistorische waarden. Er worden fysiek dan ook geen cultuurhistorische waarden aangetast. Wel worden de windmolens in de omgeving van verschillende cultuurhistorische plekken gerealiseerd; beschermd dorpsgezicht Hattem, beschermd stadsgezicht Zwolle, dorp Zalk, de overblijfselen van kasteel Buckhorst en het Belvèderegebied Kampereiland-Mastenbroek.

In het basisalternatief wordt op verschillende manieren de relatie van de cultuurhistorisch waardevolle terreinen, elementen of structuren met hun omgeving beperkt aangetast. Omdat er sprake is van invloed op het uitzicht en silhouet van Zalk door realisatie van de windmolens, is er opgeteld sprake van een beperkte aantasting van cultuurhistorische waarden (0/-). De effecten bij het maximumalternatief zijn vergelijkbaar met de effecten bij het basisalternatief. Er worden weliswaar meer windmolens gerealiseerd, in het maximumalternatief is eveneens sprake van een beperkte aantasting van cultuurhistorische waarden (0/-).

Mitigerende maatregelen
Voor het effect van de aanwezigheid van de windmolens op de beleving van cultuurhistorie, zijn geen mitigerende maatregelen mogelijk.

8.3.4 Water

Grondwater, oppervlaktewater en hemelwaterafvoer
Er worden geen effecten op het grondwatersysteem en voor de oppervlaktewaterkwaliteit verwacht (0). Uitgangspunt is voorts dat bij de nadere planvorming geen watergangen (tijdelijk) worden onderbroken en dat de uitbreiding van verhard oppervlak indien nodig wordt gecompenseerd, in overleg met het waterschap. Hierdoor zijn ook geen effecten op de hemelwaterafvoer te verwachten (0).

8.3.5 Geluid

Lden
Voor geluid geldt dat bij maximumalternatief 1 sprake is van een overschrijding van de norm van 47 dB voor het Lden voor één als geluidgevoelig aangemerkte woning (-). Voor basisalternatief 1 en 3 en maximumalternatief 3 geldt dat de norm alleen wordt overschreden op (bedrijfs)woningen van deelnemers/grondeigenaren, die daarom als niet-geluidgevoelig worden beschouwd (0/-). In basis- en maximumalternatief 2 vindt geen overschrijding van de norm voor het Lden plaats (0).

Lnight
Voor het Lnight geldt dat alleen overschrijdingen van de norm van 41 dB plaatsvinden op (bedrijfs)woningen van deelnemers/grondeigenaren, die als niet-geluidgevoelig worden beschouwd. Hiervan is sprake in basis- en maximumalternatief 1 (0/-). Bij de overige alternatieven vindt geen overschrijding van de norm voor het Lnight plaats (0).

Laagfrequent geluid
Voor laagfrequent geluid is getoetst aan de Deense norm. Uit de berekeningen volgt dat in geen van de alternatieven de Deense norm wordt overschreden, ook niet bij de (bedrijfs)woningen van deelnemers/grondeigenaren (0).

Mitigerende maatregelen
Er zijn verschillende mogelijkheden om de geluidbelasting in de omgeving door de windmolen te reduceren en aan de norm te laten voldoen. Zo kunnen de windmolens ingesteld worden om langzamer te draaien, waardoor de geluidbelasting minder wordt. Andere mogelijkheden zijn om een stiller type windmolen te kiezen, de windmolens te verplaatsen of door één of meerdere windmolens uit de opstelling weg te laten. De mitigerende maatregelen gaan vrijwel altijd ten koste van de energieopbrengst.

De emissie van laagfrequent geluid van windmolens is moeilijk te mitigeren. Het langzamer laten draaien van windmolens in bepaalde perioden, wat voor het brede spectrum van het geluid wel een goede optie is, leidt niet tot een afname van het laagfrequent geluid. Mitigatie is voornamelijk te bereiken door het kiezen van een type windmolen dat minder laagfrequent geluid produceert.

8.3.6 Slagschaduw

Slagschaduw
De potentiële hinder door slagschaduw is over het algemeen beperkt. In de maximumalternatieven 1 en 2 (-) is de hinder mogelijk wat groter dan in de overige

alternatieven (0/-). In alle gevallen dient voor de vergunningverlening de daadwerkelijke slagschaduwhinder te worden onderzocht voor de objecten binnen de berekende 6 uurscontour. Indien blijkt dat dan sprake is van een overschrijding van de norm (gemiddeld meer dan zeventien dagen en maximaal meer dan 64 dagen per jaar gedurende meer dan twintig minuten per dag slagschaduw), dan is een stilstandvoorziening voor de windmolens (of een enkele windmolen) benodigd.

Bij een overschrijding van de norm voor slagschaduw, dienen de windmolens te worden stilgezet, waardoor opbrengstverlies optreedt. Gezien het beperkte aantal objecten binnen de 6 uurs slagschaduwcontour, is de inschatting dat het opbrengstverlies nihil is (minder dan 0,1%).

Mitigerende maatregelen
De belangrijkste mitigerende maatregel ter voorkoming van slagschaduw, is de stilstandvoorziening. De mate waarin toepassing hiervan daadwerkelijk nodig is, dient nader onderzocht te worden in het kader van de vergunningaanvraag.

8.3.7 Gezondheid

Potentieel aantal gehinderden
De effecten voor gezondheid zijn bepaald door het aantal potentieel gehinderden te bepalen als gevolg van de geluidhinder door de draaiende rotorbladen. Als gevolg hiervan kunnen gezondheidseffecten optreden zoals stress en slaapverstoring. Er zal beperkt hinder optreden door slagschaduw, waardoor slagschaduw geen factor vormt in de effecten op gezondheid van mensen. De toename van het geluid is daarmee bepalend voor de hinder voor de mensen in het gebied.

Vanwege de lage bevolkingsdichtheid is in absolute zin het potentieel aantal ernstig gehinderden in de omgeving van het windpark beperkt. Voor basisalternatief 2 en 3 neemt het aantal potentieel ernstig gehinderden toe met 2 tot 3 personen, wat wordt beoordeeld als een licht negatief effect (0/-). Voor basisalternatief 1 en maximumalternatief 2 en 3 is de toename groter (in een range van 4 tot 6 personen), wat leidt tot een negatieve score (-). Bij maximumalternatief 1 is er sprake van een sterkere toename met 6 tot 9 personen, tot maximaal 19 personen (- -).

Mitigerende maatregelen
De mitigerende maatregelen die zijn beschreven onder geluid, gelden ook voor gezondheid.

8.3.8 Veiligheid

Beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten
Geen van de beoogde posities voor de windmolens liggen binnen de toetsingsafstand van beperkt kwetsbare of kwetsbare objecten, zoals woningen. Dit betekent dat voor ieder alternatief het effect van de windmolens op (beperkt) kwetsbare objecten als neutraal (0) wordt beoordeeld.

Overige objecten met een veiligheidscontour
Uit de toetsing van de positie van de windmolens ten opzichte objecten met een veiligheidscontour, blijkt dat voor de alternatieven positie 1 zich bevindt binnen de veiligheidsafstand van een ondergrondse aardgasleiding. Op basis van het Handboek

Risicozonering kan worden gesteld dat deze positie zich op de buitenrand van de veiligheidsafstand bevindt, wat voor de basisalternatieven leidt tot een licht negatieve beoordeling (0/-).

Voor de maximumalternatieven geldt dit eveneens voor posities 5 en 6, waarbij met name positie 5 zeer dicht bij de buisleiding is gelegen. Daarnaast bevind positie 5 zich in de maximumalternatieven binnen de veiligheidsafstand van de Hanzelijn. De maximumalternatieven worden daarom beoordeeld als sterk negatief (- -) ten aanzien van veiligheid in relatie tot overige objecten.

Mitigerende maatregelen
Voor alle drie de posities dienen voorafgaand aan eventuele vergunningaanvragen nadere berekeningen te worden uitgevoerd om te bepalen of het mogelijk is om aan de vereiste veiligheidsnormen te voldoen.

Indien uit de berekeningen blijkt dat niet aan de normen kan worden voldaan (ook niet na een eventuele beperkte verplaatsing), komen aanvullende maatregelen in beeld als ashoogteverlaging, toerentalregeling, het plaatsen van een steviger mast (indien de leiding binnen de ashoogte van de windmolen ligt), het voorkomen dat de windmolen in een bepaalde hoek ten opzichte van de buisleiding of de Hanzelijn draait, of maatregelen als het leggen van betonplaten op de buisleiding.

8.3.9 Licht

Lichtvervuiling
In de verschillende alternatieven dienen de windmolens mogelijk uitgerust te worden met bakenverlichting, met het oog op de veiligheid van de burgerluchtvaart. Dit wordt beoordeeld door de Inspectie Leefomgeving en Transport. Waarschijnlijk alleen bij basisalternatief 3 is er in elk geval geen bakenverlichting noodzakelijk. Indien verlichting nodig is, wordt deze zodanig uitgevoerd dat deze niet naar de grond gericht is. Vanwege de beperkte uitstraling van het licht is het enige mogelijk effect de zichtbaarheid van verlichting op afstand. Dit zal naar verwachting niet tot een toename van lichtvervuiling leiden (0).

8.3.10 Energie

Vermeden CO_2-emissies
Het doel van de windmolens is het opwekken van elektrische energie op een duurzame manier. De vermeden CO_2-emissies als gevolg van de windmolens is in de basisalternatieven zijn groter dan de CO_2-emissies als gevolg van het elektriciteitsgebruik van de huishoudens in de gemeente Oldebroek. In de maximumalternatieven is er ook een grotere energieopbrengst dan verbruikt door huishoudens in de gemeenten Oldebroek en Hattem.[6]

Uit tabel 8.3 is op te maken dat basisalternatief 2 een duidelijk hogere energieopbrengst heeft dan basisalternatief 1 en 3. Eveneens heeft maximumalternatief 2 een duidelijk hogere energieopbrengst dan maximumalternatief 1 en 3.

[6] Het aantal huishoudens in de gemeente Oldebroek per 1 januari 2013 bedroeg 8.649. Het totaal aantal huishoudens in Hattem bedroeg 4.826. (bron: statline.cbs.nl)

Tabel 8.3 Resultaten energie- en CO_2-berekeningen

Alternatief	Aantal windmolens	Opgesteld vermogen (MW)	Energieopbrengst (MWh/jaar)	Elektriciteitsverbruik aantal huishoudens (afgerond)
Basis 1	4	12	30.964	10.000
Basis 2	4	12	40.738	14.000
Basis 3	4	10	30.851	10.000
Maximum 1	7	21	53.399	18.000
Maximum 2	7	21	70.002	23.000
Maximum 3	7	17,5	53.102	18.000

Mitigerende maatregelen
Eventueel benodigde maatregelen om de effecten van geluid en slagschaduw te mitigeren, hebben een beperkt effect op de energieopbrengst

8.3.11 Ruimtegebruik

Ruimtegebruik
Een windmolen neemt weinig grondoppervlak in beslag (ongeveer 400 m^2 (20m x 20m). De agrarische functie van het plangebied ondervindt geen/nauwelijks beperkingen. Bovendien kan er door de grondeigenaar geparticipeerd worden in het windmolenpark, waardoor de dubbelfunctie juist aantrekkelijk kan zijn. Gezien het meervoudige gebruik van agrarische gronden door het plaatsen van windmolens wordt het effect voor alle alternatieven als 'licht positief' beoordeeld (0/+).

Door de plaatsing van de windmolens wordt het ruimtegebruik van de toekomstige bedrijventerrein Hattemerbroek en van het landgoed Noorderhoek niet beïnvloed.

8.4 Vergelijking van alternatieven

Bij vergelijking van de alternatieven valt op dat de verschillende alternatieven zich onderscheiden op de aspecten landschap, geluid, gezondheid, slagschaduw en energie. Voor de overige milieuaspecten is het onderscheidend vermogen tussen de verschillende alternatieven beperkt.

De effecten van het maximumalternatief zijn over het algemeen groter dan de effecten van het basisalternatief. Dit geldt met name voor het aspect landschap. Bepalend hierin is de grotere herkenbaarheid van de opstelling in het basisalternatief met 4 windmolens in lijn, ten opzichte van het maximumalternatief met 3 extra windmolens die min of meer haaks op de 4 windmolens van het basisalternatief staan. Daardoor wordt eveneens de zichtbaarheid van de opstelling groter en de visuele rust lager. Binnen het basisalternatief bestaat vanuit het aspect landschap een voorkeur voor variant 2 of 3. Basisalternatief 2 geeft vanwege de lagere omwentelsnelheid van de rotor van de windmolens een rustiger beeld. Basisalternatief 3 heeft vanwege de lagere hoogte minder invloed op de openheid van de omgeving.

Voor het aspect geluid geldt dat alleen in maximumalternatief 1 de wettelijke norm voor het Lden overschreden wordt op één geluidgevoelige woning. In basisalternatief 1 en 3 en maximumalternatief 3 worden alleen normen overschreden op woningen van deelnemers/grondeigenaren, die als niet-geluidgevoelig worden beschouwd. In basis- en maximumalternatief 2 worden geen normen overschreden.

Ondanks dat de geluideffecten veelal beneden de normen blijven, treedt er wel hinder op beneden de norm. Hiervoor is de toename van het aantal geluidgehinderden bepaald. In het basisalternatief 1 en maximumalternatief 1, 2 en 3 is de toename van het potentieel aantal gehinderden duidelijk groter dan in basisalternatief 2 en 3.

Een andere vorm van hinder wordt bepaald door de aanwezigheid van slagschaduw. De potentiële hinder door slagschaduw is over het algemeen beperkt omdat de windmolens relatief ver van bebouwing af staan. In de maximumalternatieven 1 en 2 is de potentiële hinder groter dan in de overige alternatieven.

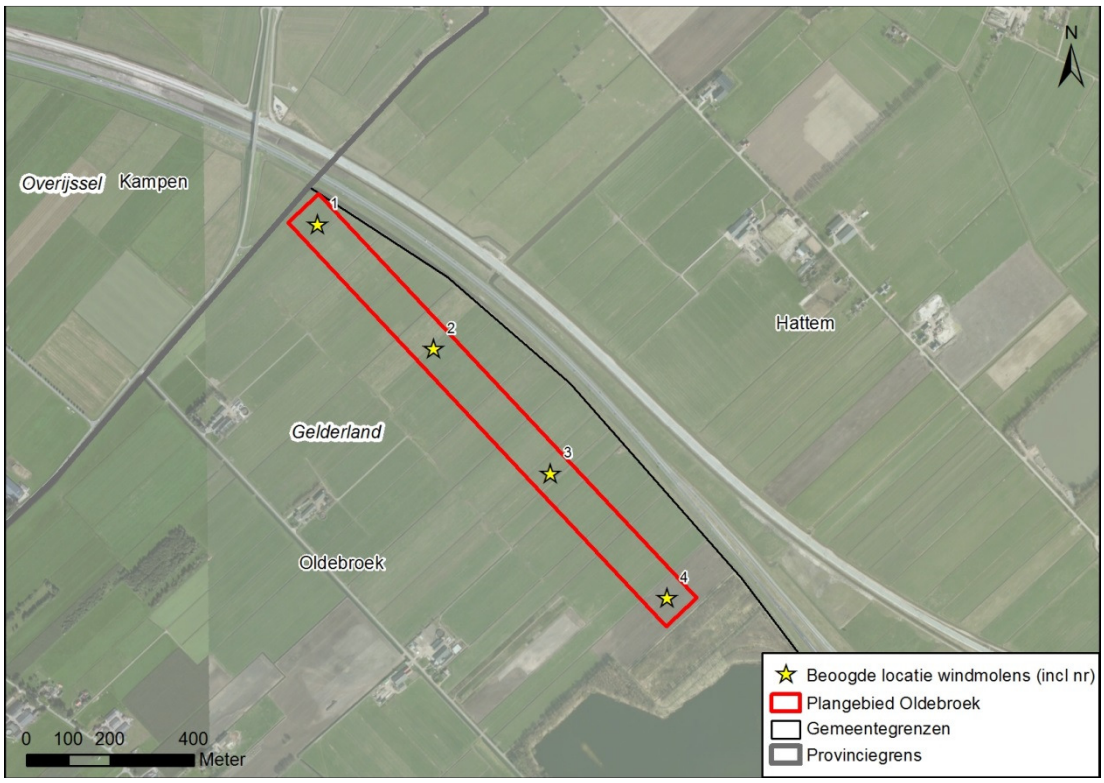
Het belangrijkste positieve effect van het windmolenpark is de energieopbrengst en de daarmee samenhangende vermeden CO_2-emissies. De energieopbrengst van het maximumalternatief is als vanzelfsprekend groter dan van het basisalternatief, vanwege het hogere aantal windmolens. Binnen beide alternatieven levert de referentiemolen van variant 2 het hoogste rendement.

8.5 Voorkeursalternatief

In deze paragraaf wordt de keuze voor het voorkeursalternatief onderbouwd. Van Werven Energie BV kiest basisalternatief 2 als voorkeursalternatief voor verdere uitwerking in het bestemmingsplan. De volgende redenen liggen hieraan ten grondslag:

- De milieueffecten van het basisalternatief zijn duidelijk kleiner dan de milieueffecten van het maximumalternatief. Dit geldt met name voor de effecten op landschap en daarnaast voor de effecten op archeologie, geluid, slagschaduw, gezondheid en veiligheid. Het maximumalternatief met 7 windmolens valt om deze reden af. Dit geldt voor alle varianten.
- Van de basisalternatieven zijn de milieueffecten van basisalternatief 2 kleiner dan van de andere basisalternatieven.
    - Basisalternatief 2 scoort beter dan basisalternatief 1 voor de aspecten visuele rust, geluid (wettelijke norm Lden en Lnight) en gezondheid.
    - Basisalternatief 2 scoort beter dan basisalternatief 3 voor de aspecten visuele rust en geluid (wettelijke norm Lden). Basisalternatief 3 scoort beter op kwaliteit omgeving.
- De energieopbrengst van basisalternatief 2 is circa 25% hoger dan van basisalternatief 1 en 3.

Het voorkeursalternatief betreft daarmee de realisatie van 4 windmolens in het plangebied Oldebroek, zie figuur 8.1. De beoogde windmolens vallen in de vermogensklasse van 3,0 MW en hebben de volgende maximale afmetingen:
- Ashoogte: 91 m.
- Rotordiameter: 117 m.
- Tiphoogte: 150 m.



Figuur 8.1 Opstelling voorkeursalternatief

De effecten zoals in dit MER beschreven, zijn maximale effecten. In het kader van de vergunningverlening wordt een definitieve keuze gemaakt voor een type en fabrikant van de windmolens, binnen hiervoor genoemde afmetingen. Daarnaast moeten de effecten van deze windmolens binnen de in dit MER beschreven effecten vallen. Voordat de windmolens worden gebouwd, wordt bepaald welke exacte mitigerende maatregelen worden getroffen, in overeenstemming met de punten genoemd in paragraaf 9.1.

Tabel 8.4 Samenvattende tabel effectscores Voorkeursalternatief

Thema	Aspect	Voorkeursalternatief Basisalternatief 2 (4 windmolens)	Opmerkingen ten aanzien van mitigatie
Natuur	Natura 2000	0/-	Geen mitigatie noodzakelijk.
	EHS	0	Geen mitigatie noodzakelijk.
	Beschermde soorten FFwet	0/-	Voorkomen van broedgevallen, enkel werken bij daglicht indien noodzakelijk vanuit vleermuis-onderzoek, leegvissen watergangen indien noodzakelijk. Bij nader onderzoek t.b.v. vergunningverlening kan dit effect tot 0 worden teruggebracht.
Landschap	Kwaliteit omgeving	-	Geen mitigatie mogelijk.
	Herkenbaarheid opstelling	++	
	Visuele rust	0/-	
Cultuurhistorie en archeologie	Archeologie	0/-	Veilig stellen van archeologische waarden indien aanwezig. Bij nader onderzoek t.b.v. vergunningverlening kan dit effect tot 0 worden teruggebracht.
	Cultuurhistorie	0/-	Geen mitigatie mogelijk
Water	Grondwater	0	Geen mitigatie noodzakelijk.
	Oppervlaktewater	0	Geen mitigatie noodzakelijk.
	Hemelwaterafvoer	0	Geen mitigatie noodzakelijk.
Geluid	Wettelijke norm Lden	0	Geen mitigatie noodzakelijk.
	Wettelijke norm Lnight	0	
	Laagfrequent geluid	0	Geen mitigatie noodzakelijk.
Slagschaduw	Slagschaduwhinder	0/-	Bij nader onderzoek t.b.v. vergunningverlening wordt dit effect tot 0 teruggebracht.
Gezondheid	Percentage gehinderden	0/-	Mitigatie mogelijk door langzamer draaien of keuze nog stillere windmolen.
Veiligheid	(Beperkt) kwetsbare objecten	0	Geen mitigatie nodig.
	Overige objecten	0/-	Bij nader onderzoek t.b.v. vergunningverlening kan dit effect tot 0 worden teruggebracht.
Licht	Effect van bakenverlichting	0	Geen mitigatie noodzakelijk.
Energie	Energieopbrengst en vermeden CO_2-emissies	++	Mitigatie vanuit slagschaduw en gezondheid leidt tot beperkte verminderde energieopbrengst.
Ruimtegebruik	Invloed op andere functies	0/+	Geen mitigatie noodzakelijk.

9 LEEMTEN IN KENNIS, MONITORING EN EVALUATIE

9.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt aandacht besteed aan de belangrijkste leemten in kennis en wordt een beschrijving gegeven van de monitoringsplannen die hier aan zijn gekoppeld.

De leemten in kennis zijn rechtstreeks gekoppeld aan de beschrijving van de milieueffecten, zoals zijn beschreven in de hoofdstukken van deel 2 van het MER.

9.2 Leemten in informatie en kennis

Type windmolen
Op dit moment is nog niet exact bekend welk type windmolen de voorkeur van de initiatiefnemer zal hebben. In voorliggend MER wordt weliswaar een aantal referentiemolens gebruikt om de effecten te bepalen, het is niet zeker of één van deze windmolens ook daadwerkelijk zal worden aangeschaft of dat uiteindelijk voor een andere windmolen wordt gekozen, die qua effecten gunstiger scoort. Afhankelijk van het uiteindelijk te kiezen type windmolen en bijbehorende fabrikant, kunnen zaken als masthoogte, rotordiameter en geluidemissie enigszins afwijken van hetgeen in voorliggend MER is beschreven. Doordat veelal een “worst-case” benadering is gehanteerd in dit MER, zijn de effecten van het uiteindelijke type windmolen nooit groter dan hier geschetst.

Milieuonderzoeken
In het kader van voorliggend MER is een groot aantal milieuonderzoeken uitgevoerd, op basis waarvan de initiatiefnemer een voorkeursalternatief heeft gekozen. Het detailniveau van de milieuonderzoeken is voor de initiatiefnemer voldoende om de keuze op te baseren. Voor een aantal milieuonderzoeken zal bij de vervolgprocedure (voor de omgevingsvergunning) nader onderzoek moeten worden verricht, waarmee een aantal nu nog bestaande kennisleemten wordt gevuld. Het gaat daarbij om de volgende onderzoeken:

- Natuur: mochten er toch ingrepen in (de oevers van) watergangen plaatsvinden, dan kunnen effecten optreden op de beschermde vissoort bittervoorn.
- Natuur: ten aanzien van vleermuizen is de verwachting dat geen sprake is van permanente effecten, echter dient dit voor de ontheffing van de Flora- en faunawet onderbouwd te worden met een actueel (niet ouder dan drie jaar) nader onderzoek.
- Geluid: wanneer een definitieve keuze is gemaakt voor een windmolentype en fabrikant, moet worden bepaald of met dit type kan worden voldaan aan de normen voor geluid. Dit is het geval indien het uiteindelijke windmolentype afwijkt van de windmolentypen die in dit MER zijn beschreven.
- Slagschaduw: in het kader van de vergunningaanvraag moet nader worden onderzocht in hoeverre een stilstandvoorziening noodzakelijk is. Daarbij dient te worden gelet op het wegnemen van slagschaduw door schaduwwerking of doordat ramen zich niet aan een zijde van een gebouw bevinden waar slagschaduw plaatsvindt.
  - Externe veiligheid: om de windmolens op posities 1, 5 en 6 in de omgeving in te passen zijn nadere berekeningen benodigd ten aanzien van ondergrondse gasleiding met een verhoogd extern risico. Voor windmolenpositie 5 geldt dit eveneens ten opzichte van de ligging van de Hanzelijn.
  - Radarverstoring: voor het voorkeursalternatief wordt aanvullend een radarverstoringsonderzoek door TNO uitgevoerd.

9.3 Monitoring en evaluatie

Monitoring heeft betrekking op de in dit milieurapport verwachte effecten. De effecten kunnen op de volgende momenten worden getoetst:

- In het kader van nader onderzoek in het kader van de vervolgprocedure / vergunningverlening. Uit het nader onderzoek volgt of vergelijkbare effecten worden verwacht als voorspeld in het MER.
- Daadwerkelijke toetsing van milieueffecten na realisatie van windmolens.

10 BRONNEN

- Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen, 2012, Handboek CO_2-Prestatieladder 2.1.
- SenterNovem, 2007, Cijfers en Tabellen.
- TNO, 2007, Industriële emissies en luchtkwaliteit. Bijdrage van emissie van de Nederlandse industrie aan concentraties van fijn stof en NO_2.
- TNO-rapport, 2008-D-R1051/B, Hinder door geluid van windmolens, Dosis-effectrelaties op basis van Nederlandse en Zweedse gegevens, Sabine A. Janssen, Henk Vos, Arno R. Eisses.
- F. van den Berg, 2006, Proefschrift,"The sound of high winds".
- F. van den Berg, december 2011, Geluid.
- Pedersen E, van den Berg F, Bakker R, Bouma J., 2010, Can road traffic mask sound from wind molens? Response to wind molen sound at different levels of road traffic sound. Energy Policy, Volume 38, Issue 5, Pages 2520-2527.
- Pedersen E and van den Berg F., Internoise 2010: Why is wind molen noise poorly masked bij traffic noise?
- Bolin, K.; Nilsson, M.E.; Khan, S. Acta Acustica united with Acustica, Vol. 96, 2010, pp 131-137.The potential of natural sounds to mask wind molen noise.
- RIVM, GGD, 2008, Windmolens: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden. GGD-informatieblad medische milieukunde, G.P. van den Berg, N.M. van Kuijeren.
- VROM, bijlage 4: Reken- en meetvoorschrift windmolens uit de Activiteitenregeling milieubeheer.
- I&M, 12 juni 2012, Reken en meetvoorschrift 2012, nr. IENM/BSK-2012/37333.
- GGD Nederland, 2012, GES stad en milieu.
- Agentschap NL, mei 2013, Derde geactualiseerde versie van het Handboek risicozonering windmolens.
- Altenburg en Wymenga, 2006, Vleermuizen en windturebines te Hattemerbroek, A&W-rapport 881.
- Limpens e.a., 1997, Atlas van de Nederlandse vleermuizen, Onderzoek naar verspreiding en ecologieBiotoopvereisten beschermde vleermuizen, Stichting Uitgeverij KNNV.
- Flexus AWC, 2012, Cultuurhistorische inventarisatie en waardenstelling Zalk en landelijk gebied.
- RAAP BV, 2005, Windmolenpark Hattemerbroek Gemeenten Hattem & Oldebroek Archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek.
- IPO, 2010, Handboek licht/donker.
- Taken Landschapsarchitectuur & Ecologie, 2008, De beleving van een windturbinepark bij Hattemerbroek in samenhang met natuurgebieden in de omgeving.

- www.bodemloket.nl
- www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/industrie-energie/publicaties/artikelen/archief/2006/2006-1979-wm.htm
- www.ravon.nl
- www.risicokaart.nl
- www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/milieu-en-omgeving/slagschaduw
- www.waarneming.nl

De verwijzingen in het MER naar beleidsdocumenten en wet- en regelgeving zijn niet in deze lijst met bronnen opgenomen.

11 WOORDEN EN BEGRIPPEN

Autonome ontwikkelingen	Ontwikkelingen in het gebied, die al in ontwikkeling zijn of met grote zekerheid zullen plaatsvinden.
Alternatieven / varianten	Alternatieven betreffen een integrale andere opstelling van de windmolens. Een variant heeft betrekking op de variatie binnen alternatief.
Ernstig gehinderden	Op een schaal van 0-10 wordt een persoon grofweg als ernstig gehinderd beschouwd als deze bij een enquête 8 of hoger als hinderscore opgeeft.
Kwel / infiltratie	Kwel is grondwater dat onder druk aan de oppervlakte uit de bodem komt. Infiltratie betekent dat water in de bodem dringt.
Lden	De Lden (Level day-evening-night) is een maat om de geluidbelasting door omgevingslawaai uit te drukken. Het betreft het equivalent geluidniveau, waarbij voor de avond een toeslag van 5 dB en voor de nacht een toeslag van 10 dB is opgeteld.
Lnight	De Lnight is een maat om de geluidbelasting door omgevingsgeluid gedurende de nacht uit te drukken. Bij Lnight wordt apart voor een jaar het equivalent geluidniveau berekend voor de nachtperiode alleen.
MER / m.e.r.	Een milieueffectrapportage (m.e.r.) is een instrument om het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming. De m.e.r. wordt doorlopen voor activiteiten die mogelijk belangrijke nadelige gevolgen hebben voor het milieu. Er kan onderscheid gemaakt worden tussen de termen ‘m.e.r.’ en ‘MER’. De term ‘m.e.r.’ staat voor de milieueffectrapportage procedure en de term ‘MER’ betreft het daadwerkelijke Milieu Effect Rapport.
Mitigerende maatregel	Maatregel waarmee een negatief effect kan worden verzacht of worden weggenomen.
Natura 2000	Europees netwerk van beschermde natuurgebieden.
Plaatsgebonden risico	Bij het plaatsgebonden risico (PR) gaat het om de *kans* per jaar dat een denkbeeldig persoon overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongeval als deze persoon zich onafgebroken en onbeschermd in de nabijheid van een risicovolle inrichting of transportas bevindt.
Plangebied	De locatie van de alternatieven voor de beoogde windmolens.
Referentiealternatief	Het Referentiealternatief dient in de MER als referentie bij de bepaling van effecten van de alternatieven voor het windmolenplan. Het referentiealternatief beschrijft de situatie in het geval het windmolenplan niet wordt uitgevoerd. Het Referentiealternatief wordt gevormd door de huidige situatie, inclusief de autonome ontwikkelingen.
Slagschaduw	Schaduw die ontstaat doordat de zon de mast en de (bewegende) rotor van een windmolen beschijnt.
Studiegebied	Het gebied waar mogelijke effecten van de windmolens kunnen worden verwacht.

=O=O=O=

Bijlage 2 MER deel 2: Effectbeoordeling



MER Windmolenpark Hattemerbroek

Deel 2: Effectbeoordeling

Van Werven Energie BV

9 mei 2014
Definitief rapport
BC5518

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.
PLANNING & STRATEGY

Colosseum 3
Postbus 26
7500 AA Enschede
+31 53 483 01 20 Telefoon
+31 (0)53 432 27 85 Fax
info@enschede.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoningdhv.com Internet
Amersfoort 56515154 KvK

Documenttitel	MER Windmolenpark Hattemerbroek Deel 2: Effectbeoordeling
Verkorte documenttitel	MER Windmolenpark Hattemerbroek
Status	Definitief rapport
Datum	9 mei 2014
Projectnaam	MER Hattemerbroek
Projectnummer	BC5518
Opdrachtgever	Van Werven Energie BV
Referentie	BC5518/R002/MTD/Ensc

Auteur(s)	Jan van Grootheest, Marloes ten Dam
Collegiale toets	Mark Groen
Datum/paraaf	8 mei 2014
Vrijgegeven door	Mark Groen
Datum/paraaf	9 mei 2014



INHOUDSOPGAVE

			Blz.
1	BESCHRIJVING MILIEUEFFECTEN		1
	1.1	Inleiding	1
	1.2	Leeswijzer deel 2: Beschrijving milieueffecten	1
2	NATUUR		2
	2.1	Inleiding	2
	2.2	Beleid en wetgeving	2
	2.3	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	4
	2.3.1	Natura 2000	4
	2.3.2	Flora- en faunawet	5
	2.4	Beoordelingskader	9
	2.5	Effectbeschrijving Natura 2000	10
	2.5.1	Alternatieven	10
	2.5.2	Mitigerende maatregelen	11
	2.5.3	Samenvattende tabel	11
	2.6	Effectbeschrijving EHS	11
	2.6.1	Alternatieven	11
	2.6.2	Mitigerende maatregelen	12
	2.6.3	Samenvattende tabel	12
	2.7	Effectbeschrijving Beschermde soorten FFwet	13
	2.7.1	Alternatieven	13
	2.7.2	Mitigerende maatregelen	16
	2.7.3	Samenvattende tabel	17
	2.8	Effectvergelijking	17
	2.9	Leemten in kennis	18
3	LANDSCHAP		19
	3.1	Inleiding	19
	3.2	Beleid	19
	3.2.1	Nationaal beleid	19
	3.2.2	Provinciaal beleid	20
	3.2.3	Gemeentelijk beleid Oldebroek	21
	3.2.4	Gemeentelijk beleid Hattem	21
	3.3	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	23
	3.3.1	Huidige situatie	23
	3.3.2	Autonome ontwikkelingen	27
	3.4	Beoordelingskader	27
	3.5	Effectbeschrijving kwaliteit omgeving	31
	3.5.1	Alternatieven	31
	3.5.2	Samenvattende tabel	33
	3.6	Effectbeschrijving herkenbaarheid van de opstelling	34
	3.6.1	Alternatieven	34
	3.6.2	Samenvattende tabel	35
	3.7	Effectbeschrijving visuele rust	35
	3.7.1	Alternatieven	35

	3.7.2	Samenvattende tabel	36
	3.8	Mitigerende maatregelen	36
	3.9	Effectvergelijking	37
	3.10	Leemten in kennis	37
4	CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGIE		38
	4.1	Inleiding	38
	4.2	Beleid	38
	4.2.1	Nationaal beleid	38
	4.2.2	Provinciaal beleid	39
	4.3	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	40
	4.3.1	Huidige situatie archeologie	40
	4.3.2	Huidige situatie cultuurhistorie	42
	4.3.3	Autonome ontwikkelingen	44
	4.4	Beoordelingskader	45
	4.5	Effectbeschrijving Archeologie	46
	4.5.1	Alternatieven	46
	4.5.2	Mitigerende maatregelen	47
	4.5.3	Samenvattende tabel	47
	4.6	Effectbeschrijving Cultuurhistorie	47
	4.6.1	Alternatieven	47
	4.6.2	Mitigerende maatregelen	50
	4.7	Effectvergelijking	50
	4.8	Leemten in kennis	50
5	WATER		51
	5.1	Inleiding	51
	5.2	Beleid	51
	5.3	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	51
	5.4	Beoordelingskader	54
	5.5	Effectbeschrijving Grondwater	55
	5.5.1	Alternatieven	55
	5.5.2	Mitigerende maatregelen	55
	5.5.3	Samenvattende tabel	56
	5.6	Effectbeschrijving Oppervlaktewater	56
	5.6.1	Alternatieven	56
	5.6.2	Mitigerende maatregelen	56
	5.6.3	Samenvattende tabel	56
	5.7	Effectbeschrijving Hemelwaterafvoer	57
	5.7.1	Alternatieven	57
	5.7.2	Mitigerende maatregelen	57
	5.7.3	Samenvattende tabel	57
	5.8	Effectvergelijking	57
	5.9	Leemten in kennis	57
6	GELUID		58
	6.1	Inleiding	58
	6.2	Beleid	58
	6.3	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	59

	6.4	Beoordelingskader	60
	6.5	Effectbeschrijving Lden en Lnight	62
	6.5.1	Alternatieven	62
	6.5.2	Mitigerende maatregelen	63
	6.5.3	Samenvattende tabel	63
	6.6	Effectbeschrijving Laagfrequent geluid	63
	6.6.1	Alternatieven	63
	6.6.2	Mitigerende maatregelen	65
	6.6.3	Samenvattende tabel	65
	6.7	Effectvergelijking	65
	6.8	Leemten in kennis	66
7	SLAGSCHADUW		67
	7.1	Inleiding	67
	7.2	Beleid en wetgeving	67
	7.3	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	67
	7.4	Beoordelingskader	68
	7.5	Effectbeschrijving Slagschaduw	69
	7.5.1	Alternatieven	69
	7.5.2	Mitigerende maatregelen	70
	7.5.3	Samenvattende tabel	70
	7.6	Effectvergelijking	71
	7.7	Leemten in kennis	71
8	GEZONDHEID		72
	8.1	Inleiding	72
	8.2	Beleid en wetgeving	72
	8.3	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	72
	8.4	Beoordelingskader	73
	8.5	Effectbeschrijving: gezondheid	78
	8.5.1	Alternatieven	78
	8.5.2	Mitigerende maatregelen	80
	8.5.3	Samenvattende tabel	80
	8.6	Effectvergelijking	80
	8.7	Leemten in kennis	81
9	VEILIGHEID		82
	9.1	Inleiding	82
	9.2	Beleid	82
	9.3	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	84
	9.4	Beoordelingskader	85
	9.5	Effectbeschrijving externe veiligheid	86
	9.5.1	Toetsing van externe veiligheidsrisico’s	86
	9.5.2	Alternatieven	89
	9.5.3	Mitigerende maatregelen	90
	9.5.4	Samenvattende tabel	91
	9.6	Effectvergelijking	91
	9.7	Leemten in kennis	91

10 LICHT 92
10.1 Inleiding 92
10.2 Beleid en regelgeving 92
10.3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen 92
10.4 Beoordelingskader 92
10.5 Effectbeschrijving Lichthinder 94
10.5.1 Alternatieven 94
10.5.2 Mitigerende maatregelen 95
10.5.3 Samenvattende tabel 95
10.6 Effectvergelijking 95
10.7 Leemten in kennis 95

11 ENERGIE 96
11.1 Inleiding 96
11.2 Beleid 96
11.3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen 97
11.4 Beoordelingskader 97
11.5 Effectbeschrijving 98
11.5.1 Alternatieven 98
11.5.2 Mitigerende maatregelen 99
11.5.3 Samenvattende tabel 100
11.6 Effectvergelijking 100
11.7 Leemten in kennis 100

12 RUIMTEGEBRUIK 101
12.1 Inleiding 101
12.2 Beleid 101
12.3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen 102
12.4 Beoordelingskader 102
12.5 Effectbeschrijving 103
12.5.1 Alternatieven 103
12.5.2 Mitigerende maatregelen 103
12.5.3 Samenvattende tabel 103
12.6 Effectvergelijking 104
12.7 Leemten in kennis 104

13 RADARVERSTORING 105
13.1 Inleiding 105
13.2 Beleid en regelgeving 105

1 BESCHRIJVING MILIEUEFFECTEN

1.1 Inleiding

In dit deel van het MER zijn in verschillende hoofdstukken de milieueffecten beschreven en beoordeeld. Per milieuaspect zijn toetsingscriteria geformuleerd en aan de hand hiervan zijn de milieueffecten bepaald.

Ten aanzien van de te onderzoeken milieueffecten vormt de Notitie Reikwijdte en Detailniveau een belangrijk uitgangspunt.

1.2 Leeswijzer deel 2: Beschrijving milieueffecten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de hoofdstukken in deel 2 en de opbouw per hoofdstuk.

Tabel 1.1 Hoofdstukken deel 2

Hoofdstukken deel 2	Opbouw per hoofdstuk
2. Natuur 3. Landschap 4. Cultuurhistorie en archeologie 5. Water 6. Geluid 7. Slagschaduw 8. Gezondheid 9. Veiligheid 10. Licht 11. Energie 12. Ruimtegebruik	○ Inleiding ○ Beleid (en wetgeving) ○ Huidige situatie en Autonome ontwikkelingen ○ Beoordelingskader ○ Effectbeschrijving ○ Alternatieven ○ Mitigatie ○ Effectvergelijking ○ Leemten in kennis

Bij de beschrijving van milieueffecten per milieuaspect is indien relevant onderscheid gemaakt in de aanlegfase en operationele fase. Hoofdstuk 13 behandelt Radarverstoring. Hiervoor is een andere hoofdstukopbouw gehanteerd. Dit wordt in het betreffende hoofdstuk toegelicht.

2 NATUUR

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten voor natuur beschreven. Effecten op natuur kunnen het gevolg zijn van werkzaamheden in de aanlegfase, maar ook het gevolg van de aanwezigheid en de werking van de windmolens in de operationele fase.

Ten aanzien van de effecten op Natura 2000-gebieden is een passende beoordeling opgesteld. Deze is opgenomen in Bijlage 1.

2.2 Beleid en wetgeving

Binnen de Nederlandse natuurwetgeving wordt onderscheid gemaakt in de soortenbescherming en gebiedsbescherming. Hiervoor zijn twee wetten van toepassing, respectievelijk de Natuurbeschermingswet 1998 en de Flora- en faunawet. In beide wetten zijn naast het nationaal natuurbeschermingsbeleid ook tal van internationale verdragen en richtlijnen verankerd.

Daarnaast is in het Nederlandse natuurbeleid aangegeven dat de verschillende bijzondere en beschermde natuurgebieden verbonden dienen te worden, hetgeen tot uiting komt in de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De EHS is planologisch verankerd in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2012).

Natuurbeschermingswet (Natura 2000)
De Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet) is gericht op het behoud van habitattypen en de leefgebieden van diersoorten (gebiedsbescherming). Met de Nbwet zijn enkele Europese verplichtingen, zoals de Europese Vogelrichtlijn (1979), Habitatrichtlijn (1992) en Wetlands Conventie (1984) opgenomen in de Nederlandse wetgeving.

Om schade te voorkomen aan de natuurwaarden waarvoor Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, bepaalt de wet dat projecten en andere handelingen die de kwaliteit van de habitats kunnen verslechteren of die een verstorend effect kunnen hebben op de soorten, niet mogen plaatsvinden zonder vergunning. Dit geldt niet alleen voor activiteiten binnen het beschermde gebied. Ook activiteiten die in de omgeving van een beschermd gebied plaatsvinden, kunnen een negatieve invloed hebben op het beschermde gebied. Er is dan sprake van externe werking.

Flora- en faunawet (FFwet)
De bescherming van soorten is geregeld in de Flora- en faunawet. Doelstelling van de Flora- en faunawet is de bescherming en het behoud van de gunstige staat van instandhouding van in het wild levende plant- en diersoorten. De wet gaat uit van het *nee, tenzij- beginsel*. Dit betekent dat activiteiten met een schadelijk effect op beschermde soorten in principe verboden zijn (artikel 8 tot en met artikel 12). Van het verbod op schadelijke handelingen (‘nee’) kan onder voorwaarden (‘tenzij’) worden afgeweken, met een ontheffing of vrijstelling. Het verlenen hiervan is de bevoegdheid van de minister van Economische Zaken (EZ). Voor initiatiefnemers die activiteiten of plannen willen uitvoeren, zijn vooral de ‘zorgplicht’ en de verbodsbepalingen uit de Flora- en faunawet belangrijk.

Soorten die worden beschermd onder de Flora- en faunawet vallen in drie verschillende beschermingsregimes: licht beschermde soorten (tabel 1), matig beschermde soorten (tabel 2) en streng beschermde soorten (tabel 3). Elke categorie kent een eigen beoordelingsregime voor ontheffingverlening. Vogels vormen een aparte categorie binnen de Flora- en faunawet. Alle vogels in Nederland genieten een streng beschermde status. Werkzaamheden waarbij vogels worden gedood of verontrust, of waardoor hun nesten of vaste rust- en verblijfplaatsen worden verstoord zijn verboden. De nesten van vogels die elk jaar een nieuw nest maken zijn alleen tijdens het broedseizoen beschermd. Sommige vogels, zoals de uilen of de spechten, gebruiken ieder jaar hetzelfde nest. Deze vaste nesten zijn ook buiten het broedseizoen beschermd.

Rode Lijst
De Rode Lijst bevat een overzicht van soorten die uit Nederland dreigen te verdwijnen. De lijst wordt gebaseerd op zeldzaamheid en/of negatieve trend en wordt vastgesteld door de minister van EZ. De Rode Lijst heeft geen juridische status. Wanneer een soort op de lijst komt, is deze niet automatisch wettelijk beschermd. Wel kan de Rode Lijst gebruikt worden om beleidsdoelen te toetsen om daarmee een idee te krijgen of gevoelige of bedreigde soorten door een plan (nog verder) in gevaar komen.

Ecologische Hoofdstructuur (EHS)
De Ecologische Hoofdstructuur heeft als doel om natuurgebieden te vergroten en met elkaar te verbinden. Hierdoor kunnen planten en dieren zich gemakkelijker verspreiden en zijn gebieden beter bestand tegen klimatologische veranderingen en negatieve milieu-invloeden. In grotere natuurgebieden is bovendien een grotere soortendiversiteit te verwachten.

Om de EHS als netwerk van natuurgebieden te beschermen tegen negatieven effecten van ruimtelijke ingrepen is het afwegingskader Ecologische Hoofdstructuur in het leven geroepen. Dat betekent niet dat ontwikkelingen in de EHS verboden zijn. Door middel van het afwegingskader kan worden vastgesteld of, en zo ja, onder welke voorwaarden een ontwikkeling in de EHS toegelaten kan worden.

De bescherming van de Ecologische Hoofdstructuur vindt plaats door het “Nee-tenzij” regime uit de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2012). Binnen de EHS zijn nieuwe projecten, plannen en handelingen met een significant negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS niet toegestaan, tenzij er sprake is van een groot openbaar belang en reële alternatieven ontbreken.

De Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte is de beleidsmatige basis voor het afwegingskader voor de Ecologische Hoofdstructuur. Het Rijk en provincies hebben daarnaast de Spelregels EHS (LNV, 2007) opgesteld. De Spelregels EHS zijn een uitwerking, verduidelijking en aanscherping van de verschillende onderdelen van het afwegingskader. De provincies hebben de Spelregels EHS doorgevoerd in het provinciaal ruimtelijk beleid. Omdat de provincies niet verplicht zijn geweest dit rechtstreeks te doen, is ruimte voor regionale maatwerkoplossingen zolang wordt voldaan aan het basisprincipe ‘geen nettoverlies aan waarden, voor wat betreft areaal, kwaliteit en samenhang van de EHS’ en provincies hierover transparant zijn naar burgers, bedrijven en bestuurlijke partners.

De EHS is beschermd via de regelgeving van de ruimtelijke ordening. In het kader van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) is het beschermingsregime vastgelegd in het Besluit ruimtelijke ordening (Bro), welke via de provinciale ruimtelijke verordeningen doorwerkt in de gemeentelijke bestemmingsplannen.

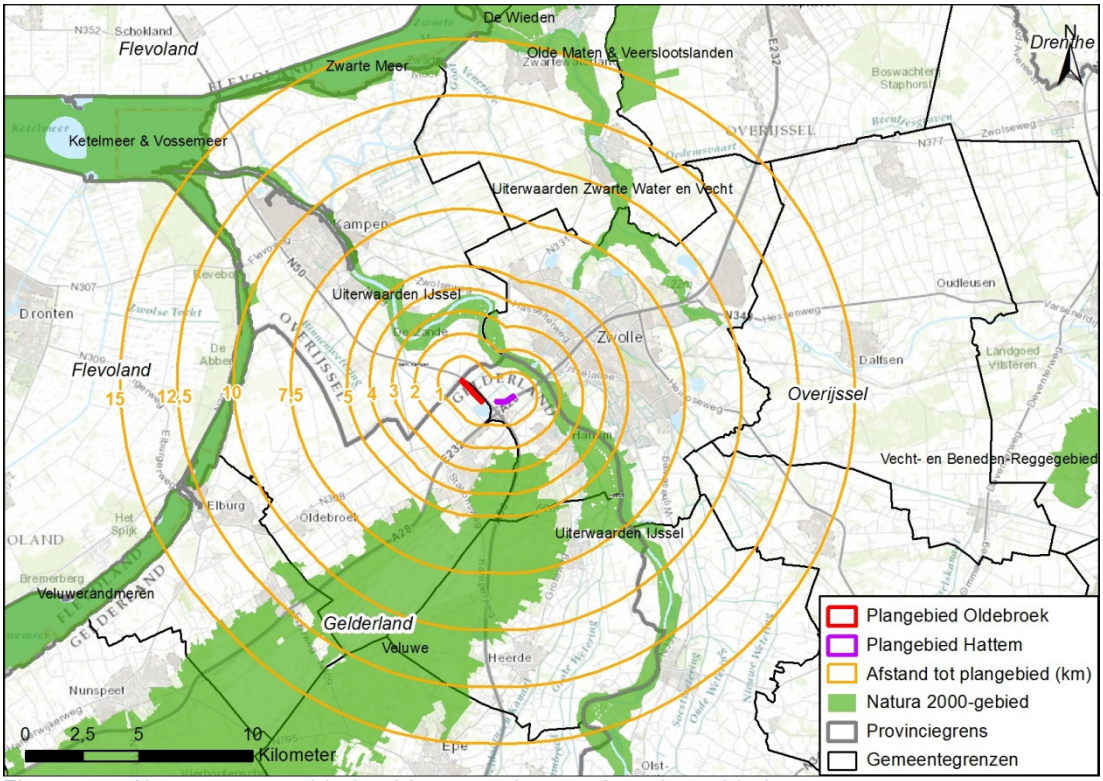
2.3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

2.3.1 Natura 2000

Huidige situatie

In de omgeving van het plangebied zijn alle Natura 2000-gebieden geanalyseerd binnen 15 km van het plangebied. Er is een analyse gemaakt van de volgende Natura 2000-gebieden:

- Uiterwaarden IJssel (1,7 km afstand tot plangebied)
- Veluwe (2 km)
- Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht (5,5 km)
- Veluwerandmeren (10 km)
- Ketelmeer & Vossemeer (12 km)
- Olde Maten & Veerslootlanden (13,5 km)
- Zwartemeer (15 km)



Figuur 2.1. Natura 2000-gebieden binnen 15 km van het plangebied

In het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel zijn er 5 soorten met een grotere foerageerafstand dan de afstand tot het Natura 2000-gebied, waarbij er bovendien een relatie is tussen potentieel foerageergebied en slaapplaats. Het gaat om kleine zwaan, wilde zwaan, grauwe gans, kolgans en smient. Deze rusten op de IJssel en foerageren

op graslanden langs de IJssel, mogelijk ook in Polder Hattem. Op basis van watervogeltellingen van SOVON is bepaald of de grasetende watervogels daadwerkelijk voorkomen in Polder Hattem. Er blijkt dat alleen kleine zwaan het gebied tot 2003 regelmatig heeft bezocht. Voor de andere vier soorten heeft het gebied geen functie.

In waarnemingen van Waarneming.nl is te zien dat de grootste aantallen waarnemingen worden gedaan langs de rivier. Ook daar komen winters voor waarin helemaal geen waarnemingen zijn gedaan van de kleine zwaan. In de jaren dat er waarnemingen worden gedaan langs de rivier, worden er ook waarnemingen gedaan in Polder Hattem. Deze aantallen liggen wel lager, wat betekent dat er andere graslanden voorhanden zijn waar de kleine zwaan foerageert, mogelijk ook dichtbij de rivier. Zie voor de verdere beschrijving van de huidige situatie de passende beoordeling.

Autonome ontwikkeling
Sinds 2000 namen de seizoensgemiddelden van de kleine zwaan landelijk met gemiddeld 7% per jaar af, in Noord-Nederland zelfs met 12%. Ook in 2009/2010 zette de afname van het aantal kleine zwanen zich voort. Vooral in de vijf winterseizoenen voor 2012 lieten de seizoensgemiddelden in Noord-Nederland een sterke val zien. Voor het eerst waren op het hoogtepunt van het seizoen landelijk minder dan 10.000 ex. (schatting seizoensmaximum 9600 in januari) in Nederland aanwezig. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door achterblijvend broedsucces (SOVON, 2012).

In de autonome ontwikkeling is de verwachting dat de populatie kleine zwanen zal afnemen.

2.3.2 Flora- en faunawet

Huidige situatie
De huidige situatie is door middel van veldonderzoek (uitgevoerd op 20 december 2013 en 22 april 2014) en bureauonderzoek bepaald, hier volgen de resultaten.

Flora
Het plangebied bestaat uit agrarische graslanden, ingezaaid met een commercieel grasmengsel met weinig ecologische waarde. De noordelijk gelegen percelen vertonen een natuurlijker karakter. In de oevers van de watergangen zijn enkele dotterbloemen (tabel 1 FFwet) aangetroffen, zie ook figuur 2.2. Overige tabel 1-soorten zijn niet aangetroffen. Hoewel er volgens de verspreidingsgegevens een aantal beschermde plantensoorten voorkomt in de omgeving van het plangebied, betreft het hier waarnemingen gedaan in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden Veluwe en Uiterwaarden IJssel. Het betreft hier soorten als de zwanenbloem (tabel 1 FFwet), grasklokje (tabel 1 FFwet) en jeneverbes (tabel 2 FFwet). De jeneverbes is te vinden in zandverstuivingsgebieden en heidelandschappen. Strenger beschermde plantensoorten zijn niet waargenomen. Gezien het voedselrijke karakter van de bemeste percelen en het feit dat percelen allemaal ontwaterd zijn, wordt de aanwezigheid van strenger beschermde plantensoorten uitgesloten (tabel 2 en 3 FFwet).



Figuur 2.2. Eén van de aangetroffen dotterbloemen in het noordelijk deel van het plangebied. Foto: RHDHV, april 2014.

Vogels
Tijdens de veldbezoeken zijn buizerd, knobbelzwaan, wilde eend, aalscholver, grote zilverreiger, blauwe reiger, zwarte kraai, kruisbek, ekster, meerkoet, huiszwaluw, boerenzwaluw, huismus, grutto en kievit waargenomen. Naar alle waarschijnlijkheid maken ook andere vogelsoorten gebruik van het plangebied, waaronder mogelijk verschillende eenden- en ganzensoorten in de winter en weidevogels als graspieper en witte kwikstaart in de zomerperiode.

Er zijn geen bomen in het plangebied aanwezig. Hierdoor kan de aanwezigheid van vaste rust- en verblijfplaatsen van holtebroeders op voorhand worden uitgesloten. Binnen het plangebied komt geen bebouwing met pannendaken voor waardoor de aanwezigheid van nesten van soorten als de huismus zijn uit te sluiten. Tijdens de veldbezoeken zijn geen horsten en nesten van overige jaarrond beschermde soorten aangetroffen. De aanwezigheid van jaarrond beschermde soorten is, gezien het ontbreken van holten en horsten, op voorhand uit te sluiten.

Grondgebonden zoogdieren
Binnen het plangebied zijn geen ruigtes met bomen en struiken aanwezig. Wel is er sprake van enkele ruigere oevers. Hierdoor is de aanwezigheid van vaste rust- en verblijfplaatsen van soorten als kleine marterachtigen, (spits)muizen, egel en konijn niet volledig uit te sluiten. Voor deze soorten, die onder het eerste, lichte, beschermingsregime (tabel 1 FFwet) vallen, geldt een algemene vrijstelling voor het verstoren en/of aantasten van vaste rust- en verblijfplaatsen.

Volgens de website Waarneming.nl, de gegevens van De Zoogdiervereniging en de Atlas van Nederlandse Zoogdieren (1992) komen er in de omgeving van het plangebied streng beschermde zoogdiersoorten voor. Het gaat hier om de eekhoorn, steenmarter,

wild zwijn, edelhert (allen tabel 2 FFwet) en boommarter, das en otter (allen tabel 3 FFwet). Tijdens de veldbezoeken zijn deze soorten echter niet waargenomen. Het plangebied lijkt voor deze soorten, gezien het ontbreken van voedselbomen, bomen met holtes, gebouwen en voldoende rust, ook ongeschikt. Mogelijkerwijs trekt één van de genoemde soorten sporadisch door het plangebied. De aanwezigheid van vaste rust- en verblijfplaatsen van deze soorten is echter uit te sluiten.

Vleermuizen
Op basis van Atlas van Vleermuizen in Nederland (1997) en andere beschikbare verspreidingsgegevens (Waarneming.nl) is gebleken dat er in de omgeving verschillende vleermuissoorten voorkomen. Biotoopvereisten van deze soorten zijn weergegeven in tabel 2.1. Alle vleermuizen zijn beschermd op basis van bijlage IV van de Europese Habitatrichtlijn en de Flora- en faunawet (tabel 3 FFwet). Vleermuizen verblijven 's zomers in een zomerverblijfplaats of kraamkolonie, 's winters zoeken ze een winterverblijfplaats op. Holten in bomen zijn zeer geschikt als zomerverblijfplaats, veel soorten maken hier gebruik van. Ook verblijven sommige soorten in kieren en spleten in gebouwen.

Uit een vleermuizenonderzoek uit 2006 (Altenburg & Wymenga) blijkt dat in het plangebied door het ontbreken van verblijfplaatsen (bomen of huizen) geen sprake is van (kraam)kolonies voor vleermuizen. Daarnaast is geen sprake van een vast of intensief foerageergebied. Er zijn geen trekroutes van verblijfplaatsen naar foerageergebieden vastgesteld die door het plangebied lopen.

Tijdens de veldbezoeken zijn eveneens geen vleermuizen waargenomen, het tijdstip (overdag) was hiervoor ook niet geschikt.

Tabel 2.1 Biotoopvereisten beschermde (Tabel 3) vleermuizen welke op basis van de beschikbare verspreidingsgegeven en aanwezige biotopen verwacht worden (bron: Limpens e.a., 1997).

Soort	Foerageergebied	Rust- en verblijfplaats
Laatvlieger	open en half open landschappen, langs straatlantaarns en stadsranden	gebouwen
Gewone grootoorvleermuis	parkachtig loofbos	gebouwen
Watervleermuis	boven water, zoals beken, plassen en kanalen	boomholten en gebouwen
Gewone dwergvleermuis	In de beschutting van opgaande elementen; bebouwing en tuinen, langs singels, bosranden, houtwallen en holle wegen	gebouwen
Ruige dwergvleermuis	open bosgedeelten, bomenlanen en houtwallen	(dode) bomen en gebouwen
Rosse vleermuis	open wateren, moeras en weilanden, parkeerterreinen en verkeerspleinen en lanen en straten	bomen

Reptielen en amfibieën
Uit de beschikbare verspreidingsgegevens van Waarneming.nl en van RAVON op kilometerhok niveau blijkt dat er in het plangebied en de directe omgeving enkele middel tot streng beschermde amfibieën en reptielen voorkomen. In tabel 2.2 staat een

overzicht van de beschermde amfibieën en reptielen, en hun biotoopvereisten, welke in de directe omgeving van het plangebied zijn waargenomen.

Tabel 2.2 Biotoopvereisten beschermde (tabel 2 en 3) amfibieën en reptielen (bron; www.ravon.nl).

Soort	Ffwet tabel	Biotoop
Levendbarende hagedis	2	Begroeide en relatief vochtige gebieden
Zandhagedis	3	Heideterrein en hogere zandgronden
Hazelworm	3	Structuurrijke terreinen
Heikikker	3	Vochtige heidegebieden

De waarnemingen van bovengenoemde soorten zijn allen gedaan in het Natura 2000-gebied Veluwe. Tijdens het veldbezoek zijn larven en adulten van de bruine kikker en het groene kikker-complex waargenomen. Deze soorten vallen onder tabel 1 van de Flora- en faunawet en zijn daarmee niet streng beschermd. Gezien het aanwezige biotoop binnen het plangebied (agrarisch grasland), kan het voorkomen van strenger beschermde reptielen- en amfibiesoorten soorten (tabel 2 en 3) op voorhand worden uitgesloten.

Vissen
Binnen het plangebied zijn meerdere watergangen gelegen. Uit gegevens van Waarneming.nl en RAVON blijkt dat in de watergangen de beschermde vissoorten kleine modderkruiper, bittervoorn en rivierdonderpad voor kunnen komen.

Tijdens de veldbezoeken zijn de watergangen intensief bemonsterd met behulp van een RAVON-steeknet. Er zijn een pontische stroomgrondel, enkele driedoornige stekelbaarsjes en een groot aantal zoetwatermosselen gevangen. De aanwezigheid van grote hoeveelheden zoetwatermosselen in de brede vaart maakt dat er sprake is van geschikt habitat voor de bittervoorn. Het bemonsteren van een watergang door middel van een steeknet is niet voldoende voor het uitsluiten of aantonen van de bittervoorn. De aanwezigheid van de bittervoorn kan daarom niet worden uitgesloten. De kleinere watergangen bevatten een dikke sliblaag en vormen geschikt habitat voor de kleine modderkruiper. Ondanks een uitgebreide bemonstering van deze watergangen is de kleine modderkruiper niet aangetroffen. Bemonstering met een steeknet is voldoende voor het uitsluiten of aantonen van de kleine modderkruiper. De aanwezigheid van de kleine modderkruiper wordt uitgesloten.

Vlinders en Libellen
Beschermde ongewervelde soorten komen op basis van verspreidingsinformatie en biotoopeisen niet voor.

Autonome ontwikkeling
Het is mogelijk dat als gevolg van schommelingen in populatie, klimaat etc. de aantallen soorten planten en dieren in het komende decennium zullen veranderen.

2.4 Beoordelingskader

Methodiek

Het beoordelingskader voor natuur bestaat uit de volgende aspecten en criteria:

Thema	Aspect	Criterium
Natuur	Natura 2000	effecten op soorten met instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden
	EHS	effecten op beschermde natuurgebieden in het kader van de Ecologische hoofdstructuur
	FFwet	effecten op beschermde soorten door de Flora- en faunawet

Voor de toetsing aan Natura 2000 is een passende beoordeling uitgevoerd, zie hiervoor de passende beoordeling als bijlage bij deze MER (Bijlage 1).

Voor de EHS is getoetst aan de Structuurvisie Aanpassing EHS 2012 van de Provincie Gelderland.

Voor de Flora- en faunawet zijn twee veldbezoeken uitgevoerd en een uitgebreid bureau- en bronnenonderzoek. Hierbij is tevens een eerder veldonderzoek (Bureau Schenkenveld, 4 augustus 2005) betrokken. Hiermee is de potentiële aanwezigheid van beschermde soorten bepaald.

Het eerste veldbezoek heeft plaatsgevonden op 20 december 2013. Voor sommige dier- en plantensoorten vond dit veldbezoek in een niet-optimale periode plaats. Daarom is op 22 april 2014 een aanvullend veldbezoek uitgevoerd. Bij de veldbezoeken is onderzocht voor welke beschermde soorten het plangebied en de omgeving geschikt is. Hierbij is waar mogelijk gelet op de daadwerkelijke aanwezigheid en sporen van beschermde soorten. Er is met name gelet op de mogelijke geschiktheid voor tabel 2 en 3 soorten. Voor tabel 1 soorten geldt namelijk een vrijstelling voor wat betreft werkzaamheden in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen.

Naast de veldbezoeken is er ook een bureauonderzoek uitgevoerd. Het bureauonderzoek bestaat uit een check van de waarnemingen in en om het plangebied zoals getoond op de website Waarneming.nl. Ook is gebruik gemaakt van bestaande verspreidingsgegevens van beschermde soorten. Hierbij is gebruik gemaakt van de landelijke atlassen/verspreidingskaarten voor vlinders, libellen, zoogdieren, amfibieën en reptielen. De te verwachten effecten zijn bepaald op basis van de aanwezige en te verwachten soorten, ecologische expertise en kennis van de ingreep en de bijbehorende uitvoeringswijze.

Effectclassificatie

Voor de effectbepaling wordt aangesloten bij de voor dit MER geldende 7-punts schaal van '- -' tot '+ +'. In onderstaande tabel 2.3 wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect natuur nader toegelicht.

In de onderstaande tabel zijn de beoordelingscriteria benoemd en wordt aangegeven hoe de score wordt bepaald.

Tabel 2.3 Effectclassificatie Natuur

Score	Natura 2000	EHS	Beschermde soorten FFwet
+ +	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
+	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
0/+	Bijdrage aan instandhoudingsdoelstellingen Natura2000	Bijdrage aan kenmerken en waarden EHS	Bijdrage aan gunstige staat van instandhouding
0	Geen effect	Geen effect	Geen effect
0/-	Beperkt, niet significant negatief effect op instandhoudingsdoelstellingen Natura2000	Tijdelijke niet wezenlijke aantasting kenmerken en waarden EHS	Tijdelijk effect, maar geen afbreuk aan gunstige staat van instandhouding
-	Niet significant effect op instandhoudingsdoelstellingen Natura2000	Permanente niet wezenlijke aantasting kenmerken en waarden EHS	Permanent effect, maar geen afbreuk aan gunstige staat van instandhouding
- -	Significant negatief effect op instandhoudingsdoelstellingen Natura2000	Permanente wezenlijke aantasting kenmerken en waarden EHS	Afbreuk aan gunstige staat van instandhouding

2.5 Effectbeschrijving Natura 2000

2.5.1 Alternatieven

Basisalternatief en maximumalternatief
De potentiële effecten van alle alternatieven voor realisatie van het windpark zijn aanvaringsrisico, fuikvorming, barrièrewerking, verstoring, verlies leefgebied en tijdelijke effecten (verstoring en verlies leefgebied).

Er zijn mogelijk effecten op soorten met instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel. Op basis van foerageerafstanden en geschiktheid van rust- en foerageergebieden zijn effecten op soorten van andere Natura 2000-gebieden uitgesloten. Van de aangewezen soorten van Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel zijn er effecten mogelijk op soorten die foerageren op gras en rusten op water, omdat ze daarbij de locatie van de windmolens kunnen passeren. Effecten op andere soorten zijn uitgesloten. Van de grasetende watervogels gaat het om kleine zwaan, wilde zwaan, kolgans, grauwe gans en smient. Op basis van watervogeltellingen van SOVON is bepaald of deze grasetende watervogels daadwerkelijk voorkomen in Polder Hattem. Er blijkt dat alleen kleine zwaan het gebied regelmatig heeft bezocht. Voor de andere vier soorten heeft het gebied geen functie.

Op basis van waarnemingen, flux, aantal passages, aanvaringsrisico en fuikwerking is het aantal mogelijke aanvaringsslachtoffers berekend. Hieruit blijkt dat in jaren dat de zwanen gebruik maken van Polder Hattem er tussen 0 en 0,06 kleine zwanen slachtoffer kunnen worden van de windmolens. Ook zullen er jaren zijn dat de populatie gebruik maakt van andere gebieden, waardoor de windmolens in die jaren niet leiden tot extra slachtoffers. Ten opzichte van de totale jaarlijkse sterfte van 12% van de populatie is de 'extra sterfte' als gevolg van aanvaringen met windmolens zeer gering (namelijk 0,05%). Aanvaringen met windmolens leiden daarom tot een zeer klein en zeer incidenteel effect op de populatie. Er treedt nauwelijks barrièrewerking op, er treedt nauwelijks verstoring op en er treden nauwelijks tijdelijke (verstorende) effecten op. Dit leidt, ook in cumulatie met andere projecten in de omgeving, tot een beperkt maar niet significant negatief effect op instandhoudingsdoelstellingen van kleine zwanen.

Het aanleggen van het windpark Hattemerbroek leidt ook in cumulatie met andere projecten in de omgeving, tot een beperkt maar niet significant negatief effect op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel of andere Natura 2000-gebieden. Dit geldt voor alle alternatieven en varianten. Het effect wordt beoordeeld als beperkt negatief (0/-).

2.5.2 Mitigerende maatregelen

Er zijn geen significant negatieve effecten op de kleine zwaan. Effectbeperkende maatregelen zijn hierdoor niet noodzakelijk.

2.5.3 Samenvattende tabel

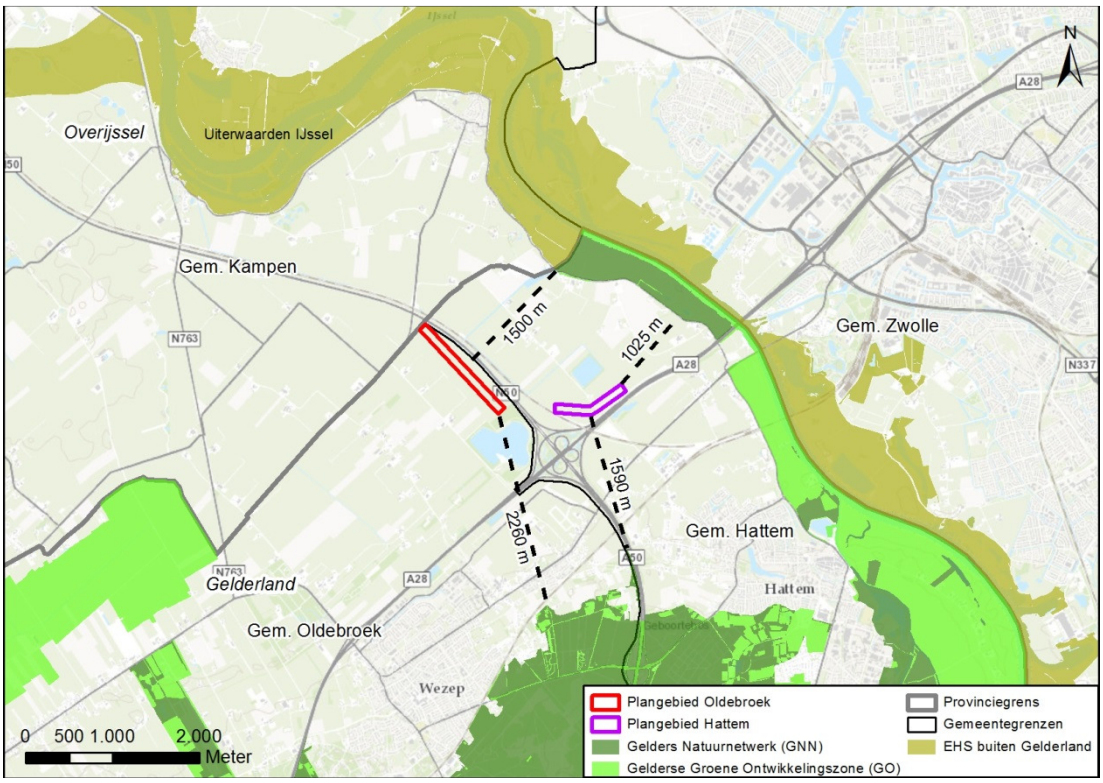
Tabel 2.4 Effectbeoordeling Natura 2000

	Basisalternatief			Maximumalternatief			Mitigatie
	1	2	3	1	2	3	
Natura 2000	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	Geen maatregelen noodzakelijk.

2.6 Effectbeschrijving EHS

2.6.1 Alternatieven

Basisalternatief en maximumalternatief
Uit de Structuurvisie Aanpassing EHS 2012 van de Provincie Gelderland blijkt dat het plangebied is gelegen buiten de Ecologische Hoofdstructuur (zie ook figuur 2.3). Het dichtstbijzijnde deel van de EHS ligt op ruim 1.000 meter ten oosten en zuiden van het plangebied. Daarmee is geen sprake van een (tijdelijk) ruimtebeslag op de EHS. Bovendien is de EHS niet beschermd tegen externe effecten, waardoor externe effecten niet toetsingsplichtig zijn (Provinciale Ruimtelijke Verordening Structuurvisie Gelderland).



Figuur 2.3. Het plangebied (indicatief met rood weergegeven) met nabijgelegen EHS (Ontwerp-natuurbeheerplan 2014 Gelderland).

De voorgenomen realisatie van een aantal windmolens leidt daarmee niet tot effecten op de EHS. Er is geen verschil tussen de verschillende alternatieven en de effecten van alle alternatieven worden beoordeeld als neutraal (0).

2.6.2 Mitigerende maatregelen

Omdat de alternatieven geen effecten op de EHS hebben, zijn mitigerende maatregelen niet van toepassing.

2.6.3 Samenvattende tabel

Tabel 2.5 Effectbeoordeling EHS

	Basisalternatief			Maximumalternatief			Mitigatie
	1	2	3	1	2	3	
EHS	0	0	0	0	0	0	Geen mitigatie noodzakelijk.

2.7 Effectbeschrijving Beschermde soorten FFwet

2.7.1 Alternatieven

Basisalternatief

Flora
Voor tabel 1-soorten van de Flora- en faunawet, zoals de dotterbloem, geldt een vrijstelling voor ruimtelijke ontwikkelingen. De aanwezigheid van de dotterbloem leidt daarom niet tot consequenties voor het project. Omdat strenger beschermde plantensoorten (tabel 2 en 3 FFwet) niet verwacht worden in het plangebied, zijn negatieve effecten op deze soortgroep uit te sluiten.

Vogels
Alle vogelsoorten zijn beschermd tijdens het broedseizoen. De werkzaamheden voor het realiseren van de windmolens hebben mogelijk een tijdelijk effect op broedende (weide)vogels als graspieper, witte kwikstaart en wilde eend. De aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten kan worden uitgesloten. Er zijn geen bomen in het plangebied aanwezig, waardoor de aanwezigheid van vaste rust- en verblijfplaatsen van holtebroeders op voorhand wordt uitgesloten. Binnen het plangebied is geen bebouwing met pannendaken aanwezig waardoor nesten van soorten als de huismus zijn uit te sluiten. Mogelijk broeden er algemene soorten in de bomen en struiken rondom de plassen buiten het plangebied. Indien de werkzaamheden plaatsvinden tijdens het broedseizoen, is verstoring van broedende vogels niet uit te sluiten.

Grondgebonden zoogdieren
Gezien het ontbreken van voedselbomen, bomen met holtes, gebouwen en voldoende rust, is het plangebied ongeschikt voor vaste rust- en verblijfplaatsen van streng beschermde grondgebonden zoogdieren. Negatieve effecten op deze soortgroep zijn daarom uit te sluiten.

Vleermuizen
Indien in de aanlegfase ook in de avonduren gewerkt wordt en kunstmatige verlichting van de bouwlocatie nodig is, kunnen effecten op foeragerende vleermuizen niet worden uitgesloten. Daarnaast kunnen trekkende en foeragerende vleermuizen in de operationele fase slachtoffer worden van aanvaringen of bijna-aanvaringen met windmolens. In onderstaand kader worden de effecten van (bijna-)aanvaringen nader geduid.

Achter de uiteinden van snel draaiende windmolenwieken, die snelheden tot 200 km per uur kunnen halen, kan de omgevingsdruk tot wel 10% terugvallen. Vleermuizen die zich in deze zone bevinden, lopen een zogenaamd *barotrauma* op, waarbij weefsel beschadigd wordt door zich snel verspreidende lucht in de longen, veroorzaakt door een plotselinge verlaging van de druk. Vleermuizen zijn omwille van hun kleine lichamen, lichter gewicht en de opbouw van de longen zeer gevoelig voor het barotrauma.

Voor deze soortgroep is daarom een aantal "generieke regels" geformuleerd op basis waarvan eventuele effecten van windparken beoordeeld kunnen worden. Daarbij is gebruik gemaakt van het gegeven dat de mogelijke effecten van windmolens verschillen voor de verschillende vleermuissoorten. Voor het opstellen van deze regels is gebruikt gemaakt van verschillende rapportages[1] [2]. De drie belangrijkste regels zijn hieronder weergegeven, voor een compleet overzicht van alle criteria wordt verwezen naar de genoemde bronnen.

1. Met betrekking tot **migratie** worden de volgende typen onderscheiden:
   - Vleermuissoorten die nauwelijks tot geen migratietrek vertonen: aanvaringsrisico gering.
   - Vleermuissoorten die over lange afstanden migreren: aanvaringrisico groot.

2. Wanneer de dieren foerageren of onderweg zijn van hun verblijfplaats richting het foerageergebied, is het van belang te weten op welke gemiddelde **vlieghoogte** zij dat doen:
   - Vleermuizen die op een hoogte vliegen die overeenkomt met de draaicirkel van de wieken: aanvaringsrisico groot.
   - Vleermuissoorten die lager vliegen dan de draaicirkel van de wieken: aanvaringsrisico gering.

3. Wanneer de dieren foerageren, is het van belang om te weten of zij **afhankelijk zijn van landschapstructuren** (heggen e.d.) en gesloten biotopen:
   - Vleermuizen die voor hun voedsel afhankelijk zijn van landschapsstructuren en gesloten biotopen: aanvaringsrisico gering.
   - Vleermuissoorten die voor hun voedsel niet afhankelijk zijn van landschapsstructuren en foerageren in open landschap: aanvaringsrisico groot.

Bovenstaande aspecten zijn voor alle, in de omgeving van het plangebied voorkomende vleermuissoorten vastgesteld. Op basis hiervan is een indeling gemaakt waarin drie groepen worden onderscheiden, *laag risico*, *gemiddeld risico* en *hoog risico*. De resultaten zijn weergegeven in tabel 2.6.

Tabel 2.6: Aanvaringskansen voor de verschillende lokaal voorkomende vleermuissoorten.

Categorie	Soort
Hoogste risico	Rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis
Gemiddeld risico	Gewone dwergvleermuis, laatvlieger
Laag risico	Overige soorten

Uit bovenstaand kader en tabel 2.6 blijkt dat verschillende lokaal voorkomende vleermuissoorten een risico lopen op aanvaringen met windmolens.

In 2006 is een veldonderzoek uitgevoerd om de effecten van de windmolens in het plangebied voor vleermuizen te onderzoeken (Altenburg & Wymenga, 2006). Uit dit onderzoek komen de volgende conclusies:

[1] Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe, 2008. *Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land*. Wageningen, Alterra, Alterrarapport 1780. 190blz

[2] EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation, European Commission 2010.

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

Op basis van het onderzoek uit 2006 is de verwachting dat de windmolens ten aanzien van vleermuizen niet strijdig zijn met de Flora- en faunawet. Gezien de relatief geringe veranderingen in het gebied en de komst van de Hanzelijn als extra verstorende factor ten opzichte van 2006, is niet de verwachting dat deze conclusie nu anders wordt. Tussen de verschillende scenario's treedt geen onderscheid in effecten op. Het onderzoek dient echter geactualiseerd te worden om te kunnen dienen als onderbouwing bij een ontheffingsaanvraag van de Flora- en faunawet.

Reptielen en amfibieën
Gezien de afwezigheid van streng beschermde reptielen en amfibieën in het plangebied zijn negatieve effecten op deze soortgroepen uit te sluiten.

Vissen
Op dit moment wordt er van uitgegaan dat er geen sloten gedempt gaan worden en er geen kunstwerken in de watergangen aangelegd worden. Mochten er echter toch ingrepen in (de oevers van) watergangen plaatsvinden, dan kunnen effecten optreden op de streng beschermde vissoort bittervoorn.

Vlinders en Libellen
Gezien de afwezigheid van streng beschermde vlinders en libellen in het plangebied zijn negatieve effecten op deze soortgroepen op uit te sluiten.

Overige soorten
In de inspraak op de NRD is ook aandacht gevraagd voor de mogelijke invloed van windmolens op bijen. Ten behoeve van dit MER is nagegaan of er onderzoek beschikbaar is over deze mogelijke invloed. Hiervan blijkt geen sprake. Van bijen is bekend dat de normale vlieghoogte ligt op 12 tot 20 meter. Alleen voor het bevruchtingsproces wordt hoger gevlogen. Voor dit proces verzamelen bijen zich op een plek tussen de 40 en 60 meter hoogte. Bij windsnelheden boven windkracht 3 komt dit echter weinig voor.[3]

[3] www.bijen-avi.be/attachments/.../3%20-%20Darrenverzamelplaatsen.pdf

De onderkant van de wieken van de windmolens bevindt zich bij alternatief 3 het laagst, op circa 30 meter hoogte. De draaiing van de wieken verstoort dus de normale vliegbewegingen van bijen niet. Wel is het mogelijk dat de vorming van verzamelplaatsen voor bevruchting nabij de windmolens wordt beïnvloed. Er zijn echter geen aanwijzingen dat de omgeving van de windmolens hiervoor een geschikte of specifieke locatie is. Wel zijn open landschappen het meest waarschijnlijk als verzamelplaats, doch zouden dan ook aanvliegroutes van de kast langs landschapselementen hier in zekere mate naar toe moeten leiden. In het plangebied is dit niet aan de orde. Voor bijen zijn er ook voldoende uitwijkmogelijkheden om te verzamelen en zullen ze hoog opgaande elementen eerder mijden dan opzoeken. De invloed van windmolens op bijen wordt gezien bovenstaande als niet relevant beschouwd in dit MER.

Oordeel
Er zijn geen permanente effecten op (strenger) beschermde planten, vogels, grondgebonden zoogdieren, reptielen, amfibieën, vlinders en libellen mogelijk.

Rondom het plangebied kunnen tijdens het broedseizoen vogels broeden. Bij een start van de werkzaamheden in het broedseizoen kunnen broedende vogels worden verstoord of hun nesten worden aangetast.

Mochten er toch ingrepen in (de oevers van) watergangen plaatsvinden, dan kunnen effecten optreden op de beschermde vissoort bittervoorn.

Ten aanzien van vleermuizen is de verwachting dat geen sprake is van permanente effecten, echter dient dit voor de ontheffing van de Flora- en faunawet onderbouwd te worden met een actueel nader onderzoek.

De effecten van het basisalternatief (alle varianten) worden beoordeeld als beperkt negatief (0/-).

Maximumalternatief
De effecten van het maximumalternatief verschillen ten opzichte van het basisalternatief in het feit dat de tijdelijke verstoring een groter gebied betreft. Hier strekt de verstoring zich uit tot aan de oostzijde van de N50 en de Hanzelijn. Hierdoor is er sprake van een grotere (mogelijke) verstoring van broedende (weide)vogels. Omdat het hier een mogelijk tijdelijk effect betreft, wordt de beoordeling van het effect niet anders (0/-).

2.7.2 Mitigerende maatregelen

Om negatieve effecten op soorten te voorkomen, kunnen mitigerende (effect verzachtende of beperkende) maatregelen worden getroffen. De voorgenomen werkzaamheden leiden tot mogelijke effecten op beschermde vissoorten en mogelijkerwijs ook op broedende vogels en fouragerende vleermuizen. Onderstaand worden enkele mitigerende maatregelen beschreven waarmee effecten op deze soortgroepen grotendeels worden gemitigeerd (verzacht/beperkt):

- Door het plangebied buiten het broedseizoen ongeschikt te maken voor broedvogels (door het treffen van vogelverjagende maatregelen) wordt voorkomen dat er verstoring of vernietiging plaatsvindt van broedende vogels en hun nesten.

- Door met de werkzaamheden te starten vóór aanvang van het broedseizoen en continue door te gaan, wordt voorkomen dat vogels gaan broeden. Of er inderdaad geen vogels gaan broeden, moet dan wel regelmatig gecheckt worden door een ecoloog.
- Indien de werkzaamheden in de aanlegfase ook in de avonduren van het vleermuisactieve seizoen plaatsvinden (periode van mei tot november), dienen er mogelijk maatregelen getroffen te worden om verstoring te voorkomen.
- Indien noodzakelijk: Het afdammen van de droog te leggen delen van de watergangen en deze leeg te vissen. De gevangen vis wordt verzameld in grote tonnen. Vervolgens worden de watergangen voor ruim 2/3 deel leeggepompt, waarna de watergang nogmaals, met behulp van een steeknet, wordt leeggevist. De gevangen vissen en eventuele amfibieën kunnen overgeplaatst worden naar een ander deel van de watergang welke niet is drooggelegd. Deze dieren kunnen dan een veilig heenkomen zoeken in het deel van de watergang waar geen werkzaamheden worden uitgevoerd.

Met (de voorgestelde) mitigerende maatregelen kunnen mogelijke negatieve effecten van het basisalternatief en maximumalternatief grotendeels worden voorkomen.

2.7.3 Samenvattende tabel

Tabel 2.7 Effectbeoordeling beschermde soorten

	Basisalternatief			Maximumalternatief			Mitigatie
	1	2	3	1	2	3	
Beschermde soorten (Ffwet)	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	Voorkomen van broedgevallen, enkel werken bij daglicht, leegvissen watergangen: verbetering mogelijk naar 0

2.8 Effectvergelijking

Natura 2000
Het windpark ligt niet in een Natura 2000-gebied of bij een Beschermd Natuurmonument. Effecten op andere dan Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel zijn uitgesloten. Het plangebied heeft alleen incidenteel een functie voor kleine zwaan. Aanvaringen met windmolens waarbij rekening gehouden is met fuikwerking kunnen leiden tot een zeer klein en zeer incidenteel effect op de populatie. Er treedt nauwelijks barrièrewerking op, er treedt nauwelijks verstoring op en er treden nauwelijks tijdelijke (verstorende) effecten op. Dit leidt, ook in cumulatie met andere projecten in de omgeving, vergeleken met de referentiesituatie tot een beperkt, maar niet significant negatief effect op instandhoudingsdoelstellingen van kleine zwanen (0/-). Dit geldt voor alle alternatieven.

EHS
Het plangebied is gelegen buiten de Ecologische Hoofdstructuur, de alternatieven hebben geen effecten op de Ecologische hoofdstructuur (0).

Flora- en fauna
Er zijn geen permanente effecten op beschermde planten, vogels, grondgebonden zoogdieren, reptielen, amfibieën, vlinders en libellen mogelijk.

Rondom het plangebied kunnen tijdens het broedseizoen vogels broeden. Bij een start van de werkzaamheden in het broedseizoen kunnen broedende vogels worden verstoord of hun nesten worden aangetast. Mochten er toch ingrepen in (de oevers van) watergangen plaatsvinden, dan kunnen effecten optreden op de beschermde vissoort bittervoorn.

Ten aanzien van vleermuizen is de verwachting dat geen sprake is van permanente effecten, echter dient dit voor de ontheffing van de Flora- en faunawet onderbouwd te worden met een actueel nader onderzoek (niet ouder dan drie jaar).[4]

Alle alternatieven scoren daarom voor het aspect flora- en fauna licht negatief (0/-). Met de voorgestelde mitigerende maatregelen kunnen mogelijke negatieve effecten grotendeels worden voorkomen.

2.9 Leemten in kennis

Op dit moment is de exacte wijze van uitvoering nog niet bekend. Hierdoor is ook niet uit te sluiten dat er ingrepen in (de oevers van) watergangen plaatsvinden. Indien dit wel het geval is, dient er een nader onderzoek naar vissen uitgevoerd te worden om een mogelijke overtreding van de Flora- en faunawet te voorkomen.

Ook is het actuele gebruik van het plangebied door vleermuizen niet bekend. Eerder onderzoek heeft uitgewezen dat de gunstige staat van instandhouding van lokale populaties en de langs trekkende vleermuizen niet in gevaar komen door de realisatie van windmolens. Voor de vergunningverlening is het noodzakelijk een nader onderzoek naar vleermuizen uit te voeren kort voor de vergunningaanvraag. Het gaat dan in feite om een actualisatie van het onderzoek uit 2006 (Altenburg & Wymenga), dat als basis kan dienen voor de ontheffing van de Flora- en faunawet.

[4] Het vleermuizenonderzoek uit 2006 is verouderd en dient geactualiseerd te worden om te kunnen dienen als onderbouwing bij een ontheffingsaanvraag van de Flora- en faunawet.

3 LANDSCHAP

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten van de verschillende alternatieven voor het windmolenpark Hattemerbroek beschreven voor het milieuthema landschap. De beschrijving van de effecten is uitgevoerd vanuit verschillende invalshoeken:

- het effect op de landschappelijke kwaliteit van de omgeving;
- de herkenbaarheid van de windmolenopstelling (mate van zelfstandigheid opstelling, ordeningsprincipe en relatie met de locatie);
- het effect op de visuele rust als gevolg van draaiende rotoren.

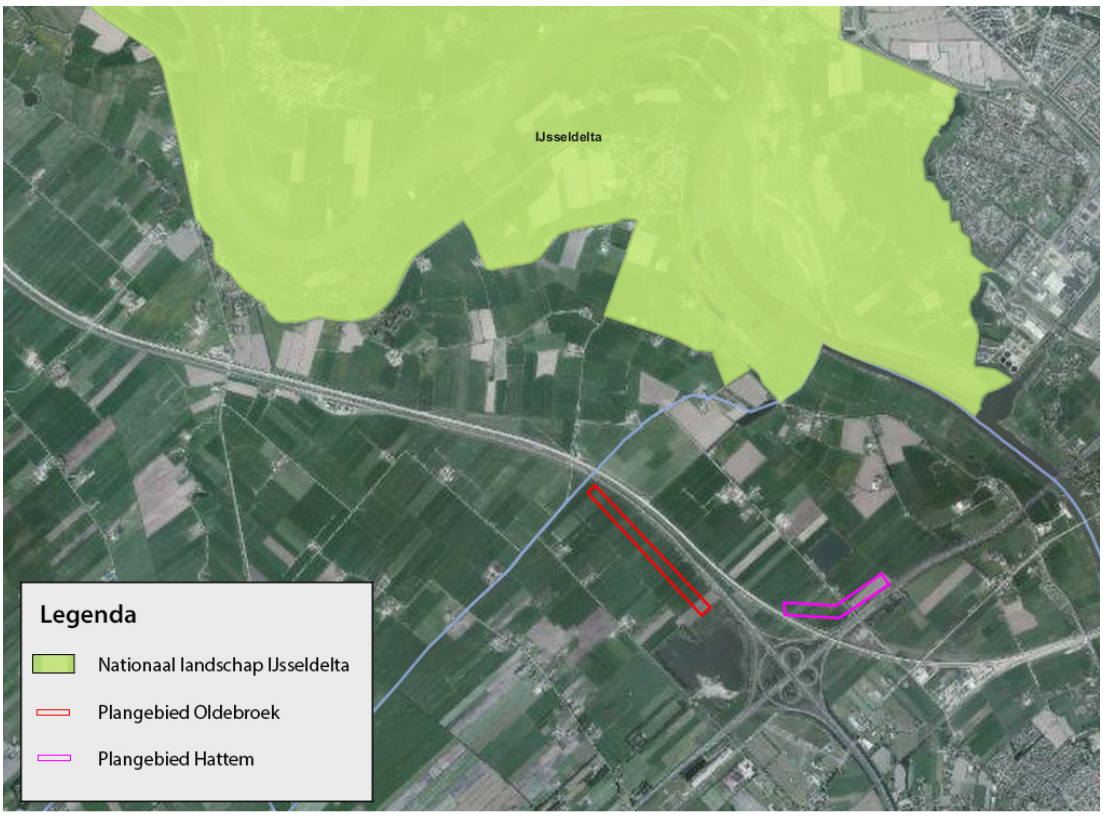
Ter ondersteuning aan de effectbeoordeling is een aantal fotovisualisaties gemaakt. Hiervoor zijn vanuit verschillende standpunten rondom de projectlocatie foto's gemaakt waar de windmolens van de verschillende alternatieven in zijn geprojecteerd. Voor een toelichting op de werkwijze van het maken van fotovisualisaties wordt verwezen naar Bijlage 2.

3.2 Beleid

3.2.1 Nationaal beleid

Nationale landschappen
In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte zijn Nationale landschappen gedefinieerd, die in het verleden reeds zijn geselecteerd. Deze landschappen weerspiegelen samen de diversiteit en ontstaansgeschiedenis van het Nederlandse cultuurlandschap. Het plangebied ligt in het Nationale Landschap De Veluwe, zie ook paragraaf 3.3.1. De kernkwaliteiten van het National Landschap Veluwe zijn de historische landschapselementen; groot, aaneengesloten bosgebied en actieve stuifzanden, maar ook het schaalcontrast van zeer open naar besloten. Het is het grootste aaneengesloten bosgebied van Nederland maar ook een deel van de IJsselvallei en de overgangszone naar het IJsselmeer.

Op ongeveer 2, km afstand van het plangebied bevindt zich het Nationaal Landschap IJsseldelta. Dit nationale landschap ligt in de provincie Overijssel aan de monding van de IJssel tussen Kampen, Zwolle en Genemuiden. De kernkwaliteiten van de IJsseldelta zijn de grote mate van openheid en de aanwezige historische landschapselementen; reliëf in de vorm van huisterpen, kreken, geulen en stroomruggen en het rechthoekige verkavelingspatroon van de polder Mastenbroek.



Figuur 3.1 Ligging Nationaal landschap IJsseldelta

Het Rijk laat het beleid ten aanzien van landschap op land over aan provincies en wil provincies meer ruimte geven bij de afweging tussen verstedelijking en landschap, om zo meer ruimte te laten voor regionaal maatwerk.

3.2.2 Provinciaal beleid

Omgevingsvisie Gelderland
De omgevingsvisie voor Gelderland is in januari 2014 vastgesteld. Voor landschap is hierin vastgelegd dat de provincie en haar partners samen staan voor de opgave om de diversiteit van het Gelderse landschap te behouden en te versterken.

Ruimtelijk-economische ontwikkelingen geven vorm aan het landschap. De Omgevingsvisie van Gelderland verbindt de verantwoordelijkheden van de verschillende partners voor een duurzame economie en het borgen van de ruimtelijke kwaliteit. Landschap is van groot belang voor Gelderland, als motor voor de vrijetijdseconomie en voor een aantrekkelijk woon-, werk- en vestigingsklimaat. Samen richten de provincie en partners de aandacht op álle landschappen. Zo ontstaat een aantrekkelijk en beleefbaar Gelders landschap om in te wonen, werken en recreëren.

Actuele ontwikkelingen die sterk verweven zijn met het landschap zijn de diversificatie en schaalvergroting van de agrarische sector, transitie naar duurzame energie en de bevolkingskrimp in het buitengebied. Dit zijn provinciale en regionale opgaven waar de provincie op stuurt voor het realiseren van kwaliteit.

Voor wat betreft windenergie is het beleid van de provincie dat windmolens gerealiseerd kunnen worden mits het ontwerp als integrale ontwerpopgave wordt uitgewerkt, rekening houdend met de kenmerken van de plek. De ingreep moet kwaliteit toevoegen en de beleefbaarheid van het landschap vergroten. Voor de parken moet een ruimtelijk ontwerp gemaakt worden dat duidelijk maakt hoe het park reageert op het omringende landschap. Er moet ingegaan worden op de ruimtelijk relevante aspecten die van invloed zijn op het ontwerp als bebouwing, cultuurhistorie en landschap.

Het combineren van windmolens met andere functies in een gebied heeft de voorkeur van de provincie. Verschillende strategieën kunnen worden toegepast. Mogelijke combinaties zijn:

- combinatie met infrastructuur (wegen en railverbindingen);
- combinatie met regionale bedrijventerreinen;
- combinatie met intensiveringsgebieden glastuinbouw;
- combinatie met agrarische productielandschappen.

3.2.3 Gemeentelijk beleid Oldebroek

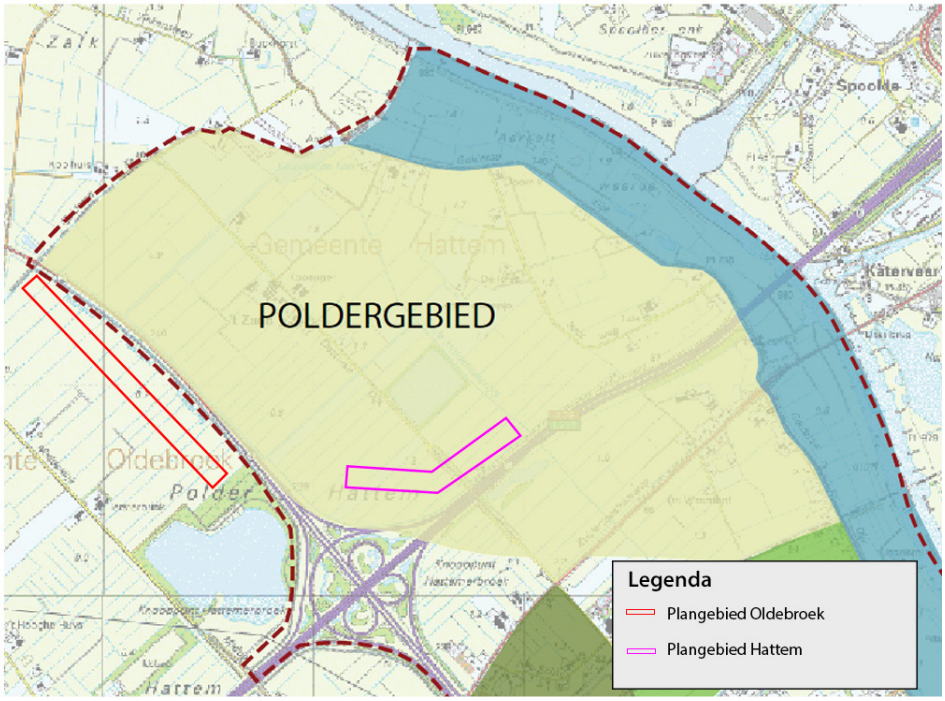
Landschapsontwikkelingsplan
Sinds 2006 heeft de gemeente Oldebroek een Landschapsontwikkelingsplan (LOP). Het LOP geeft aan hoe het buitengebied van Oldebroek er in de toekomst moet komen uit te zien en gaat over alle factoren die van invloed zijn op het landschap zoals landbouw, natuur, recreatie, cultuurhistorie, wonen en werken. Het plan geeft een overzicht waarin staat aangegeven welke waarden in de gemeente aanwezig zijn en waar, wat de mogelijkheden zijn in het buitengebied en wat de voorwaarden daarbij zijn. Ook onderwerpen als nieuwe landgoederen, paardenbakken, erfbeplanting, herstel houtwallen, openheid van gebieden komen daarbij aan de orde. In het LOP wordt daarbij ingezet op het accentueren van de ruimtelijke structuur zodat de verschillende landschappen herkenbaar en leesbaar worden. Door het afnemen van de betekenis van de landbouw moet ruimte worden gegeven aan nieuwe functies zoals recreatie en landgoederen, die met het oog op kwaliteit worden ingepast. Natuurontwikkeling kan plaatsvinden op de aangewezen plaatsen en de grondgebonden veehouderij moet behouden blijven, om de openheid van het landschap ook in de toekomst te kunnen blijven garanderen.

Het plangebied is in het LOP aangegeven als Polderlandschap in kleinere open gebieden. Het polderlandschap is ontstaan na bedijking van een waddengebied met strandwallen, veenvorming en zeeklei. De verkaveling is overwegend in de vorm van slagen en blokvormen. Het gebied werd tot de aanleg van de afsluitdijk nog regelmatig overstroomd wat heeft geleid tot de bouw van boerderijen op pollen.

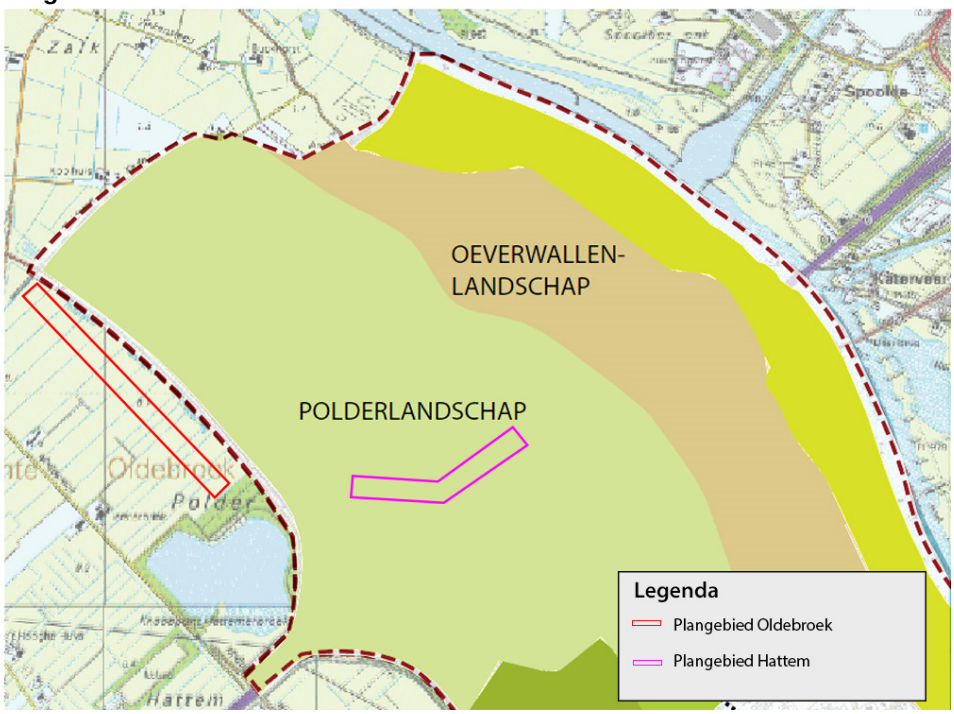
3.2.4 Gemeentelijk beleid Hattem

Landschapsontwikkelingsplan gemeente Hattem
Het plangebied voor de vier windmolens ligt tegen de grens van de gemeente Hattem en de maximumvariant van zeven windmolens ligt deels (met 3 windmolens) op Hattems grondgebied. Hattem heeft ook een landschapsontwikkelingsplan (LOP) opgesteld. Het Veluwemassief en de IJsselvallei liggen binnen de gemeente Hattem tegen elkaar aan.

Dat is zichtbaar door een variatie in landschapstypen. Bossen, open (polder)gebied, kleinschalig kampen- en oeverwallenlandschap en uiterwaarden wisselen elkaar af. De gemeente is in te delen in vijf deelgebieden en verschillende landschapstypen. Het plangebied voor de drie windmolens op Hattems grondgebied ligt in deelgebied 'Poldergebied' en het landschapstype 'Polderlandschap"



Deelgebieden



Landschapstypen

Figuur 3.2 Deelgebieden en landschapstypen

Ten noorden van het Veluwemassief bevindt zich de immense polder Hattem. De polder is open en grootschalig verkaveld. Het deel dat binnen de gemeente Hattem ligt maakt onderdeel uit van deze grote polder. Dit deel is eigenlijk maar beperkt van omvang door de aanleg van de N50 en de Hanzelijn, die een sterke ruimtelijke begrenzing van de polder zijn geworden. Daarnaast hebben de A28, de Zuiderzeestraatweg en de spoorlijn Zwolle-Amersfoort het zuidelijk deel van de polder nog eens sterk versnippert. De ruimtelijke samenhang en het open karakter van dit deel van de polder staan hiermee sterk onder druk.

Het gebied direct ten noordwesten van de kern Hattem kent de grootste dynamiek. Door de aanwezigheid van grootschalige infrastructuur (spoorlijnen, autosnelweg) en van een aantal lange lijnen in het historisch gegroeide landschap (Zuiderzeestraatweg, Middelwetering) is in het gebied een soort schaakbord ontstaan.

3.3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

3.3.1 Huidige situatie

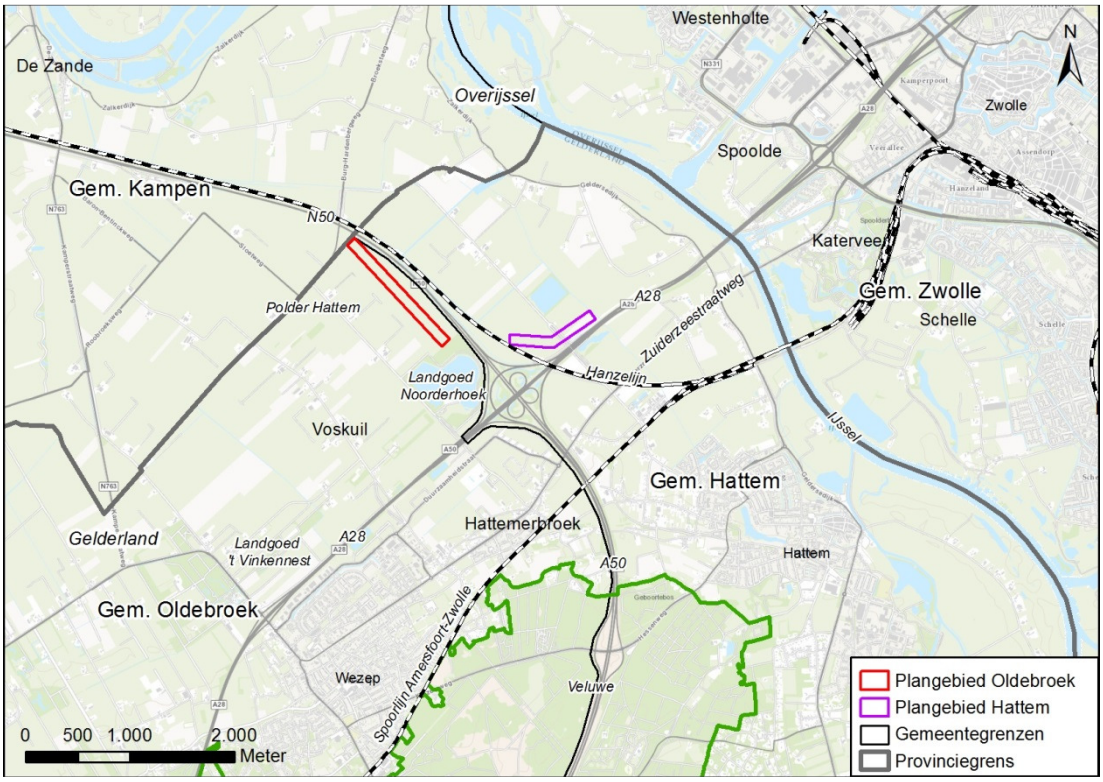
Het plangebied is gelegen in de oksel van het verkeersknooppunt Hattemerbroek. Het ligt tussen de Veluwe, Flevoland en de IJssel. Het landschap is grotendeel agrarisch gebied met veel graslanden, verspreid liggende boerderijen, relatief weinig wegbeplantingen en slechts enkele kleine boselementen. Met andere woorden: een landschap dat wordt gekenmerkt door een grote openheid en de daarbij behorende vergezichten.

De noordzijde van dit open gebied wordt begrensd door een verdichte zone, van beplantingen, verspreide bebouwing en nederzettingen langs de beide zijden van de IJssel, van Zwolle tot aan Kampen. Aan de westzijde sluit de openheid van het gebied aan op de openheid van Flevoland. Daar worden de vergezichten begrensd door een verdichting van de bossen van het Roggebotzand. De zuidelijke begrenzing wordt gevormd door het markante, tot circa 35 m hoge, beboste Veluwemassief en aan de oostzijde is de stedelijke bebouwing van Zwolle en Hattem overal duidelijk in beeld.

De landschappelijke structuur van het gebied kenmerkt zich door een open, wijds karakter met weilanden en doorsnijdingen van vele smalle en brede sloten met lage kanten. Er zijn veel waterpartijen aanwezig, deels omgeven met beplanting. De bebouwing is schaars. De polder Hattem wordt begrensd door een meanderende IJssel, dijk en uiterwaarden. Het water is een belangrijk element van het landschap. Tussen noord west en oost is het gebied als polder goed herkenbaar. Naar het zuiden en zuidwesten verliest het aan openheid door de bebouwing van het buurtschap ´Voskuil´. Verder wordt de polder in die richting visueel begrensd de bossen en bosjes van de landgoederen ´Noorderhoek en 't Vinkennest´, de bebouwing van Wezep en Hattemerbroek en de bosrand van de Veluwe. In het zuiden gaat het landschap over in een grootschalige bosrijke omgeving.

De polder wordt doorsneden en in visuele zin onderverdeeld door de beide (snel)wegen N50 en A28 en de Hanzespoorlijn (Lelystad – Zwolle). De snelwegen vormen de begrenzing van de bebouwing van Hattemerbroek. De Hanzespoorlijn is vanaf Kampen langs de N50 gesitueerd, buigt ten noorden van het verkeersknooppunt Hattemerbroek

naar het oosten toe af van de N50, kruist vervolgens de A28 met een viaduct en sluit dan aan op de spoorlijn Amersfoort-Zwolle. Het viaduct, waarmee ook de Zuiderzeestraatweg gekruist wordt, vormt een opvallend element in het landschap.



Figuur 3.3 Omgeving plangebied

Directe omgeving

De infrastructurele lijnen zijn sterk aanwezig in de nabijheid van het plangebied. De planlocaties worden door veel mensen ook vanaf de infrastructuur beleefd; voornamelijk vanaf de A50/N50, de A28 en de Hanzelijn (spoorlijn Lelystad – Zwolle). De N50 ligt in een open landschap en de beleving vanaf deze weg is dan ook eenduidig van karakter. Ook het zicht vanaf het spoor wordt niet belemmerd door geluidschermen of –wallen, beplanting of gebouwen. Langs de A28 staat een dunne rij bomen, maar is er nog wel goed zicht op de planlocaties. Rondom het verkeersknooppunt Hattemerbroek staan veel bomen. De directe omgeving is in figuur 3.2 de aangeven binnen de oranje cirkel.



Figuur 3.4 Directe omgeving en omgeving van 2 tot 5 kilometer

Omgeving van 2 tot 5 kilometer
De omgeving van 2 tot 5 kilometer bestaat uit een open agrarisch gebied in de polder Hattem. Er zijn relatief weinig wegbeplantingen en slechts enkele kleine boselementen aanwezig. Het landschap wordt hier gekenmerkt door een grote openheid en veel vergezichten. Noordoostelijk van het plangebied ligt Zwolle. De zuidelijke rand van Zwolle ligt binnen een straal van 5 kilometer van de windmolens. De omgeving van 2 tot 5 kilometer is in figuur aangeven tussen de oranje en de groene cirkel

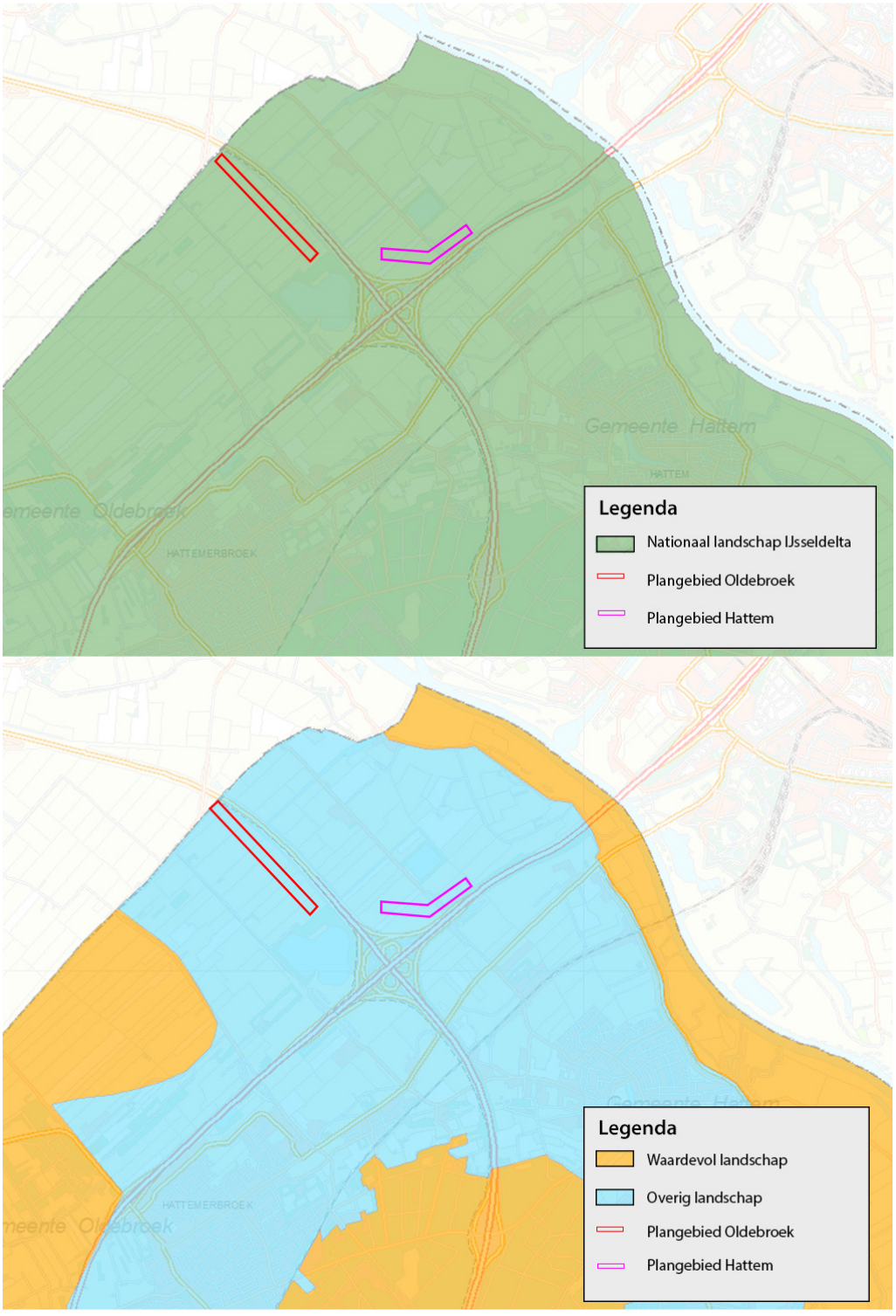
Wijdere omtrek
Het plangebied maakt deel uit van het Nationaal Landschap Veluwe. Het nationaal Landschap Veluwe is opgedeeld is verschillende deelgebieden. Het plangebied ligt in deelgebied Hattem. Kernkwaliteiten[5] hier zijn

- Sterk contrast tussen gesloten en open landschap, groot hoogteverschil, bos-stad-IJssel op zeer korte afstand;
- Hattem pittoresk;
- Oriëntatie op Zwolle.

Het deelgebied Hattem grenst aan het Veluwemassief. Het Veluwemassief vormt de grootschalige ‘groene long’ van Nederland. Dit grootschalige landschap bestaat uit

[5] Kernkwaliteiten Gelderse Nationale Landschappen, Uitwerking Omgevingsvisie 2013

uitgestrekte bossen, kleine oude dorpen en gehuchten, enclaves van heide en stuifzand, aardkundig en archeologisch interessante fenomenen en recreatieve bedrijven, vliegvelden en snelwegen.



Figuur 3.5 Ligging plangebied binnen landschapstypen, provincie Gelderland

3.3.2 Autonome ontwikkelingen

Het landschap is geen statisch geheel maar continu in ontwikkeling. Een aantal ruimtelijke ontwikkelingen in het gebied is van belang om een goed beeld te schetsen van de landschappelijke situatie in de nabije toekomst. De ontwikkeling van een fors bedrijventerrein in de oksels van het verkeersknooppunt Hattemerbroek speelt een belangrijke rol. Een dergelijk aan de snelweg gelegen bedrijventerrein, met bijbehorende reclame-uitingen, zal een grote impact hebben op het karakter van de begrenzing van de openheid en daarmee op de openheid zelf. Zie MER deel 1, figuur 5.4

Daarnaast is het reëel aan te nemen dat de stedelijke bebouwing van Zwolle verder zal toenemen en dat er meer hoge gebouwen zullen worden gerealiseerd. Meer nog dan in de huidige situatie zal, juist door de openheid, het karakter van het zuidoostelijk deel van de driehoek tussen de Veluwe, Flevoland en de IJssel, in visueel-ruimtelijk opzicht worden bepaald door het aangrenzende stedelijke gebied.

3.4 Beoordelingskader

Aansluitend bij de huidige situatie worden de effecten zo mogelijk ook op verschillende schaalniveaus beschreven;

- De directe omgeving (< 2 kilometer)
- In een omgeving van 2 tot 5 kilometer
- In een wijdere omtrek (> 5 km)

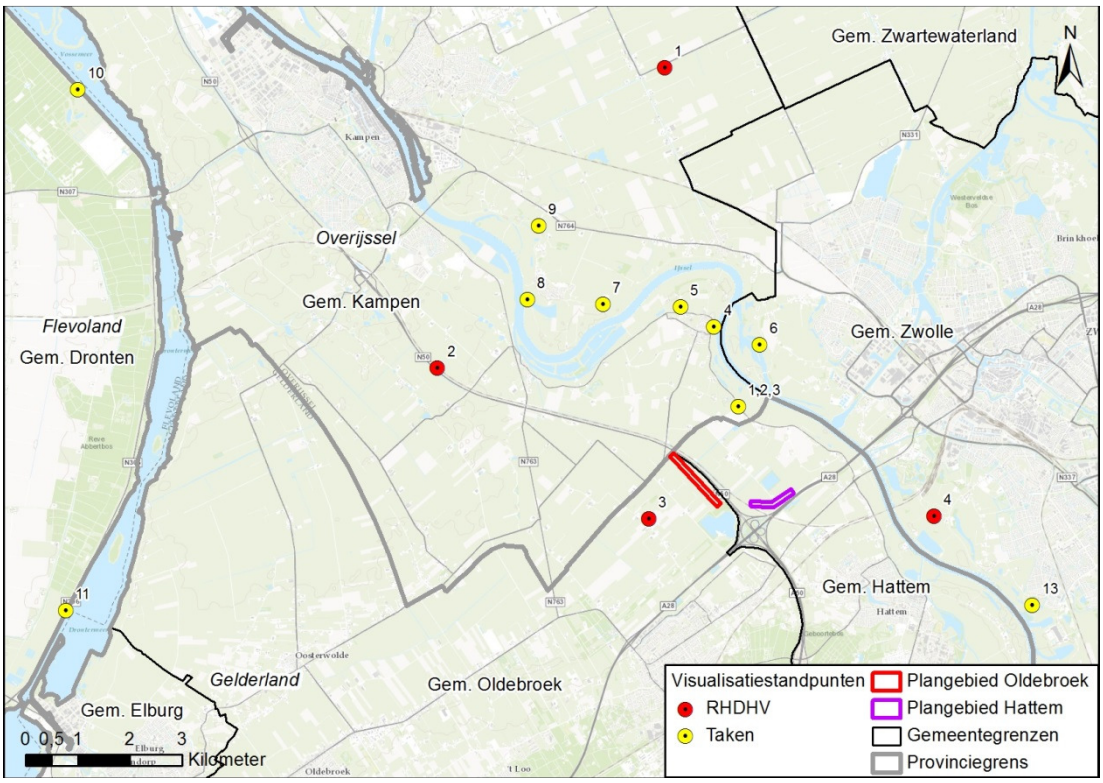
Methodiek

Fotovisualisaties

Voor de beoordeling van het landschap is gebruik gemaakt van visualisaties. Om de alternatieven ten opzichte van elkaar te kunnen beoordelen zijn de fotovisualisaties van de verschillende scenario's gemaakt. De visualisaties zijn opgenomen in Bijlage 2. Daarnaast is gebruik gemaakt van de visualisaties die zijn gemaakt in 2008 door Taken landschapsarchitectuur en ecologie[6]. Dit rapport is als Bijlage 3 opgenomen. Dit rapport is betrokken in de effectbeoordeling vanwege de uitgebreide analyse en het feit dat een vergelijkbaar windmolentype met een tiphoogte van 150m is gehanteerd. De locaties van de turbines waren in de genoemde studie van Taken weliswaar anders, maar met de gehanteerde afstanden geven de visualisaties hiervoor wel een betrouwbaar beeld.

In onderstaande afbeelding zijn de punten opgenomen vanaf waar de visualisaties zijn gemaakt. Er is onderscheid gemaakt tussen de visualisaties uit 2008 en de voor deze MER gemaakte visualisaties.

[6] De beleving van een windturbinepark bij Hattemerbroek in samenhang met natuurgebieden in de omgeving, juni 2008, Taken landschapsarchitectuur en ecologie.



Figuur 3.6 Standpunten visualisaties ten opzichte van windmolenpark Hattemerbroek

De fotovisualisaties geven op verschillende locaties op ooghoogteniveau in de openbare ruimte in de directe en wijdere omgeving een voldoende representatief beeld van hoe de verschillende opstellingen van de windmolens eruit komen te zijn. De fotovisualisaties zijn gemaakt voor 17 kenmerkende beeldbepalende posities.

In volgend kader 3.1 worden de belangrijkste conclusies uit het rapport van 2008 weergegeven.

Kader 3.1 Belangrijkste conclusies rapport Taken landschapsarchitectuur en ecologie, 2008

In het rapport uit 2008 is beoordeeld in welke mate de beleving van een windpark bij Hattemerbroek samenhangt met natuurgebieden in de omgeving. Het gaat dan om de beschermde natuurmonumenten IJsseluiterwaarden, Vossemeer en Drontermeer en de overgang naar het Veluwemassief. De belangrijkste conclusie uit dit rapport is dat de relatie tussen de windmolens en de natuurgebieden in de omgeving beperkt is en niet of nauwelijks onderdeel uitmaken van de beleving van de natuurgebieden. Verder wordt geconcludeerd dat de windmolens plaatselijk zichtbaar zullen worden als onderdeel van het zicht op het stedelijk gebied, naar mate de stedelijke bebouwing van Zwolle, Hattem en Wezep en de bebouwing op het bedrijventerrein Hattemerbroek verder toeneemt.

Opstelling

De windmolens worden in een geknikte lijnopstelling geplaatst. Vier windmolens staan in een rechte lijn langs de Provinciale weg N50 ten noordwesten van het verkeersknooppunt Hattemerbroek op het grondgebied van de gemeente Oldebroek. De drie overige windmolens staan langs de noordzijde van het verkeersknooppunt

Hattemerbroek op het grondgebied van de gemeente Hattem. De totale opstelling tussen windmolen 1 en windmolen 7 heeft een lengte van circa 2.7 kilometer. Er wordt onderscheid gemaakt in de hoogte van de windmolens.

In het verleden is ook een zichtbaarheidsanalyse gemaakt van dit project (S. Nijhuis, 2010). Deze analyse is niet betrokken in de effectbeoordeling omdat de resultaten niet overeenkomen met de vele visualisaties die voor dit project zijn gemaakt. De analyse is daarnaast gebaseerd op informatie die niet kan worden beoordeeld op objectiviteit en correctheid. De fotovisualisaties geven hiervoor meer mogelijkheden. Daarnaast geldt dat in het relatief open landschap de relatief beperkte verschillen tussen de varianten niet tot onderscheidende effecten zullen leiden, waardoor de beoordeling voor dit MER weinig relevant is. Om deze redenen is de voorkeur gegeven aan het gebruik van de visualisaties. De beweging van rotorbladen wordt uiteraard niet zichtbaar op visualisaties, maar is op basis van expert judgement wel te beoordelen met de visualisaties.

Effectclassificatie
Voor de effectbepaling wordt aangesloten bij de voor dit MER geldende 7-punts schaal van '- -' tot '+ +'. In onderstaande tabel 3.1 wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het aspect landschap nader toegelicht.

In de onderstaande tabel zijn de beoordelingscriteria benoemd en wordt aangegeven hoe de score wordt bepaald. Voor landschap bestaat het beoordelingskader uit 3 aspecten, die alle drie een relatie hebben met de beleving van de windmolens in het landschap. Elk van deze aspecten wordt apart beoordeeld. Hieronder volgt eerst een omschrijving van het beoordelingskader voor elk van deze drie aspecten. Daarna volgt in een volgende paragraaf (effect beschrijving) voor elk van de drie aspecten, de beoordeling.

1. Effect op de landschappelijke kwaliteit van de omgeving
Een windmolen heeft door zijn grote hoogte een effect op de beleving van de schaal en daarmee de openheid van een landschap. Dit komt doordat hoge windmolens niet alleen hoger maar vooral dichterbij lijken te staan. Een mens kan veel moeilijker hoogte schatten dan diepte. Dit komt omdat onze ogen naast elkaar zitten in plaats van boven elkaar (Dictaat Architectuur – deel 3; de perspectivische waarneming van de ruimte, Th.M.E.W.J. Dubbelman). Het resultaat van dit gegeven is dat grotere windmolens niet zo zeer als groter worden ervaren, maar als dichterbij staand. Het toevoegen van grote elementen aan het open landschap in de omgeving van het plangebied zorgt er voor dat het landschap als kleiner wordt ervaren. Door de aanwezigheid van windmolens is oriëntatie mogelijk en krijgt de schaalloze open ruimte een kenbare diepte.

De alternatieven worden beoordeeld op de mate waarin de openheid wordt aangetast. De vuistregel hierbij is hoe hoger de windmolen en/of hoe groter het oppervlak van het gebied waarin het windpark zichtbaar is, hoe groter de aantasting van de openheid. Een windpark met een kleiner gebied waarin de windmolens zichtbaar zijn en wordt positiever beoordeeld dan een windpark dat in een groter gebied zichtbaar is. Doordat de alternatieven van elkaar verschillen qua hoogte en aantal windmolens is de grootte van het gebied waarin de windmolens zichtbaar zijn, maat voor de beoordeling.

2. Herkenbaarheid van de windmolenopstelling
Windmolens hebben een zodanige andere schaal dan de elementen van het omringende (agrarische) landschap, dat ze als het ware een nieuwe laag boven het landschap vormen. Deze nieuwe laag heeft op zichzelf een patroon en vorm. De herkenbaarheid van het patroon en opstellingsvorm in relatie tot de locatie heeft een (landschappelijke) waarde. Een windpark kan door de locatiekeuze en vorm een betekenisvolle oriënterende waarde krijgen (landmark) en leiden tot een zekere mate van waardering voor de opstelling. Betekenisverlening heeft te maken met de associaties die mensen hebben met windmolens. Windmolens kunnen bijvoorbeeld geassocieerd worden met techniek en industrie, of met winderige open plekken, maar er kunnen ook nieuwe associaties ontstaan; de windmolen als nieuw herkenningspunt nabij verkeersknooppunt Hattemerbroek.

Een windmolenpark heeft hierbij ruimte nodig om als zelfstandige opstelling herkend te kunnen worden. Als op korte afstand nog een windpark staat is niet meer helder waar het ene windpark begint en het andere ophoudt. Dit is verstorend voor de herkenbaarheid van de windmolenopstellingen. Windmolenpark Hattemerbroek kan als zelfstandige opstelling herkend worden, omdat geen ander windmolenpark op korte afstand (meerdere kilometers) aanwezig is.

De basis en maximum alternatieven met daarbij de verschillende scenario's (verschil in hoogte) worden beoordeeld op de mate waarin de opstellingsvorm vanuit de verschillende standpunten te herkennen is. Dit wordt gedaan aan de hand van de zichtbaarheid van samenhang en orde binnen de opstelling. Een windmolenpark waarvan het ordeningsprincipe herkenbaar is, wordt positiever beoordeeld dan een windmolenpark waarvan het ordeningsprincipe niet herkenbaar is.

3. Effect op de visuele rust als gevolg van draaiende rotoren
De visuele rust wordt voornamelijk beïnvloed door de beweging van de rotor van de windmolen. De (on)regelmaat in de opstelling van de windmolens leidt ook tot minder of meer rust in het beeld van de opstelling, maar dit wordt beoordeeld in het toetsingscriterium 'Herkenbaarheid van de opstelling'.

De alternatieven worden beoordeeld op de mate waarin de visuele rust in een landschap wordt aangetast. De beoordeling wordt gedaan op basis van expert judgement. Vuistregel hierbij is hoe meer rotoren en hoe sneller de rotoren lijken te draaien hoe groter het effect op de visuele rust in een landschap. De alternatieven met minder en/of grotere windmolens en dus ook minder rotoren en/of langzamer draaiende rotoren hebben dus een minder negatief effect op de rust.

Tabel 3.1 Effectclassificatie Landschap

Score	Kwaliteit omgeving	Herkenbaarheid opstelling	Visuele rust
+ +	N.v.t.	Opstelling herkenbaar i.r.t. de locatie en ordening van de opstelling zelf is herkenbaar	N.v.t.
+	N.v.t.	Opstelling herkenbaar i.r.t. de locatie of ordening van de opstelling zelf is herkenbaar	N.v.t.
0/+	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
0	Geen effect	Herkenbaarheid opstelling vanuit de regio bezien neemt niet toe of af	Visuele rust in de regio neemt niet toe of af
0/-	Beperking openheid	N.v.t.	Opstelling van 5 of minder windmolens met relatief lagere draaisnelheid
-	Wezenlijke aantasting openheid	Opstelling niet herkenbaar i.r.t. de locatie of ordening van de opstelling zelf is niet herkenbaar	Opstelling van 5 of minder windmolens met relatief hogere draaisnelheid of meer dan 5 windmolens met relatief lagere draaisnelheid
- -	Grove aantasting openheid	Opstelling niet herkenbaar i.r.t. de locatie en ordening van de opstelling zelf is niet herkenbaar	Opstelling van meer dan 5 windmolens met relatief hogere draaisnelheid

3.5 Effectbeschrijving kwaliteit omgeving

3.5.1 Alternatieven

De effecten van het verschillende alternatieven zijn beoordeeld aan de hand van fotovisualisaties. Een compleet overzicht van de fotovisualisaties is opgenomen in Bijlage 2.

Impressie windmolenplan vanuit omgeving van twee tot vijf kilometer
Basisalternatief 1, 4 windmolens vanaf de Schellerdijk



Maximumalternatief 1, 7 windmolens vanaf de Schellerdijk



Het effect van windmolens op het landschap in de omgeving van het plangebied is groot. Door het aantal, spreiding en hoogte van de windmolens, wordt de schaal en daarmee de openheid van het landschap aangetast. Deze aantasting wordt (bij een gelijke hoeveelheid windmolens) groter, naarmate de windmolens hoger zijn en naar mate het oppervlak van de opstelling groter is. De effecten zijn met name van toepassing tot afstanden van ca. 5 km en afhankelijk van de hoeveelheid opgaande begroeiing, hoogteverschillen en/of bebouwing. De visualisaties geven aan dat op grotere afstanden de windmolens niet of nauwelijks zichtbaar zijn.
De invloed van het maximumalternatief op de openheid en daarmee de kwaliteit van de omgeving is groter dan de invloed van het basisalternatief. Het maximumalternatief is immers beter zichtbaar vanuit meerdere richtingen, vanwege de hoek in de opstelling die in het basisalternatief ontbreekt. Daarnaast is de invloed van de varianten 1 en 2,

met windmolens van 150 meter tiphoogte, groter dan de invloed van variant 3 met windmolens van 130 meter tiphoogte.

Basisalternatief
De kleinste invloed op de openheid wordt veroorzaakt door basisalternatief 3. Het effect van dit alternatief wordt beoordeeld als beperkt negatief (0/-). Omdat in basisalternatief 1 en 2 de windmolens hoger zijn, is het effect van deze alternatieven eveneens groter, wat beoordeeld wordt als een negatief effect (-).

Maximumalternatief
De grootste invloed op de openheid wordt veroorzaakt door maximumalternatief 1 en 2, beide bestaande uit 7 windmolens met 150 meter tiphoogte. Het effect wordt beoordeeld als sterk negatief (- -). Omdat de windmolens in maximumalternatief 3 lager zijn, wordt het effect van dit alternatief beoordeeld als negatief (-).

3.5.2 Samenvattende tabel

Tabel 3.2 Effectbeoordeling kwaliteit omgeving

	Basisalternatief			**Maximumalternatief**			**Mitigatie**
	1	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	
Kwaliteit omgeving	-	-	0/-	- -	- -	-	Geen mitigatie mogelijk.

3.6 Effectbeschrijving herkenbaarheid van de opstelling

3.6.1 Alternatieven

Impressie foto's herkenbaarheid windmolenplan
Basisalternatief 1, 4 windmolens vanaf N50 ter hoogte van Jules van Hasseltweg



Maximumalternatief 1, 7 windmolens vanaf N50 ter hoogte van Jules van Hasseltweg



Voor de effectbepaling van dit aspect is de regelmaat in de opstellingsvorm en de relatie tussen de opstellingsvorm en de omgeving bepalend. Voor de herkenbaarheid van de opstelling zijn de fotovisualisaties van het windpark gezien vanaf de N50 ter hoogte van de Jules van Hasseltweg en de Burgemeester Hardenbergweg kenmerkend.

Een keuze voor eenheid in vormgeving van windmolens per opstelling draagt bij aan een rustige uitstraling van de windmolenopstelling. Een keuze voor eenheid in afmeting per opstelling draagt bij aan de herkenbaarheid van de windmolenopstelling.[7]

[7] Handreiking waardering landschappelijke effecten van windenergie, april 2013, Agentschap NL

Basisalternatief
Langs de Provinciale weg N50 ten noordwesten van het verkeersknooppunt Hattemerbroek staan de vier windmolens in een rechte lijn. Deze rechte lijn komt in zijn richting (bijna) overeen met één van de hoofdrichtingen van het karakteristieke verkavelingspatroon van het gebied. Het tracé van de N50 vertoont hier echter een lichte boog. Het basisalternatief is vanuit de verschillende standpunten te herkennen als een lijnopstelling. Ook de onderlinge afstanden tussen de windmolens is vanuit de verschillende standpunten hetzelfde en goed herkenbaar.

Omdat de opstelling herkenbaar is in relatie tot de locatie en de ordening van de opstelling zelf herkenbaar is, wordt het effect beoordeeld als sterk positief (++).

Het verschil in hoogte heeft geen invloed op de herkenbaarheid van de opstelling, zolang de te plaatsen windmolens maar wel gelijk aan elkaar zijn. De drie scenario's worden hierdoor hetzelfde beoordeeld.

Maximumalternatief
Het maximumalternatief is een uitbreiding van het basisalternatief met drie windmolens. Deze windmolens worden zo dicht mogelijk in de oksel van de noordelijke afrit en langs Rijksweg A28 richting Amersfoort geplaatst. Dit levert een geknikte lijn op waarbij de knik waarneembaar is, indien men het windmolenpark vanaf een vrij grote afstand kan overzien. Vanuit verschillende standpunten is geen duidelijke opstelling herkenbaar en verschillen de onderlinge afstanden.

Omdat de opstelling niet herkenbaar is in relatie tot de locatie en de ordening van de opstelling zelf niet herkenbaar is, wordt het effect beoordeeld als sterk negatief (- -).

Het verschil in hoogte heeft geen invloed op de herkenbaarheid van de opstelling, zolang de te plaatsen windmolens maar wel gelijk aan elkaar zijn. De drie scenario's worden hierdoor hetzelfde beoordeeld.

3.6.2 Samenvattende tabel

Tabel 3.3 Effectbeoordeling herkenbaarheid opstelling

	Basisalternatief			Maximumalternatief			Mitigatie
	1	2	3	1	2	3	
Herkenbaarheid opstelling	++	++	++	- -	- -	- -	Geen mitigatie mogelijk.

3.7 Effectbeschrijving visuele rust

3.7.1 Alternatieven

Voor de bepaling van het effect van de alternatieven op de visuele rust is het aantal rotoren en de beleefde draaisnelheid bepalend. Grotere molens met een zelfde draaisnelheid van de tip van de rotoren lijken trager te draaien dan kleinere molens.

Basisalternatief
Voor de in dit MER gehanteerde referentiemolens gelden de volgende draaisnelheden:

- variant 1 : tussen 8,6 en 18,4 omwentelingen per minuut;
- variant 2 : tussen 8,0 en 14,1 omwentelingen per minuut;
- variant 3 : tussen 9,6 en 16,8 omwentelingen per minuut.

De maximale draaisnelheid is bij nominaal vermogen.

Basisalternatief 2 heeft de laagste draaisnelheid en lijkt vanwege de grootte van de windmolen ook vrij traag te draaien. Omdat het om een beperkt aantal windmolens gaat, is het effect op de visuele rust beperkt en wordt beoordeeld als licht negatief (0/-).

Basisalternatief 1 en 3 hebben een hogere omwentelingssnelheid dan basisalternatief 2. Basisalternatief 1 is hoger dan basisalternatief 3, waardoor basisalternatief 1 trager zou lijken. Omdat echter de maximale omwentelingssnelheid van basisalternatief 1 hoger is, scoren beide alternatieven gelijkwaardig op visuele rust. Het gaat voorts om een beperkt aantal windmolens, waardoor het effect op de visuele rust wordt beoordeeld als negatief (-).

Maximumalternatief
Ten opzichte van het basisalternatief is het enige verschil dat er 7 windmolens worden geplaatst in plaats van 4. Het effect op de visuele rust is in het maximumalternatief daarom groter dan in het basisalternatief. Het effect van basisalternatief 2, met de laagste omwentelingssnelheid, wordt beoordeeld als negatief (-). Het effect van basisalternatief 1 en 3, met een hogere (beleving van de) omwentelingssnelheid wordt beoordeeld als sterk negatief (- -).

3.7.2 Samenvattende tabel

Tabel 3.4 Effectbeoordeling visuele rust

	Basisalternatief			Maximumalternatief			Mitigatie
	1	2	3	1	2	3	
Visuele rust	-	0/-	-	- -	-	- -	Geen mitigatie.

3.8 Mitigerende maatregelen

Een maatregel die de visuele impact van windmolenpark Hattemerbroek met name voor de directe omgeving kan verminderen, is de toevoeging van bomen en struiken, in eerste instantie lijnvormig en passend in het bestaande (of zelfs oorspronkelijke) landschappelijke patroon.

Misschien valt op uitgekiende plekken in de wijdere omgeving aan de aanplant van bos te denken. De visuele dominantie van de windmolens kan daarmee voor bepaalde plekken verkleind worden. Op deze plaatsen zullen de windmolens dan minder zichtbaar of ervaarbaar zijn, doordat de blik zich haast automatisch richt op de meer nabije, opgaande begroeiing, die fungeert als blikbegrenzing, zowel rondom als in de hoogte.

De werking van deze maatregelen (op korte termijn) is echter beperkt en past niet binnen de mogelijkheden van de initiatiefnemer. Daarnaast gaan deze maatregelen in het gebied vrijwel altijd ten koste van de openheid, landbouwgrond en landbouw-opbrengsten. Deze maatregelen worden daarom als niet realistisch verondersteld.

3.9 Effectvergelijking

Uit de effectbeschrijving blijkt dat de effecten van de alternatieven vooral zichtbaar zijn binnen ca. 5 km afstand. Daarbuiten en nabij opgaande begroeiing, dijken of bebouwing is de zichtbaarheid van alle alternatieven beperkt of niet aanwezig. Ook is het effect op het Nationale Landschap De Veluwe en bijbehorende kenmerken beperkt, zie ook kader 3.1. Het vergelijk tussen de alternatieven laat zien dat de invloed van het maximumalternatief op het landschap groter is dan het basisalternatief. Bepalend hierin is de verminderde herkenbaarheid van de opstelling door de 3 extra windmolens die min of meer haaks op de 4 windmolens van het basisalternatief staan. Daardoor wordt eveneens de zichtbaarheid van de opstelling groter en de visuele rust lager.

Binnen het basisalternatief bestaat vanuit het aspect landschap een voorkeur voor variant 2 of 3. Basisalternatief 2 geeft vanwege de lagere draaisnelheid van de windmolens een rustiger beeld. Basisalternatief 3 heeft vanwege de lagere hoogte minder invloed op de openheid van de omgeving.

3.10 Leemten in kennis

Een fotovisualisatie is een weergave van de werkelijkheid op één moment op de dag en verdient een nadere toelichting hoe deze te gebruiken. Een foto is slechts één van de mogelijkheden voor weergave van de wereld om ons heen. Een foto laat ongeveer zien wat het menselijke oog laat zien, maar foto's hebben ten opzichte van ons oog:

- een veel lager haalbaar contrast (scheelt minimaal een factor 1000 met ons eigen oog) en daardoor een veel lagere scherpte en diepte;
- een veel kleiner blikveld;
- geen beweging, geen textuur (een schilderij is levendiger vanwege de aanwezigheid van textuur en de verschillen die dat oplevert bij verschillende (hoeken van) belichting en geeft een interpretatie van de werkelijkheid door de schilder; het heeft betekenis);
- geen ruimtelijke indrukken en gevoel voor ruimte.

Een foto is een fletse en zeer beperkte uitsnede van ons blikveld; een waardevrije technische weergave van alleen het deel waarop gefocust is. Onze ogen zien weliswaar maar een klein deel scherp (alleen het deel wat de gele vlek wordt genoemd), maar onze hersenen maken daar een schijnbaar scherp beeld van over een horizontale hoek van ongeveer 180 graden bij 60 graden verticaal: het blikveld.

Voor het aspect landschap zijn verder geen leemten in kennis in beeld.

4 CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGIE

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten van de verschillende alternatieven van het windpark Hattemerbroek voor archeologie en cultuurhistorie beschreven. Archeologische waarden kunnen verstoord worden bij de aanleg van de windmolens wanneer bodemwerkzaamheden plaatsvinden. Cultuurhistorische waarden kunnen verstoord worden wanneer erfgoed fysiek wordt aangetast of wanneer de relatie van het erfgoed met zijn omgeving wordt aangetast. Dit laatste is het geval wanneer het zicht op of vanuit het erfgoed wordt aangetast, doordat er windmolens in het blikveld staan. Een dergelijke aantasting van de omgeving is moeilijk kwantitatief te bepalen. De effecten worden daarom kwalitatief beschreven en daar waar ze werkelijk onderscheidend zijn tussen de alternatieven, worden ze ook onderscheidend gescoord.

4.2 Beleid

4.2.1 Nationaal beleid

Verdrag van Malta 1992
In 1992 heeft Nederland het Europese Verdrag van Malta ondertekend en in 1998 geratificeerd. Doel van dit verdrag is een betere bescherming van het Europese archeologische erfgoed door een structurele inpassing van de archeologie in ruimtelijke ordeningstrajecten. De belangrijkste uitgangspunten zijn:

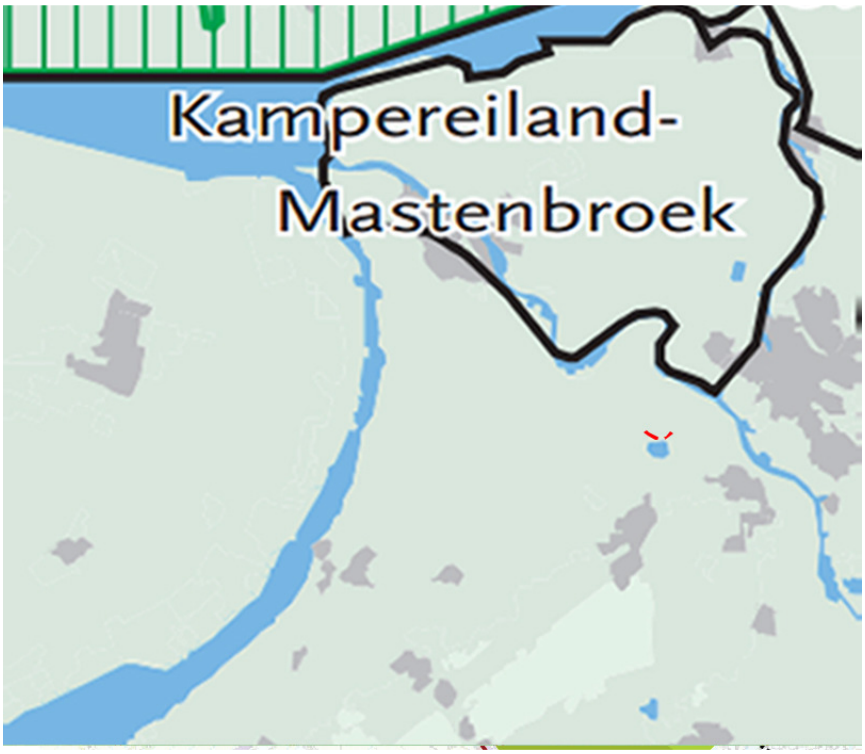
- archeologische waarden moeten zoveel mogelijk in situ in de bodem bewaard blijven. Alleen wanneer dit niet mogelijk is, wordt overgegaan tot behoud van de archeologische informatie ex situ, door middel van opgraven en bewaren in depot;
- onderzoek naar de aanwezigheid van archeologische waarden dient in een zo vroeg mogelijk stadium plaats te vinden, zodat hiermee bij de planontwikkeling rekening gehouden kan worden;
- de verstoorder betaalt: alle kosten die samenhangen met archeologisch onderzoek dienen te worden betaald door de initiatiefnemer van de geplande bodemingrepen;
- ten slotte richt het Verdrag van Malta zich tevens op een toename van kennis, herkenbaarheid en beleefbaarheid van het archeologische erfgoed.

Monumentenwet 1988
De monumentenwet 1988 is het wettelijk kader voor aanwijzing en bescherming van archeologische monumenten. Belangrijk onderdeel van de wet is dat niets aan een monument mag worden veranderd zonder voorafgaande vergunning. Ook het opgraven van archeologische resten is aan regels gebonden.

De wettelijke bescherming van onroerende rijksmonumenten en door het rijk aangewezen stads- en dorpsgezichten is ook geregeld in de Monumentenwet. Voor gebouwde rijksmonumenten geldt dat (gedeeltelijke) sloop, verplaatsing, reconstructie, vervangen van materiaal en/of ontsierend gebruik en herstel vergunningplichtig zijn.

Nota Belvedère 1999
Het cultuurhistorische beleid van het Rijk is beschreven in de Nota Belvedère. Centraal in het Belvedère beleid staat ‘behoud door ontwikkeling’, dat wil zeggen dat cultuurhistorische en archeologische waarden meer een centrale en voorwaarden

scheppende rol krijgen in ruimtelijke ordeningsprocessen. Het plangebied waar de windmolens worden gerealiseerd, is niet aangemerkt als Belvedère-gebied. Ten noorden van het plangebied ligt het Belvedère-gebied Kampereiland-Mastenbroek



Figuur 4.1 Ligging Belvedère-gebied Kampereiland-Mastenbroek (met rood globaal het plangebied aangegeven)

Wet op de archeologische monumentenzorg 2007
Het Verdrag van Malta heeft in Nederland geresulteerd in een ingrijpende herziening van de Monumentenwet uit 1988, die op 1 september 2007 met de Wet op de Archeologische Monumentenzorg van kracht is geworden. Hiermee zijn de uitgangspunten van het Verdrag van Malta in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. In de nieuwe wetgeving is de bescherming van het archeologische erfgoed, de inpassing hiervan in de ruimtelijke ontwikkeling en de financiering van het archeologische onderzoek geregeld.
Daarnaast is het “de verstoorder betaalt”- principe in de wet verankerd. In verband met dit principe regelt de wet ook de te volgen procedures en de financiering van archeologisch (voor)onderzoek en het eigendom en beheer van archeologische vondsten.

4.2.2 Provinciaal beleid

Omgevingsvisie Gelderland

Archeologie
De provincie Gelderland en haar partners streven er samen naar archeologie expliciet te betrekken bij de integrale afweging bij planontwikkeling. Bij locatiekeuze en planuitwerking moet voldaan worden aan de basiskwaliteitseisen van de bodem, waaronder archeologie.

Ruimtelijke plannen en projecten die archeologische gegevenheden in de bodem kunnen aantasten moeten zo veel mogelijk rekening houden met bekende en te verwachten archeologische waarden. De hoofdverantwoordelijkheid ligt bij de gemeente; de provincie faciliteert de gemeenten met kennisagenda's.

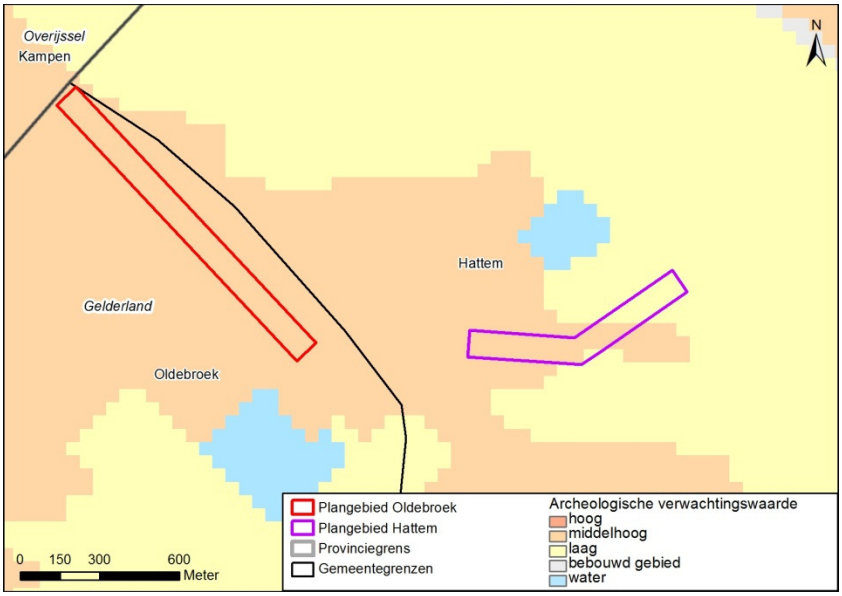
Cultuurhistorie
De provincie Gelderland benoemt regionale identiteiten die een verbindende kracht zijn bij gebiedsopgaven. De provincie ziet regiospecifieke cultuurhistorische identiteiten als een belangrijke basis voor de vrijetijdseconomie. De provincie zal initiatieven die deze identiteiten versterken, ondersteunen. Voor de vrijetijdseconomie belangrijke identiteitsdragers op de Veluwe zijn onder meer de Hanzesteden, het bos en de natuur van het Veluwemassief;

Het versterken van de regionale identiteit en eigenheid van Gelderland is een ambitie uit het uitvoeringsprogramma Cultuur & Erfgoed.

4.3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

4.3.1 Huidige situatie archeologie

Archeologische waarden- en verwachtingskaart
Op de IKAW staat aangeven wat de archeologische verwachtingswaarden ter plaatse van de plangebieden zijn. Een uitsnede van de IKAW is opgenomen in figuur 4.2. Beide delen van het plangebied zijn gelegen in een gebied met een middelhoge verwachtingswaarde. Voor het plangebied Hattem geldt voor een klein gedeelte ook nog een lage verwachtingswaarde.



Figuur 4.2 Archeologische waarden- en verwachtingskaart (IKAW)

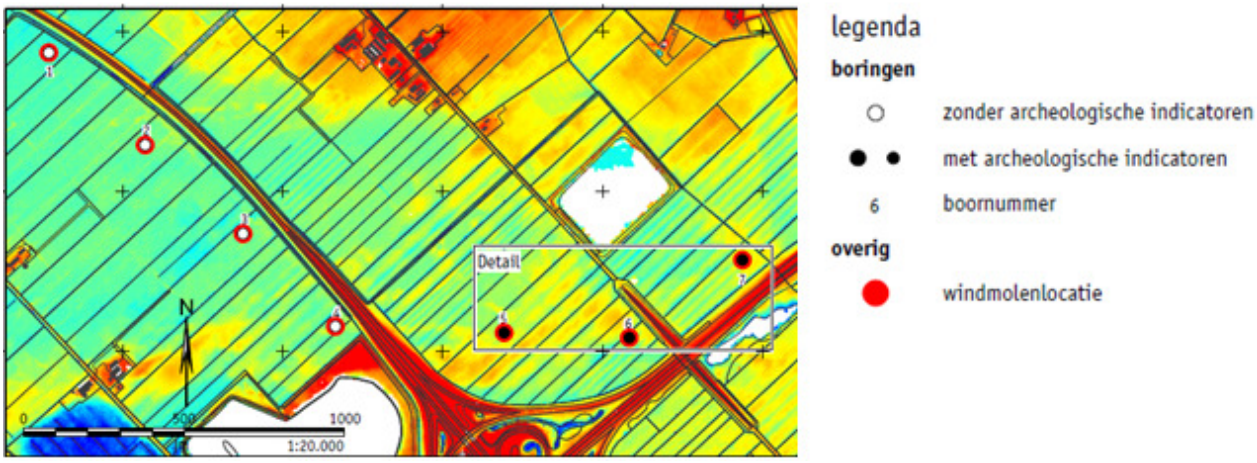
Voor het plangebied Oldebroek geldt ook nog de Archeologische waarden- en verwachtingskaart van de gemeente Oldebroek (mei 2010). Deze kaart is opgenomen in figuur 4.2.



Figuur 4.3 Archeologische waarden- en verwachtingskaart gemeente Oldebroek, 2010

Beide plangebieden liggen ook binnen een archeologische parel van de provincie Gelderland. In de 'parels' ziet de provincie archeologie als een provinciaal belang.

In en in de nabijheid van beide plangebieden is eerder een archeologische onderzoeksmelding gedaan. Deze onderzoeksmelding betreft het onderzoek dat in 2005 (RAAP BV) is uitgevoerd voor de bouw van een zevental windmolens in de gemeenten Oldebroek en Hattem. Het bestemmingsplan waarvoor dit onderzoek is uitgevoerd is door de Raad van State vernietigd. Het onderzoek kan echter nog wel gebruikt worden.



Figuur 4.4 Indicatoren veldonderzoek 2005 (RAAP BV)

In dit onderzoek zijn tijdens het veldonderzoek in 8 van de 15 boringen archeologische indicatoren aangetroffen (zie figuur 4.4). De windmolens 1 tot en met 4 zijn de windmolens gelegen op Oldebroeks grondgebied. De windmolens 5 tot en met 7 zijn gelegen binnen de gemeente Hattem. De grootste concentratie archeologische indicatoren bevindt zich bij windmolenlocatie 6 (de middelste windmolen). Kleine

concentraties zijn aangetroffen bij windmolenlocaties 5 en 7. Bij de overige windmolenlocaties (masten 1 t/m 4) zijn geen verdere archeologische indicatoren aangetroffen. Wel zijn de huidige voorziene windmolenlocaties 1 t/m 4 iets verschoven ten opzichte van de locaties in bovengenoemd archeologisch onderzoek.

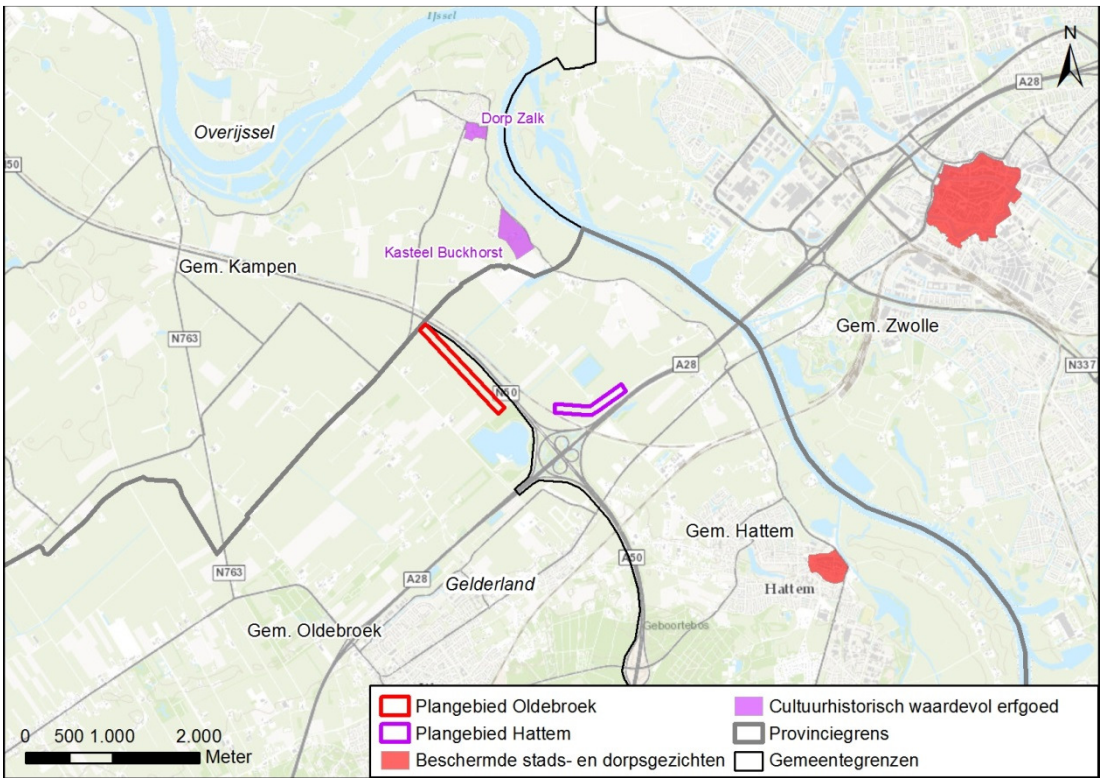
Op een locatie (windmolen 6) is een archeologische vindplaats uit het Neolithicum – Bronstijd aangetroffen. De vindplaats maakt deel uit van een groter nederzettingsterrein op de zuidflank van een dekzandrug.

4.3.2 Huidige situatie cultuurhistorie

In het plangebied Oldebroek en Hattem komen geen cultuurhistorische elementen voor. In een ruimer studiegebied zijn de rijks- en gemeentelijke monumenten en de beschermde stads- en dorpsgezichten waar de windmolens nog zichtbaar zijn in beeld gebracht. Het studiegebied is gekozen op basis van de afstand tot de windmolens, maar ook de openheid en de zichtlijnen. Vanuit een open landschap zijn de windmolens, van een grotere afstand zichtbaar dan vanuit een dichtbebouwd gebied.

Het centrum van zowel Hattem als Zwolle zijn (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed) aangemerkt als 'Beschermd rijks stads- of dorpsgezicht'. Deze liggen op respectievelijk ongeveer 3 en 4 kilometer van het plangebied Hattem en op 4 en 5,5 kilometer van het plangebied Oldebroek.

Daarnaast zijn het dorp Zalk (op ongeveer 2,5 kilometer van plangebied Oldebroek en 3,5 kilometer van plangebied Hattem) en de overblijfselen van kasteel Buckhorst aangemerkt als gebieden van topkwaliteit (Flexus AWC, 2012). Bij deze waardering is aangesloten op de richtlijnen voor cultuurhistorisch onderzoek van de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed. In deze categorie zijn gebieden opgenomen waar de cultuurhistorische en historisch-ruimtelijke karakteristieken, objecten en structuren op zichzelf én in samenhang met elkaar zeer goed bewaard zijn gebleven óf gebieden die een grote historische waarde vertegenwoordigen in de geschiedenis van Zalk of Overijssel als geheel en waar de historie van de plek nog goed kan worden ervaren.



Figuur 4.5 Aanwezigheid cultuurhistorische waarden omgeving plangebied

Cultuurhistorisch waardevol erfgoed dorp Zalk
Het dorp Zalk is aangemerkt als topkwaliteit. De hoge waardering voor de cultuurhistorische en historisch-ruimtelijke elementen hebben betrekking op de volgende aspecten:

- de nog herkenbare karakteristieken van een esdorp op stedenbouwkundig niveau en op het niveau van de openbare ruimte;
- De relatieve compactheid van het dorp, in die zin dat het dorp niet te veel is uitgewaaierd of 'verlint'.
- Het kenmerkende en 'iconografische' silhouet van Zalk (iconografisch voor het Nederlandse dorp), bestaande uit twee boven het kappenlandschap van de individuele woningen en boerderijen uitstekende monumenten (kerk en molen), het karakteristieke kappenlandschap van telkens draaiende kappen met een relatief flauwe helling, en de krans van grote bomen met ronde kroon in en langs het centrale deel van het dorp.

Cultuurhistorisch waardevol erfgoed kasteel Buckhorst
Op ongeveer 1,5 tot 2 kilometer van het plangebied liggen de overblijfselen van kasteel Buckhorst. Ofschoon het kasteel en haar bijgebouwen niet meer aanwezig zijn, is de layout van het terrein nog deels bewaard gebleven. Dit kasteel heeft een hoge waardering ten aanzien van cultuurhistorie en historische-ruimtelijke elementen. De cultuurhistorische aspecten in en rondom Buckhorst hebben betrekking op het volgende:

- het ensemble van het terrein, dus van het relatief weinig bebouwde kasteeleiland, in combinatie met de historische bomenlanen en restanten
- van de onbebouwde 'kamers', de overblijfselen van de grachten en de boerderij Voor de Poort (Vinkensteeg 6) met erf.
- het bodemarchief van het kasteeleiland en van de tuineilanden.

- de situering van Buckhorst temidden van grotendeels onbebouwd gebied

Beschermd dorpsgezicht Hattem
Het centrum van Hattem is cultuurhistorisch waardevol en aangewezen als beschermd dorpsgezicht. Als waardevol voor de aanwijzing tot beschermd stadsgezicht wordt onder meer genoemd:
- de nagenoeg volledige, oorspronkelijke stedenbouwkundige opzet
- het historische karakter van het stadsbeeld als geheel
- het grote aantal monumenten
- de gaaf bewaard gebleven schaal van de bebouwing en de variatie daarbinnen
- de duidelijk beleefbare hoogteverschillen

De ligging van het beschermd dorpsgezicht is weergegeven in figuur 4.5.

Beschermd stadsgezicht Zwolle
Het beschermingsbelang van Zwolle spitst zich toe op het onderkennen van historische waarden die in de ruimtelijke structuur, de ruimtelijke opbouw en de bebouwing besloten liggen. Binnen het
gehele stadsgezicht is het patroon van straten en waterlopen in samenhang met de situering en schaal van de bebouwing van belang. Bovendien zijn de profilering en inrichting van de openbare ruimte en de typologie en afmetingen van de bebouwing van historisch-ruimtelijk belang.
De ligging van het beschermd stadsgezicht is weergegeven in figuur 4.5.

Belvedère gebied
Ten noorden van het plangebied ligt het Belvedère gebied ‘Kampereiland-Mastenbroek’ De kernkwaliteiten van Kampereiland-Mastenbroek zijn; de grote mate van openheid, de oudste rationele geometrische verkaveling en het reliëf in de vorm van huisterpen en kreekruggen.

4.3.3 Autonome ontwikkelingen

Er zijn geen autonome ontwikkelingen in het plangebied bekend die invloed hebben op de cultuurhistorische en archeologische waarden.

4.4 Beoordelingskader

Methodiek

Archeologie

Voor het milieuaspect archeologie is getoetst of op een bepaalde locatie hoogwaardige archeologische waarden te verwachten zijn. In het MER wordt beoordeeld of het windmolenpark binnen of in de nabijheid van een archeologisch gebied is gelegen. Hiermee kan een inschatting gemaakt worden of archeologische waarden te verwachten en aan te treffen zijn tijdens de bouw van het windpark. Voor archeologie is alleen de fysieke aantasting beoordeeld. Hierbij is ervan uitgegaan dat één windmolen een grondoppervlak van ongeveer 400 m^2 (20m x 20m) beslaat, exclusief toegangswegen en kraanopstelplaatsen. Voor de beoordeling wordt gebruik gemaakt van het bureau- en inventariserend veldonderzoek uit 2005.

Cultuurhistorie

Voor het milieuaspect cultuurhistorie is getoetst of het windmolenpark in de nabijheid van een locatie van cultuurhistorische waarde is gesitueerd. Naast fysieke aantasting, wordt onderzocht of de karakteristieken van het erfgoed worden aangetast.

Voor cultuurhistorie is, behalve de fysieke aantasting, ook de aantasting beoordeelt van de relatie van cultuurhistorische elementen of structuren met de omgeving. Dit laatste is beoordeeld op basis van de karakteristieken, die in paragraaf 3.3.3 (onder 'huidige situatie cultuurhistorie') zijn beschreven. Wanneer openheid, groene omgeving of uitzicht op de omgeving karakteristiek zijn voor een cultuurhistorische structuur of element, is de invloed van windmolens aan de horizon groter dan wanneer dit niet het geval is. De aantasting van de karakteristieken is daarom het belangrijkste toets criterium om de effecten op cultuurhistorie te bepalen.

Het verschil in aantal, nabijheid of hoogte van de windmolens is relatief klein in vergelijking met het verschil tussen wel of geen windmolens (en dus wel of geen aantasting van groen karakter, uitzicht etc.), en speelt daarom een minder grote rol in het bepalen van de effecten van een windmolenpark en is daarom niet meegenomen in de effectbeoordeling.

Effectclassificatie

Voor de effectbepaling wordt aangesloten bij de voor dit MER geldende 7-punts schaal van '- -' tot '+ +'. In onderstaande tabel xx wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect energie nader toegelicht.

Omdat bodemverstoring geen positief effect op archeologie kan hebben, zijn positieve scores voor archeologie niet van toepassing. In dit MER geldt ook voor cultuurhistorie dat een positieve score niet kan worden verwacht, omdat een windmolen geen waarde kan toevoegen aan bestaande cultuurhistorische elementen en structuren (die van een geheel andere schaal zijn). Er is daarom voor zowel archeologie als cultuurhistorie gekeken naar de mate van aantasting van terreinen, elementen of structuren die volgens het beleid van waarde zijn (zoals in de vorige paragraaf is beschreven).

In de onderstaande tabel zijn de beoordelingscriteria benoemd en wordt aangegeven hoe de score wordt bepaald.

Tabel 4.1 Effectclassificatie Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Score	Cultuurhistorie	Archeologie
+ +	N.v.t.	N.v.t.
+	N.v.t.	N.v.t.
0/+	N.v.t.	N.v.t.
0	Geen effect	Geen effect
0/-	Beperkte aantasting van cultuurhistorische waarden	Lage archeologische verwachtingswaarde, nader onderzoek bij uitzondering nodig
-	Wezenlijke aantasting van cultuurhistorische waarden	Kans op archeologische waarden, nader veldonderzoek nodig voor meerdere locaties
- -	Grove aantasting van cultuurhistorische waarden	Verstoring van beschermde archeologische waarden

4.5 Effectbeschrijving Archeologie

4.5.1 Alternatieven

Basisalternatief
Het basisalternatief bestaat uit vier windmolens in plangebied Oldebroek. De windmolens 1 tot en met 3 zijn gepositioneerd in een gebied waarvoor een lage archeologische verwachting geldt op basis van de gemeentelijke archeologische waardenkaart. De positie van windmolen 4 ligt volgens de gemeentelijke archeologische waardenkaart in een gebied met hoge archeologisch verwachting. Eerder archeologisch onderzoek nabij deze locatie heeft niet geleid tot aantoonbare archeologische waarden. Dit deel van het plangebied is gelegen binnen een archeologische parel van de provincie Gelderland. In de ‘parels’ ziet de provincie archeologie als een provinciaal belang.

Er is in dit alternatief sprake van kans op het aantreffen van archeologische waarden en er is nader onderzoek noodzakelijk voor de realisatie om eventuele waarden veilig te kunnen stellen. Omdat het slechts om één windmolen (windmolen 4) gaat, wordt het effect beoordeeld als licht negatief (0/-).

Maximumalternatief
Het maximumalternatief bestaat uit zeven windmolens; het basisalternatief plus drie windmolens in plangebied Hattem.

Twee van de drie windmolens in plangebied Hattem (windmolen 5 en 6) liggen binnen een gebied met middelhoge archeologische verwachting. Windmolen 7 ligt in een gebied met lage archeologisch verwachting.

Op basis van het uitgevoerde archeologisch bureau- en inventariserend veld onderzoek uit 2005 kan geconcludeerd worden dat er ter plaatse van de windmolens in plangebied Hattem archeologische indicatoren zijn aangetroffen. De grootste concentratie archeologische indicatoren bevindt zich rond de middelste windmolen (locatie 6). Zoals ook in het basisalternatief beschreven is windmolen 4 uit plangebied Oldebroek

gepositioneerd in een gebied met hoge archeologische verwachting. Daarnaast geldt voor het hele gebied dat is gelegen binnen een archeologische parel van de provincie Gelderland. In de 'parels' ziet de provincie archeologie als een provinciaal belang.

Er is in dit alternatief sprake van kans op het aantreffen van archeologische waarden en er is nader onderzoek noodzakelijk voor de realisatie om eventuele waarden veilig te kunnen stellen (-).

4.5.2 Mitigerende maatregelen

Als gevolg van de bouwwerkzaamheden worden voor de windmolens slechts beperkte effecten verwacht voor archeologie. Als bij nader onderzoek of zelfs bij de realisatie archeologische waarden worden aangetroffen, worden deze veilig gesteld.

4.5.3 Samenvattende tabel

Tabel 4.2. Effectbeoordeling archeologische waarden

	Basisalternatief			Maximumalternatief			Mitigatie
	1	2	3	1	2	3	
Archeologie	0/-	0/-	0/-	-	-	-	Veilig stellen van archeologische waarden indien aanwezig.

4.6 Effectbeschrijving Cultuurhistorie

4.6.1 Alternatieven

Basisalternatief
De vier windmolens liggen niet in een gebied met cultuurhistorische waarden. Er worden fysiek dan ook geen cultuurhistorische waarden aangetast. Wel worden de windmolens in de omgeving van verschillende cultuurhistorische plekken gerealiseerd; het beschermd dorpsgezicht Hattem, het beschermd stadsgezicht Zwolle, dorp Zalk, de overblijfselen van kasteel Buckhorst en het Belvèderegebied Kampereiland-Mastenbroek.

De beschermde stads- en dorpsgezichten van Hattem en Zwolle bevinden zich op een ruime afstand van het plangebied (respectievelijk ongeveer 4 en 5,5 km). De kwaliteiten van de beschermde stads- en dorpsgezichten van Hattem en Zwolle hebben vooral betrekking op de stedenbouwkundige opzet, het patroon van straten en waterlopen in samenhang met de situering en schaal van de bebouwing. Deze worden door de realisatie van het windmolenpark nabij verkeersknooppunt Hattemerbroek niet aangetast. Het uitzicht op de omgeving is niet als karakteristiek bestempeld. De beschermde stads- en dorpsgezichten liggen in het centrum van beide steden. Tussen de planlocatie en de beschermde stads- en dorpsgezichten liggen de randen van beide steden. De zichtbaarheid van de windmolens is mede door de aanwezige bebouwing en de afstand zeer beperkt. Het effect van de windmolens op de beschermde stads- en dorpsgezichten van Hattem en Zwolle wordt daarom beoordeeld als nihil.

Het dorp Zalk en de overblijfselen van kasteel Buckhorst hebben een cultuurhistorische waardering. Het kenmerkende en 'iconografische' silhouet van Zalk, bestaande uit twee boven het kappenlandschap van de individuele woningen en boerderijen uitstekende

monumenten (kerk en de molen) zal door de komst van de windmolens veranderen. Vanuit de Mastenbroekerpolder zullen de windmolens waarneembaar zijn en het silhouet van Zalk enigszins beïnvloeden. De monumenten en de structuur van het dorp blijven wel behouden, omdat de windmolens op ruime afstand buiten het dorp liggen. Ook blijft de relatie en samenhang met de overblijfselen van kasteel Buckhorst behouden. De cultuurhistorische kwaliteiten van kasteel Buckhorst worden niet aangetast door de realisatie van de windmolens. De kwaliteiten van het kasteel zijn vooral gericht op het terrein zelf (bomenlanen, grachten en open en beboste gebieden). Het beschermde dorpsgezicht van Zalk wordt zelf niet aangetast. Het effect op de cultuurhistorische waarden is slechts beperkt negatief. De aantasting heeft betrekking op het uitzicht vanuit de Mastenbroekerpolder, de beïnvloeding van het silhouet van het dorp en het aanwezige landelijke karakter die karakteristiek zijn voor Zalk. Mede gezien de korte afstand (ongeveer 2 km) van Zalk tot aan het plangebied en de openheid van het tussenliggende gebied is het effect van de windmolens een beperkte aantasting op de cultuurhistorische waarden. Onderstaand zijn impressies opgenomen opgenomen vanuit polder Mastenbroek en van nabij Zalk richting het plangebied.

Impressie windmolenplan vanuit omgeving kerkwetering (locatie 1 RHDHV, afstand tot plangebied circa 8 km)
Basisalternatief 1, 4 windmolens,



Vanaf de eerste impressie zijn de windmolens vanwege de afstand nauwelijks zichtbaar.

Impressie windmolenplan vanaf Zalkerdijk (locatie 5 Taken, afstand tot plangebied circa 4 km)



Vanuit de tweede impressie wordt het zicht op de windmolens door de beplantingen en de dorpsbebouwing aan het oog onttrokken.

De rand van het Belvedère-gebied ligt op ongeveer 4 kilometer van het plangebied. Voor het Belvedère-gebied 'Kampereiland-Mastenbroek' is openheid van het landschap een van de karakteristieken. Daarnaast wordt het landschappelijke ensemble van onregelmatige verkavelingen met een patroon van kreken en prielen en de oude IJssellopen als cultuurhistorisch benoemd. Tussen het plangebied en het Belvedère-gebied is het landschap vrij open. Door een windmolenpark met 4 windmolens te realiseren wordt het uitzicht vanuit het Belvedère gebied wel aangetast, omdat de windmolens zichtbaar zijn in een vrij liggend landschap. Echter gezien de afstand is de aantasting beperkt.

Samengevat wordt in het basisalternatief op verschillende manieren de relatie van de cultuurhistorisch waardevolle terreinen, elementen of structuren met hun omgeving beperkt aangetast. Omdat er sprake is van een invloed op het uitzicht en silhouet van Zalk door de realisatie van de windmolens, is er sprake van een beperkt negatief effect (0/-).

Maximumalternatief
Het maximumalternatief bestaat uit zeven windmolens, die niet in een gebied met cultuurhistorisch waarden zijn gelegen. Fysiek worden er geen cultuurhistorische waarden aangetast. Wel zijn de windmolens net als in het basisalternatief in de omgeving van de volgende cultuurhistorische gebieden gelegen; beschermd stads-en dorpsgezicht Hattem, beschermd stads- en dorpgezicht Zwolle, dorp Zalk, de overblijfselen van kasteel Buckhorst en het Belvèdere-gebied Kampereiland-Mastenbroek.

De effecten zijn vergelijkbaar met de effecten op het basisalternatief. De effecten zijn beperkt. Er worden in dit maximumalternatief wel meer windmolens gerealiseerd, maar gezien de afstand tot het plangebied worden de effecten gelijk beoordeeld als in het basisalternatief (0/-).

4.6.2 Mitigerende maatregelen

Voor het effect van de aanwezigheid van de windmolens op de beleving van cultuurhistorie, zijn geen mitigerende maatregelen mogelijk.

Samenvattende tabel

Tabel 4.3. Effectbeoordeling cultuurhistorische waarden

	Basisalternatief			Maximumalternatief			Mitigatie
	1	2	3	1	2	3	
cultuurhistorie	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	Geen mitigatie.

4.7 Effectvergelijking

De verschillende alternatieven zijn onderscheidend als het gaat om de archeologie. Belangrijkste aandachtspunt is dat bij de nadere planvorming geen archeologische waarden worden aangetast. In het maximumalternatief is de kans hierop het grootst vanwege de aanwezigheid van archelogische indicatoren op de locaties 5, 6 en 7. In het basisalternatief is deze kans het kleinst. Naar verwachting is alleen voor locatie 4 een kans aanwezig op archeologische indicatoren. Eerder onderzoek in de nabijheid heeft echter niets uitgewezen.

Het vergelijk tussen de alternatieven laat zien dat de invloed van het maximumalternatief op de cultuurhistorie gelijk is aan het basisalternatief. Alleen vanuit het Belvedère gebied polder Mastenbroek zijn windmolens op zeer grote afstand zichtbaar tussen de bomen en bebouwing door. Vanwege de grote afstand zijn de effecten als beperkt beoordeeld.

Binnen het basisalternatief en het maximumalternatief bestaat vanuit de aspecten archeologie en cultuurhistorie een beperkte voorkeur voor de varianten van het basisalternatief.

4.8 Leemten in kennis

Archeologie
De effectbeoordeling is gebaseerd op de gegevens die op dit moment beschikbaar zijn. Het gaat hier om archeologische verwachtingen en eerder uitgevoerd archeologisch onderzoek in de directe omgeving (windmolenplan 2005). Het is dus mogelijk dat er nog meer (nu nog niet bekende) archeologische waarden in de bodem aanwezig zijn. Vanwege het eerdere onderzoek wordt de kans hierop zeer klein geacht.
Ook na het doorlopen van alle benodigde onderzoekstappen is niet volledig uit te sluiten dat binnen het onderzochte gebied toch nog archeologische resten voorkomen. De uitvoerder van het grondwerk heeft de plicht eventuele archeologische vondsten te melden bij de bevoegde overheid, zoals aangegeven in artikel 53 van de Monumentenwet.

Cultuurhistorie
Op dit moment zijn er voor cultuurhistorie geen leemten in kennis in beeld.

5 WATER

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten van de verschillende alternatieven voor het windpark Hattemerbroek onderzocht voor het aspect waterhuishouding. De bevindingen van dit hoofdstuk sluiten aan bij de informatie die nodig is voor de watertoets die in het kader van het bestemmingsplan moet worden opgesteld.

Om de plaatsing van de windmolens mogelijk te maken moet het bestemmingsplan worden gewijzigd. In het bestemmingsplan moet een waterparagraaf worden opgenomen waarin het beleid en de regelgeving voor dit aspect wordt beschreven. Ook wordt de huidige waterhuishoudkundige situatie beschreven. In dit hoofdstuk wordt vooruitgelopen op de belangrijkste conclusies uit de waterparagraaf van het bestemmingsplan en wordt ingegaan op de effecten op de waterhuishouding van de verschillende alternatieven in het MER.

De effecten van de bouw en aanwezigheid van windmolens op de waterhuishouding hangen deels samen met de aan te brengen funderingen, onderhoudspaden en kraanopstelplaats en de mate waarin met waterdoorlatende verhardingen wordt gewerkt.

5.2 Beleid

Het beleid van het Rijk, de provincies Gelderland en Overijssel, de gemeenten Oldebroek en Hattem en het waterschap Vallei en Veluwe is gericht op een duurzaam en robuust waterbeheer. Bij ruimtelijke ontwikkelingen worden (indien doelmatig) de waterkwaliteitstrits 'gescheiden inzamelen-gescheiden afvoeren-gescheiden verwerken' en de waterkwantiteitstrits 'water vasthouden-bergen-vertraagd afvoeren' gehanteerd. Dit beleid is voor de verschillende bestuurslagen in de onderstaande beleidsdocumenten verankerd:

- Rijksbeleid: Nationaal Waterplan 2009-2015, Vijfde Nota RO, WB21, NBW, Waterwet, etc.;
- Provinciaal beleid: Waterplan Gelderland 2010-2015; Regionaal Waterplan Overijssel/Waterbijlage Omgevingsvisie; Waterverordeningen;
- Gemeentelijk beleid: Waterplan Oldebroek; Ruimtelijk Ontwikkelingsplan Hattem;
- Waterschapsbeleid: Waterplan Oldebroek, Waterbeheersplan Veluwe, Keur.

5.3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Grond- en oppervlaktewater
De ondergrond in het plangebied bestaat uit een deklaag van circa 2 meter dikte met daaronder watervoerende pakketten bestaande uit zand en grind. Slechtdoorlatende kleilagen zijn niet aanwezig. (bron:www.dinoloket.nl)

Het grondwater in de omgeving van het plangebied stroomt vanaf de Veluwe naar het kustgebied en de IJssel. Op de randen van de Veluwe en in de polder komt het grondwater in het oppervlaktewater terecht. Het oppervlaktewater van Oldebroek is erop ingericht om grondwater en neerslag af te voeren. De watergangen in de polder voeren

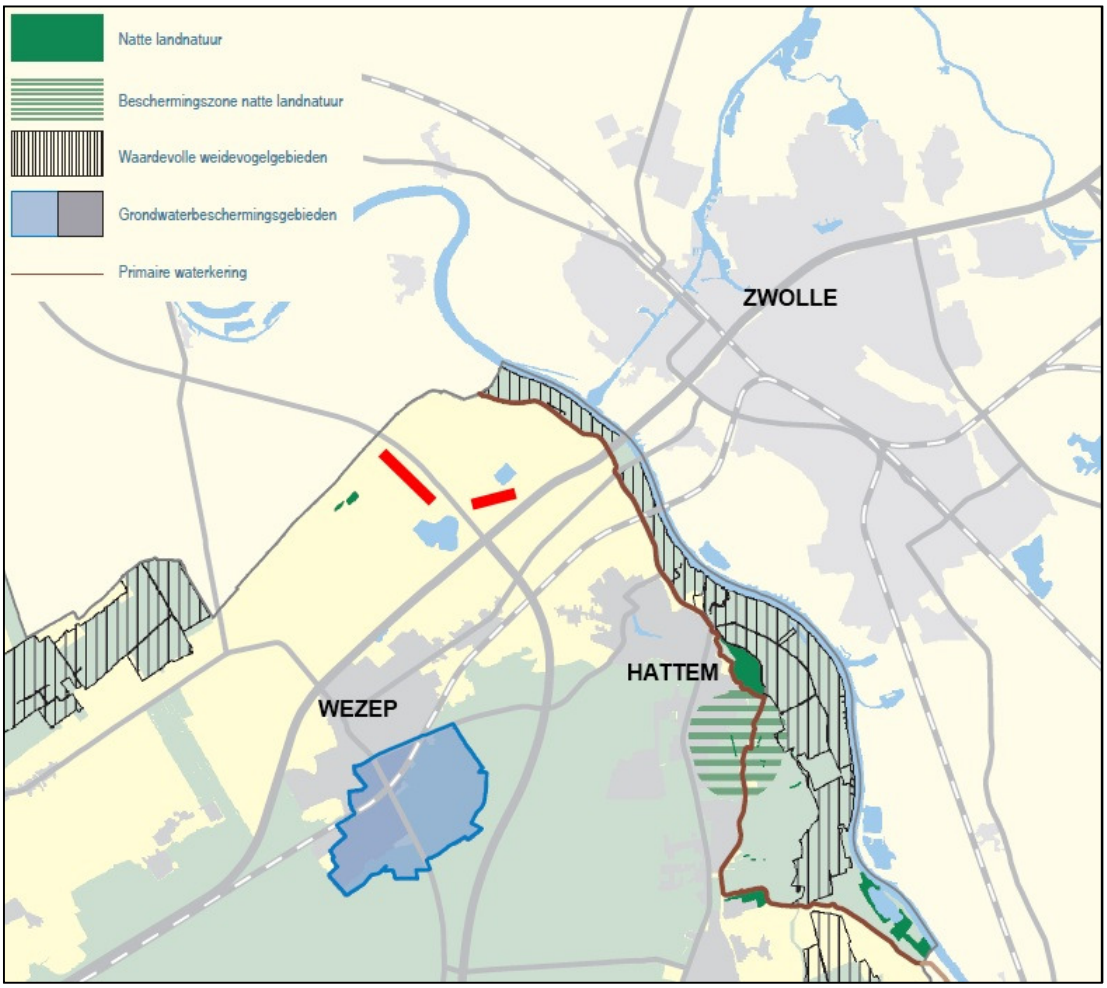
water uit de overgangszone af naar het kustgebied en de IJssel. Tevens zorgen deze watergangen ervoor dat de grondwaterstand in de polder niet te hoog wordt, zodat landbouw en bebouwing geen overlast ondervinden.

Het grond- en oppervlaktewater in Oldebroek zijn redelijk schoon. Dit komt door de aanvoer van schoon grondwater vanaf de Veluwe. De landbouw en nooduitlaten van de riolering hebben een negatieve invloed op de waterkwaliteit. (bron: Waterplan Oldebroek, 2009-2015)

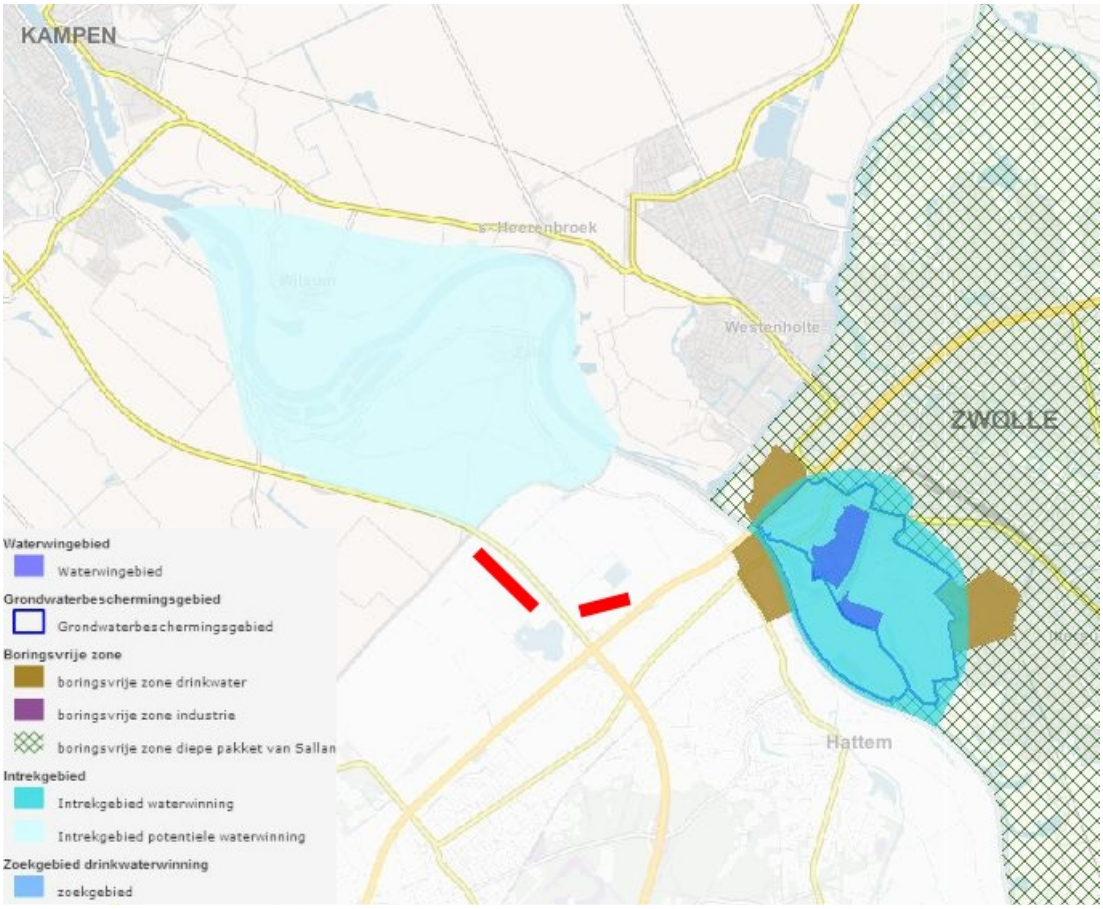
Op basis van informatie van het bodemloket, wordt geconcludeerd dat er geen bodemverontreinigingen in of in de nabijheid van het plangebied voorkomen. (bron: www.bodemloket.nl)

Grondwaterbeschermingsgebieden
In de omgeving van het plangebied bevindt zich een aantal grondwaterbeschermingsgebieden voor de bescherming van drinkwater. Circa 2,5 km ten zuiden van het plangebied bevindt zich een grondwaterbeschermingsgebied, net ten zuiden van Wezep, in de provincie Gelderland. Daarnaast bevindt zich in de provincie Overijssel op circa 2,5 km ten noordwesten van het plangebied een grondwaterbeschermingsgebied, aan de zuidwestkant van Zwolle. Tenslotte, eveneens in de provincie Overijssel, grenst de noordpunt van het plangebied aan een zogenaamd “intrekgebied potentiële waterwinning”.

In figuur 5.1 en 5.2 zijn respectievelijk de Gelderse en de Overijsselse grondwaterbeschermingsgebieden weergegeven.



Figuur 5.1 Grondwaterbeschermingsgebieden Gelderland (bron: Structuurvisiekaart Waterplan Gelderland 2010-2015). Het plangebied is met rood globaal weergegeven.



Figuur 5.1 Grondwaterbeschermingsgebieden Overijssel (bron: Wateratlas Overijssel) Het plangebied is met rood globaal weergegeven.

5.4 Beoordelingskader

Methodiek
De windmolens worden op fundaties geplaatst. Deze bestaan uit een betonnen voet die op palen in de ondergrond is verankerd. Bij de fundaties dient rekening te worden gehouden met effecten op de grondwaterstromen en stabiliteit van waterkeringen in de nabijheid.

Door opstellingen van de windmolens, transformatorstations en de aanleg van tijdelijke en permanente kraanopstelplaatsen en toegangspaden neemt het verhard oppervlak toe. Hierdoor kan de directe afvoer naar oppervlaktewater en/of riolering toenemen. Bij ruimtelijke ontwikkelingen waarbij het verhard oppervlak toeneemt en/of waarbij het waterbergend vermogen afneemt moeten maatregelen worden getroffen om de negatieve effecten (grotere aan- en afvoer van water) te voorkomen. Uitgangspunt is dat dit plaatsvindt in het plangebied en in het betreffende peilvak.

In het MER zijn de effecten op de waterhuishouding vergeleken met de referentiesituatie. Daarbij is ingegaan op de thema's grondwater, oppervlaktewater en hemelwaterafvoer. De referentiesituatie is de situatie zonder aanleg van windmolens, maar met autonome ontwikkelingen. De effecten worden beschreven op basis van beoordelingscriteria en uitgedrukt in een score volgens de onderstaande methode.

Effectclassificatie
Voor de effectbepaling wordt aangesloten bij de voor dit MER geldende 7-punts schaal van '- -' tot '+ +'. In onderstaande tabel 5.1 wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect water nader toegelicht.
In de onderstaande tabel zijn de beoordelingscriteria benoemd en wordt aangegeven hoe de score wordt bepaald.

Tabel 5.1 Effectclassificatie Water

Score	Grondwater	Oppervlaktewater	Hemelwaterafvoer
+ +	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
+	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
0/+	N.v.t.	N.v.t.	Aanleg extra berging bovenop compensatiemaatregelen
0	Geen effect	Geen effect	Compensatie verhard oppervlak binnen plangebied mogelijk.
0/-	Beperkte beïnvloeding grondwatersysteem	Beperkte beïnvloeding oppervlaktewatersysteem	Compensatie verhard oppervlak in aangrenzende peilvakken mogelijk.
-	Beïnvloeding grondwatersysteem	Beïnvloeding oppervlaktewatersysteem	Compensatie verhard oppervlak op afstand (buiten aangrenzende peilvakken) mogelijk.
- -	Sterke beïnvloeding grondwatersysteem	Sterke beïnvloeding oppervlaktewatersysteem	Compensatie verhard oppervlak niet mogelijk.

5.5 Effectbeschrijving Grondwater

5.5.1 Alternatieven

De fundatie van de windmolens doorsnijdt de bovenste deklaag. Omdat de deklaag op meerdere plaatsen in de nabijheid van de windmolens al doorsneden wordt, door de zandwinplas, sloten en watergangen en door de grondlichamen van de N50 en de Hanzelijn, is het effect hiervan op de grondwaterstroming nihil.

De fundering van de windmolens betreft een betonnen blok van 1-2 meter dik, een diameter van circa 20 meter en wordt grotendeels onder het maaiveld aangebracht. De heipalen die de fundering ondersteunen hebben afhankelijk van de ondergrond een lengte van 15-25 meter. Omdat de ondergrond bij beide alternatieven voornamelijk uit zand en grind bestaat en geen slecht doorlatende lagen aanwezig zijn, wordt ook op grotere diepte geen invloed verwacht op de grondwaterstroming als gevolg van de fundering. Het effect wordt daarom voor alle alternatieven als 'neutraal' beoordeeld (0).

5.5.2 Mitigerende maatregelen

Omdat de alternatieven geen relevante effecten op het grondwatersysteem hebben, zijn mitigerende maatregelen niet van toepassing.

5.5.3 Samenvattende tabel

Tabel 5.2 Effectbeoordeling grondwater

	Basisalternatief			Maximumalternatief			Mitigatie
	1	2	3	1	2	3	
Grondwater	0	0	0	0	0	0	Geen mitigatie.

5.6 Effectbeschrijving Oppervlaktewater

5.6.1 Alternatieven

Op dit moment wordt er van uitgegaan dat er geen sloten gedempt gaan worden en er geen kunstwerken in de watergangen aangelegd worden. Mochten er echter toch ingrepen in (de oevers van) watergangen plaatsvinden, dan dienen maatregelen te worden getroffen om de waterafvoerende functie van de watergangen te waarborgen (bijvoorbeeld door middel van duikers of omleggen van watergangen).

Nabij het plangebied liggen geen waterkeringen die beïnvloed kunnen worden door de windmolens.

Indien bemaling wordt toegepast in de aanlegfase, kan dit de oppervlaktewaterkwaliteit beïnvloeden. Omdat het grond- en oppervlaktewater in de gemeente Oldebroek redelijk schoon zijn en de watergangen voornamelijk grondwater en neerslag afvoeren, wijzigt dit niet wezenlijk wanneer tijdens bemaling extra water op de watergangen wordt geloosd. Ook komen nabij het plangebied van de alternatieven geen bekende bodemverontreinigingen voor die door de bemaling kunnen worden aangetrokken. Het effect van bemaling op de oppervlaktewaterkwaliteit is daarom naar verwachting nihil.

De effecten op oppervlaktewater worden voor alle alternatieven beoordeeld als neutraal (0).

5.6.2 Mitigerende maatregelen

Omdat de alternatieven geen relevante effecten op het oppervlaktewatersysteem hebben, zijn mitigerende maatregelen niet van toepassing.

5.6.3 Samenvattende tabel

Tabel 5.3 Effectbeoordeling oppervlaktewater

	Basisalternatief			Maximumalternatief			Mitigatie
	1	2	3	1	2	3	
Grondwater	0	0	0	0	0	0	Geen mitigatie.

5.7 Effectbeschrijving Hemelwaterafvoer

5.7.1 Alternatieven

Door de realisatie van windmolens, transformatorstations, kraanopstelplaatsen en toegangspaden neemt het verhard oppervlak toe. Voor de uitbreiding van verhard oppervlak geldt in beginsel een compensatieplicht in de vorm van bergings- of infiltratievoorzieningen, waarbij niet meer water uit het gebied mag worden afgevoerd dan in de huidige situatie (waterneutraal bouwen)[8]. Omdat er waterneutraal gebouwd wordt, wordt het effect voor alle alternatieven als 'neutraal' beoordeeld (0).

5.7.2 Mitigerende maatregelen

Omdat uitgegaan wordt van waterneutraal bouwen, zijn mitigerende maatregelen niet van toepassing.

5.7.3 Samenvattende tabel

Tabel 5.4 Effectbeoordeling hemelwaterafvoer

	Basisalternatief			Maximumalternatief			Mitigatie
	1	2	3	1	2	3	
Hemelwaterafvoer	0	0	0	0	0	0	Geen mitigatie.

5.8 Effectvergelijking

De verschillende alternatieven zijn niet onderscheidend als het gaat om de waterhuishouding. Er worden geen effecten op het grondwatersysteem en voor de oppervlaktewaterkwaliteit verwacht. Uitgangspunt is voorts dat bij de nadere planvorming geen watergangen (tijdelijk) worden onderbroken en dat de uitbreiding van verhard oppervlak indien nodig wordt gecompenseerd, in overleg met het waterschap. Er zijn ook geen effecten op de hemelwaterafvoer te verwachten.

5.9 Leemten in kennis

In het kader van voorliggend MER is de exacte bodemopbouw en bodemkwaliteit per windmolenpositie niet onderzocht, maar is uitgegaan van beschikbare gegevens van het dinoloket en het bodemloket.

[8] Voorbeelden van maatregelen die bijdragen aan het waterneutraal bouwen zijn:
- het uitvoeren van verhardingen voor kraanopstelpaatsen en toegangswegen in de vorm van halfopen verharding, zodat de invloed op de waterafvoer minimaal is;
- lokaal verbreden van sloten zodat extra bergingscapaciteit ontstaat;
- aanleg infiltratievoorzieningen zodat hemelwater in de bodem kan infiltreren.

6 GELUID

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de geluideffecten van de verschillende alternatieven voor het windpark Hattemerbroek beschreven. Het doel van het geluidonderzoek is om het akoestisch effect voor verschillende varianten in beeld te brengen.

Voor de verschillende alternatieven is onderzocht in welke mate de geluidimmissie (dus ter plaatse van gevoelige bestemmingen zoals woningen) past binnen de kaders van het Activiteitenbesluit. De mate waarin het geluid van de windmolens leidt tot hinder bij omwonenden, is beschreven in paragraaf 6.6.

De windmolens die onderzocht zijn, hebben een vermogen van 2,5 of 3 MW. Bij de berekeningen is uitgegaan van de volgende type windmolens (zie tabel 5.1).

Tabel 6.1 Varianten type windmolens

Vermogen	Ashoogte	Rotordiameter	Type
3 MW	105 m	90 m	Vestas V90
3 MW	91 m	117 m	Nordex N117
2,5 MW	80 m	100 m	Nordex N100

6.2 Beleid

Activiteitenbesluit
Het geluid dat wordt veroorzaakt door de windmolens kan aan verschillende criteria worden getoetst en beoordeeld. In beginsel staat in het Activiteitenbesluit een norm voor de jaargemiddelde etmaal- en nachtperiode. Het Activiteitenbesluit laat ook ruimte voor het bevoegd gezag om, op basis van lokaal of gebiedsgericht geluidbeleid, bij maatwerkvoorschrift een andere norm vast te stellen.
De gemeente Hattem heeft geen geluidbeleid vastgesteld. De gemeenten Kampen en Oldebroek hebben geluidbeleid vastgesteld dat is gericht op het verlenen van ‘hogere waarden’ in het kader van Wet geluidhinder. Dit geluidbeleid heeft geen uitwerking ten aanzien van het windmolenpark.

In het activiteitenbesluit is qua normstelling het volgende opgenomen:

Artikel 3.14a

1. *Een windmolen of een combinatie van windmolens voldoet ten behoeve van het voorkomen of beperken van geluidhinder aan de norm van ten hoogste 47 dB Lden en aan de norm van ten hoogste 41 dB Lnight op de gevel van gevoelige gebouwen en bij gevoelige terreinen op de grens van het terrein.*
2. *Onverminderd het eerste lid kan het bevoegd gezag bij maatwerkvoorschrift teneinde rekening te houden met cumulatie van geluid als gevolg van een andere windmolen of een andere combinatie van windmolens, normen met een lagere waarde vaststellen ten aanzien van een van de windmolens of een combinatie van windmolens.*
3. *In afwijking van het eerste lid kan het bevoegd gezag bij maatwerkvoorschrift in verband met bijzondere lokale omstandigheden normen met een andere waarde vaststellen.*

Lokaal geluidbeleid
De gemeente Oldebroek heeft lokaal geluidbeleid (Geluidbeleid bij ruimtelijke ontwikkelingen, Regio Noord-Veluwe, 2012). Dit is gericht op hogere waarden ten aanzien van wegverkeerslawaai en industrielawaai in het kader van de Wet geluidhinder. Aangezien voor windmolens de geluidregelgeving uit het Activiteitenbesluit van toepassing is, is het lokale geluidbeleid niet van toepassing voor het windmolenpark Hattemerbroek.

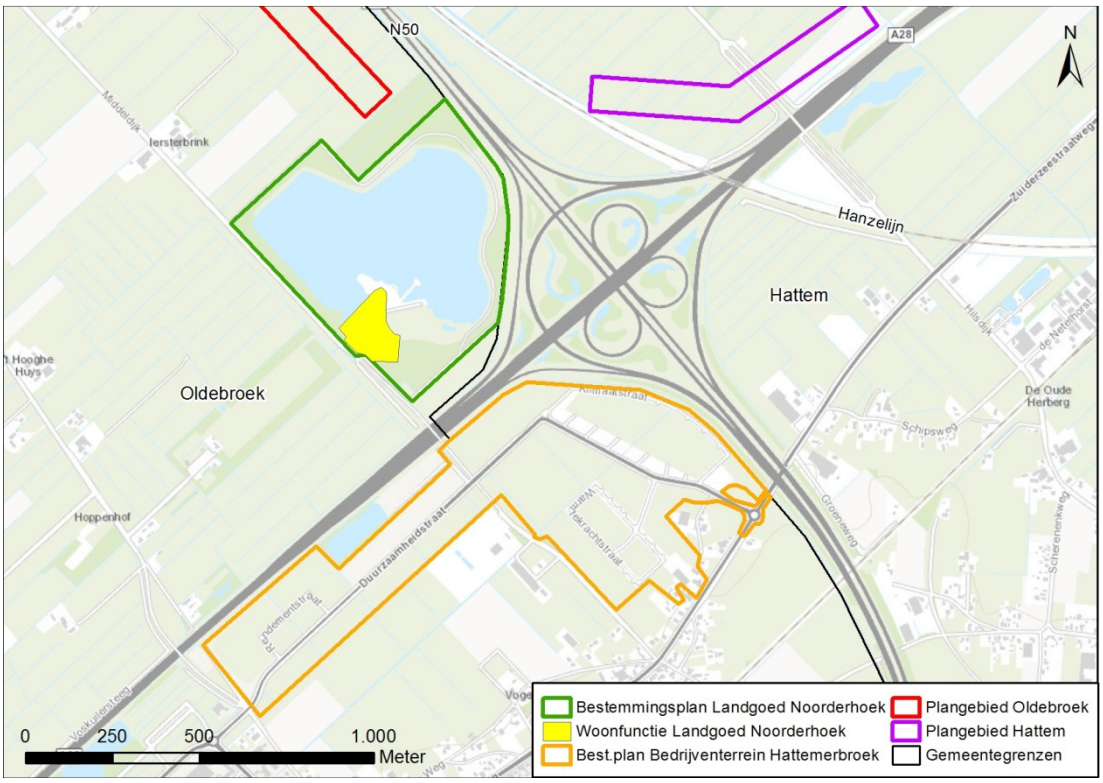
Verder is het uitgangspunt van het lokale geluidbeleid dat toename van het aantal geluidgehinderden zoveel mogelijk moet worden voorkomen.

Laagfrequent geluid
In Nederland is voor de beoordeling van laagfrequent geluid geen wettelijke beoordelingssystematiek of normstelling voorgeschreven. Omdat in Denemarken recentelijk specifiek voor het laagfrequent geluid vanwege windmolens wet- en regelgeving is ontwikkeld, is daarom bij de beoordeling van laagfrequent geluid de regelgeving voor windmolens in Denemarken in aanmerking genomen. Het betreft 'Statutory order on noise from wind turbines' nr. 1284, Ministry of the Environment d.d. 15 december 2011. Uit de regelgeving volgt een norm van 20 dB(A) voor het laagfrequent geluid. Het beoordelen van laagfrequent geluid volgens de Deense methode is in vergelijking met andere methoden (de NSG-richtlijn of de Vercammencurve) een beoordeling volgens de strengste norm en de meest actuele methodiek.

6.3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

De huidige situatie en autonome ontwikkeling ten aanzien van het aspect geluid worden hoofdzakelijk bepaald door de aanwezigheid van de (snel-)wegen A50, N50, A28 en de 'Hanzelijn' (spoorlijn tussen Lelystad en Zwolle). Het bedrijventerrein Hattemerbroek ten zuidoosten van de A28 is voor dit aspect in het plangebied niet relevant.

In de autonome ontwikkeling worden de plas en de omliggende gronden direct ten westen van het verkeersknooppunt Hattemerbroek ingericht volgens het bestemmingsplan Noorderhoek. Dit bestemmingsplan betreft de inrichting van een landgoed, met ruimte voor 3 woningen aan de zuidkant van de plas (zie figuur 6.1).



Figuur 6.1 Bestemmingsplannen Noorderhoek en Bedrijventerrein Hattemerbroek

6.4 Beoordelingskader

Methodiek
Het geluidniveau wordt getoetst aan de wettelijke normen (uit het Activiteitenbesluit). In deze toetsing wordt gekeken naar het feit of al dan niet wordt voldaan aan de norm.

In het hoofdstuk gezondheid (hoofdstuk 8) zijn de cumulatieve effecten van het geluid van de windmolens met het omgevingsgeluid inzichtelijk gemaakt. De toename van geluid in de omgeving is in het hoofdstuk gezondheid gekoppeld aan de toename van het potentieel aantal gehinderden. Er bestaat geen juridisch toetsingskader voor gecumuleerd geluid. De gehanteerde methodiek en de uitgangspunten voor de berekeningen van cumulatieve geluideffecten zijn beschreven in hoofdstuk 8.

Toetsing van geluid door windmolens aan het Activiteitenbesluit
In bijlage 4 van het Activiteitenbesluit is (onder meer) een speciale rekenmethode opgenomen voor het berekenen van geluid van windmolens. Met het akoestisch rekenprogramma Geomilieu V2.20 (voorgeschreven conform de rekenmethode voor windmolens (bijlage 4 van het Activiteitenbesluit)) is de geluidbelasting als gevolg van de verschillende opstellingsalternatieven berekend.

De rekenresultaten zijn gepresenteerd in de vorm van geluidcontouren (deze zijn opgenomen in Bijlage 4 van dit rapport) voor de jaargemiddelde etmaalperiode (24 uur) en voor de nachtperiode. In stappen van 5dB is inzicht gegeven in de optredende geluidbelasting door de windmolens.
De gepresenteerde contouren zijn voor:

- Lden: 37, 42, 47 (norm), 52 en 57 dB.
- Lnight: 31, 36, 41 (norm), 46, 51 dB.

In de vorm van tabellen (opgenomen in Bijlage 5) is de geluidbelasting op woningen weergegeven. Hiertoe is een selectie van 19 woningen in de omgeving van de windmolens als toetspunt genomen, waaronder de meest dichtbij zijnde woningen.

Woningen van deelnemers van het project kunnen bij de beoordeling van de geluidbelasting vanwege het windpark minder streng worden beoordeeld. De bedrijfswoningen van de deelnemende grondeigenaren zijn in figuur 0 in bijlage 4 weergegeven door middel van de markering 'WD'.

Voor de alternatieven wordt de geluidimmissie bij de omliggende woningen berekend met de voorgeschreven methode uit het Activiteitenbesluit. In het rekenprogramma zijn de specifieke kenmerken van de windmolens opgenomen, die worden gekoppeld met het windprofiel (hoe vaak het waait en hoe hard) dat geldt voor de positie van de windmolens.

Toetsing aan Deense norm voor Laagfrequent geluid
Er is een analyse uitgevoerd voor het laagfrequent geluid vanwege de windmolens bij 19 woningen in de omgeving. De gevolgde systematiek is in overeenstemming met de publicatie door H. Moller, C.S. Pedersen, Low-frequency noise from large wind windmolens, Journal of the Acoustical Society of America, 129 (6), 3727-3744 (2011). De resultaten zijn getoetst aan de 'Deense norm' van 20 dB(A).

Bij de berekeningen voor laagfrequent geluid is het geluidvermogen van de windmolens bij 8 m/s van belang. Voor de windmolens bij Hattemerbroek is bij deze windsnelheid uitgegaan van een bronvermogen van 106 dB(A), passend bij de vermogensklasse voor windmolens van 2,5 tot 3,0 MW. De resultaten van de berekeningen van het laagfrequent geluid zijn in de vorm van tabellen weergegeven.

Effectclassificatie
Voor de effectbepaling wordt aangesloten bij de voor dit MER geldende 7-punts schaal van '- -' tot '+ +'. In onderstaande tabel 6.2 wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect geluid nader toegelicht.

Tabel 6.2 Effectclassificatie Geluid

Score	Lden en Lnight	Laagfrequent geluid
+ +	N.v.t..	N.v.t..
+	N.v.t..	N.v.t..
0/+	N.v.t.	N.v.t.
0	Geen effect berekend	Geen effect berekend
0/-	Overschrijding normen Activiteitenbesluit bij bedrijfswoningen van deelnemers/grondeigenaren	Overschrijding Deense norm bij bedrijfswoningen van deelnemers/grondeigenaren

-	Overschrijding normen Activiteitenbesluit bij 1 tot 5 geluidgevoelige objecten	Overschrijding Deense norm bij 1 tot 5 geluidgevoelige objecten
- -	Overschrijding normen Activiteitenbesluit bij meer dan 5 geluidgevoelige objecten	Overschrijding Deense norm bij meer dan 5 geluidgevoelige objecten

6.5 Effectbeschrijving Lden en Lnight

6.5.1 Alternatieven

Het resultaat van de geluidberekeningen is een jaargemiddeld geluidniveau voor de etmaalperiode (Lden) en voor de nachtperiode (Lnight). Deze waarden zijn in de vorm van zowel contouren als in de vorm van tabellen gepresenteerd.

De gepresenteerde contouren zijn voor:

- Lden: 37, 42, 47, 52 en 57 dB.
- Lnight: 31, 36, 41, 46, 51 dB.

In Bijlage 4 zijn de berekende geluidcontouren opgenomen (Geluid, Rekenresultaten en toetsing aan Activiteitenbesluit). De berekende waarden voor de geluidbelasting bij maatgevende bestemmingen zijn opgenomen in Bijlage 5. Hierin is aangegeven welke bedrijfswoningen eigendom zijn van deelnemers in het project. De woningen van deelnemers worden als niet-geluidgevoelig beschouwd. In onderstaande tabel is per alternatief aangegeven bij hoeveel woningen sprake is van een overschrijding van de normen.

Tabel 6.3 Aantal woningen overschrijding norm Lden en Lnight

	Basisalternatief			**Maximumalternatief**		
	1	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**
Aantal woningen met overschrijding norm Lden	4*	0	1*	1 + 5*	0	2*
Aantal woningen met overschrijding norm Lnight	3*	0	0	4*	0	0

* Bedrijfswoningen van deelnemers/grondeigenaren, worden als niet geluidgevoelig beschouwd

Lden
De berekende waarden voor de geluidbelasting Lden laten het volgende zien:

- In basisalternatief 1 wordt de norm voor het Lden overschreden op 4 woningen, met 1 à 2 dB. Omdat het bedrijfswoningen van deelnemers/grondeigenaren betreft, wordt het effect beoordeeld als licht negatief (0/-).
- In basisalternatief 2 wordt de norm voor het Lden niet overschreden. Het effect wordt beoordeeld als neutraal (0).
- In basisalternatief 3 wordt de norm voor het Lden overschreden op 1 woning, met 1 dB. Omdat het een bedrijfswoning van een deelnemer/grondeigenaar betreft, wordt het effect beoordeeld als licht negatief (0/-).
- In maximumalternatief 1 wordt de norm voor het Lden overschreden op 6 woningen, met 1 à 2 dB. Omdat één van deze woningen niet van een

deelnemer/grondeigenaar is, wordt het effect beoordeeld als negatief (-). Voor deze ene woning gaat het om een overschrijding van 1 dB.
- In maximumalternatief 2 wordt de norm voor het Lden niet overschreden. Het effect wordt beoordeeld als neutraal (0).
- In maximumalternatief 3 wordt de norm voor het Lden overschreden op 2 woningen, met 1 dB. Omdat het bedrijfswoningen van deelnemers/grondeigenaren betreft, wordt het effect beoordeeld als licht negatief (0/-).

Lnight
De berekende waarden voor de geluidbelasting Lnight laten het volgende zien:

- In basisalternatief 1 wordt de norm voor het Lnight overschreden op 3 woningen, met 1 à 2 dB. Omdat het bedrijfswoningen van deelnemers/grondeigenaren betreft, wordt het effect beoordeeld als licht negatief (0/-).
- In maximumalternatief 1 wordt de norm voor het Lnight overschreden op 4 woningen, met 1 à 2 dB. Omdat het bedrijfswoningen van deelnemers/grondeigenaren betreft, wordt het effect beoordeeld als licht negatief (0/-).
- In basisalternatief 2 en 3 en maximumalternatief 2 en 3 wordt de norm voor het Lnight niet overschreden. Het effect beoordeeld als neutraal (0).

6.5.2 Mitigerende maatregelen

Er zijn verschillende mogelijkheden om de geluidbelasting in de omgeving door de windmolen te reduceren en aan de norm te laten voldoen. Zo kunnen de windmolens ingesteld worden om langzamer te draaien, waardoor de geluidbelasting minder wordt. Andere mogelijkheden zijn om een stiller type windmolen te kiezen, de windmolens te verplaatsen of door één of meerdere windmolens uit de opstelling weg te laten. De mitigerende maatregelen gaan vrijwel altijd ten koste van de energieopbrengst.

6.5.3 Samenvattende tabel

Tabel 6.4 Effectbeoordeling geluid

	Basisalternatief			Maximumalternatief			Mitigatie
	1	2	3	1	2	3	
Lden	0/-	0	0/-	-	0	0/-	Mitigatie mogelijk door langzamer draaien of keuze stillere windmolen.
Lnight	0/-	0	0	0/-	0	0	

6.6 Effectbeschrijving Laagfrequent geluid

6.6.1 Alternatieven

In tabel 6.5 is voor het basisalternatief de geluidbijdrage per windmolen op de meest nabij gelegen woningen weergegeven. Van de windmolen met de relatief hoogste bijdrage is het geluidniveau onderstreept. In de laatste kolom is het totale geluidniveau van alle windmolens in het rekenpunt weergegeven.

Tabel 6.5 Laagfrequent geluidniveau basisalternatief (in dB)

Reken-positie	Adres	Bijdrage geluidniveau LpA, 8m/s				Lsum
		Molen 1	Molen 2	Molen 3	Molen 4	
1	Middeldijk 37*	15,0	15,0	11,5	8,1	19,3
2	Middeldijk 35*	12,7	15,8	14,1	10,4	19,7
3	Middeldijk 27*	8,6	12,1	15,4	14,5	19,3
4	Middeldijk 25*	8,1	11,2	14,3	14,1	18,6
5	Middeldijk 28*	8,4	11,5	14,0	13,1	18,2
6	Harderbergweg 3A	9,6	8,8	7,1	5,2	14,0
7	Sloetweg 2	7,9	5,6	3,7	2,0	11,4
8	De Belten 6	13,1	10,7	7,8	5,4	16,2
9	Oostersedijk 1B	7,2	9,5	11,2	10,9	16,0
10	Oostersedijk 4	5,5	7,5	9,4	10,3	14,6
11	Ierstweg 3	2,9	4,2	5,2	5,8	10,7
12	Ierstweg 1		0,8	1,7	2,6	7,4
13	Zuiderzeestraatweg 24			1,1	2,3	6,8
14	Zuiderzeestraatweg 26		1,3	2,9	4,8	8,6
15	Zuiderzeestraatweg 30		1,4	3,1	5,1	8,8
16	Hanewende 16		1,3	3,0	5,1	8,8
17	Middeldijk 12	0,5	2,0	3,7	5,8	9,5
18	Voskuilerdijk 45	6,7	8,0	8,4	7,7	13,8
19	Woonbestemming Landgoed Noorderhoek	4,3	6,6	9,6	13,4	15,8

Ook voor het maximum alternatief is het laagfrequent geluidniveau bij woningen vastgesteld. De rekenresultaten zijn in tabel 6.6 opgenomen.

Tabel 6.6 Laagfrequent geluidniveau maximum alternatief (in dB)

Reken-positie	Adres	Bijdrage geluidniveau LpA, 8m/s							Lsum
		Molen1	Molen2	Molen3	Molen4	Molen5	Molen6	Molen7	
1	Middeldijk 37	15,0	15,0	11,5	8,1	4,0	2,3	1,1	19,5
2	Middeldijk 35	12,7	15,8	14,1	10,4	5,2	3,3	1,9	**20,0**
3	Middeldijk 27	8,6	12,1	15,4	14,5	7,3	5,0	3,1	19,9
4	Middeldijk 25	8,1	11,2	14,3	14,1	7,2	5,0	3,1	19,2
5	Middeldijk 28	8,4	11,5	14,0	13,1	6,7	4,5	2,7	18,8
6	Harderbergweg 3A	9,6	8,8	7,1	5,2	1,9	0,5		14,6
7	Sloetweg 2	7,9	5,6	3,7	2,0				12,0
8	De Belten 6	13,1	10,7	7,8	5,4	3,5	2,3	1,8	16,8
9	Oostersedijk 1B	7,2	9,5	11,2	10,9	11,3	9,2	8,1	18,3
10	Oostersedijk 4	5,5	7,5	9,4	10,3	13,5	11,6	10,5	18,8
11	Ierstweg 3	2,9	4,2	5,2	5,8	9,2	10,0	12,3	16,7
12	Ierstweg 1		0,8	1,7	2,6	6,0	8,1	12,1	15,1
13	Zuiderzeestraatweg 24			1,1	2,3	5,8	8,4	11,4	14,7
14	Zuiderzeestraatweg 26		1,3	2,9	4,8	9,0	11,9	11,0	16,4
15	Zuiderzeestraatweg 30		1,4	3,1	5,1	8,6	10,3	8,4	15,1
16	Hanewende 16		1,3	3,0	5,1	7,0	7,4	5,4	13,3
17	Middeldijk 12	0,5	2,0	3,7	5,8	6,4	5,9	3,9	12,9
18	Voskuilerdijk 45	6,7	8,0	8,4	7,7	3,7	2,1	0,6	14,6

19	Woonbestemming Landgoed Noorderhoek	4,3	6,6	9,6	13,4	9,9	7,5	4,9	17,5

Uit de berekeningen volgt dat op geen van de rekenposities (dichtstbijzijnde woningen) de Deense norm wordt overschreden. In de berekeningen is uitgegaan van een bronvermogen van windmolens in de vermogensklasse van 2,5 tot 3,0 MW. Er is daarom geen onderscheid tussen de verschillende basisalternatieven of maximumalternatieven. Omdat de Deense norm niet wordt overschreden, ook niet bij de (bedrijfs)woningen van deelnemers/grondeigenaren, wordt het effect beoordeeld als neutraal voor alle alternatieven (0).

6.6.2 Mitigerende maatregelen

Omdat de Deense norm niet wordt overschreden, worden geen mitigerende maatregelen voorgesteld. Voorts is de emissie van laagfrequent geluid van windmolens moeilijk te mitigeren. Het langzamer laten draaien van windmolens in bepaalde perioden, wat voor het brede spectrum van het geluid wel een goede optie is, leidt niet tot een afname van het laagfrequent geluid. Mitigatie is voornamelijk te bereiken door het kiezen van een type windmolen dat minder laagfrequent geluid produceert.

6.6.3 Samenvattende tabel

Tabel 6.5 Effectbeoordeling laagfrequent geluid

	Basisalternatief			**Maximumalternatief**			**Mitigatie**
	1	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	
Deense norm	0	0	0	0	0	0	Geen mitigatie.

6.7 Effectvergelijking

Voor geluid geldt dat bij maximumalternatief 1 sprake is van een overschrijding van de norm van 47 dB voor het Lden voor één als geluidgevoelig aangemerkte woning. Voor basisalternatief 1 en 3 en maximumalternatief 3 geldt dat de norm alleen wordt overschreden op woningen van deelnemers/grondeigenaren, die daarom als niet-geluidgevoelig worden beschouwd. In basis- en maximumalternatief 2 vindt geen overschrijding van de norm voor het Lden plaats.

Voor het Lnight geldt dat alleen overschrijdingen van de norm van 41 dB plaatsvinden op bedrijfswoningen van deelnemers/grondeigenaren, die als niet-geluidgevoelig worden beschouwd. Hiervan is sprake in basis- en maximumalternatief 1. Bij de overige alternatieven vindt geen overschrijding van de norm v voor het Lnight plaats.

De overschrijdingen, vooral bij bedrijfswoningen van deelnemers, treden op als gevolg van het meest geluidproducerende windmolentype (Vestas V90) binnen variant 1 van beide alternatieven. Met andere windmolentypes is met de onderzochte alternatieven reeds duidelijk dat ook bij de woningen van deelnemers aan de normen kan worden voldaan. Absoluut gezien scoort alternatief 2 (zowel basis als maximum) het beste.

Voor laagfrequent geluid is getoetst aan de Deense norm. Uit de berekeningen volgt dat in geen van de alternatieven de Deense norm wordt overschreden, ook niet bij de (bedrijfs)woningen van deelnemers/grondeigenaren (0).

6.8 Leemten in kennis

Bij het vaststellen van de effecten van de windmolens voor geluid is uitgegaan van referentiemolens die in de huidige markt beschikbaar zijn. Afhankelijk van het uiteindelijk te kiezen type windmolen en bijbehorende fabrikant, kan de geluidemissie enigszins afwijken van hetgeen in voorliggend MER is beschreven. Uitgangspunt is dat de geluideffecten van het uiteindelijke type windmolen niet groter zijn dan in het MER beschreven. Bij de vergunningverlening moet dit worden vastgelegd.

Voorts is bij de effectbepaling gebruik gemaakt van modelberekeningen. Deze geven een zo goed mogelijke benadering van de werkelijkheid.

Laagfrequent geluid
De in de berekeningen gehanteerde geluidwering van de gevels van woningen is, op grond van een Deens wetsbesluit, mogelijk te optimistisch geschat. De berekende geluidniveaus binnen woningen kunnen daardoor een te optimistisch beeld schetsen.

Tussen windmolens van hetzelfde type kunnen verschillen bestaan op het gebied van geëmitteerde geluidvermogens. De berekeningen bevatten geen marge voor deze onzekerheden. De berekende geluidniveaus representeren daarmee niet per definitie een worstcasescenario.

De berekeningen zijn verricht volgens de zogenoemde Deense methode. Dit betekent ook dat uitgegaan wordt van de Deense geluidwering van de gevels van woningen. Eventuele verschillen in bouwstijl en geluidwering van de gevels tussen de Nederlandse en Deense woningen kunnen leiden tot afwijkende rekenresultaten.

De door Royal HaskoningDHV uitgevoerde berekeningen gaan uit van ééngetalswaarden voor het geluidvermogen volgens opgave door de fabrikant van de windmolens. De gehanteerde spectra zijn afkomstig van de voornoemde publicatie ‘Low-frequency noise from large wind turbines’. Gegevens volgens deze publicatie zijn schattingen op basis van metingen van windmolens van verschillende grootte en meerdere modellen. De mogelijk te realiseren windmolens te Hattemmerbroek zouden een beperkt afwijkend spectrum kunnen bezitten.

7 SLAGSCHADUW

7.1 Inleiding

Windmolens kunnen leiden tot bewegende slagschaduw wanneer de zon schijnt en de windmolens draaien. Slagschaduw op bijvoorbeeld ramen van woningen kan als hinderlijk worden ervaren. In het MER is beoordeeld of sprake is van mogelijke hinder door slagschaduw. Hierbij zijn de afstand tot bebouwing en de hoeveelheid bebouwing van belang. In dit hoofdstuk worden de effecten van de verschillende onderzochte alternatieven voor het windmolenplan voor slagschaduw bepaald.

7.2 Beleid en wetgeving

Activiteitenbesluit
In de milieuwetgeving zijn voorschriften opgenomen om hinder door slagschaduw te beperken. In het Activiteitenbesluit staat hoe vaak en hoe lang per dag de slagschaduw van een windmolen een woning mag raken. Via de vergunning zijn windmolens bijna altijd verplicht voorzien van een stilstandvoorziening. Deze schakelt de windmolen uit gedurende de tijd dat er slagschaduw optreedt. Een stilstandvoorziening is nodig wanneer:

- de afstand van de windmolen tot de woningen en andere ‘gevoelige bestemmingen’ (bijvoorbeeld scholen) minder dan twaalf maal de rotordiameter is. Bij een rotordiameter van 90 meter (rotorbladlengte van 45 meter) geldt dan: binnen een afstand van 1.080 meter, bij een rotordiameter van 117 meter geldt een afstand van 1.404 meter;
- gemiddeld meer dan zeventien dagen per jaar gedurende meer dan twintig minuten per dag slagschaduw kán optreden.

7.3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

In de nabije omgeving van de beoogde locatie voor het windpark Hattemerbroek staan geen windmolens. Op de woningen en andere gevoelige bestemmingen in de omgeving is in de huidige situatie dan ook geen sprake van slagschaduw van windmolens. Ook zijn er op dit moment geen autonome ontwikkelingen (ontwikkelingen waarover een besluit is genomen) in beeld die in de omgeving slagschaduw kunnen veroorzaken.

Slagschaduw treedt alleen op als de zon schijnt. In onderstaande tabel is weergegeven hoe vaak de zon per dag per maand schijnt. Uit deze tabel kan worden afgeleid dat de zon gemiddeld over een jaar 35% van de tijd schijnt.

Tabel 7.1 Zonneschijn (afgerond)

	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	*Jaar*
% zonneschijn per dag (24 uur)	24	31	34	43	44	40	42	43	38	34	24	20	**35**

7.4 Beoordelingskader

Methodiek
Voor de beoordeling van effecten van slagschaduw zijn slagschaduwberekeningen uitgevoerd. Deze berekeningen zijn uitgevoerd met het programma WindPRO, waarmee slagschaduwcontouren worden bepaald. Met deze contouren kan worden bepaald of gevoelige bestemmingen hinder kunnen ondervinden van slagschaduw.

Als slagschaduw op het raam van een woning valt, kan dat als hinderlijk worden ervaren. Vooral de wisseling tussen wel en geen schaduw speelt hierin een rol. Bij moderne windmolens met drie rotorbladen is de slagschaduw in de praktijk beperkt. Deze windmolens hebben een maximale omwentelingssnelheid van 8 tot 18 toeren per minuut (zie paragraaf 3.7.1). Het maximale aantal bladpassages is daardoor 54 per minuut, dit komt overeen met een frequentie van 0.9 Hz. Uit onderzoek is gebleken dat mensen vooral last hebben van het afwisselen van schaduw en licht bij een hogere frequentie, tussen de 2,5 en 14 Hz[9].

Met de slagschaduwberekeningen zijn verschillende contouren bepaald:
1. De contour waarbinnen er een kans bestaat op overschrijding van de norm uit het Activiteitenbesluit. Dit is de contour waarbij maximaal 5,7 uur slagschaduw per jaar ontstaat. Daarbij is uitgegaan van 17 dagen per jaar meer dan 20 minuten schaduw (de norm uit het Activiteitenbesluit, artikel 3.14), wat overeen komt met 17 * 20/60 = 5,67 ~ 6 uur per jaar. Op de berekende contour zijn alle combinaties van tijden mogelijk die leiden tot maximaal 6 uur slagschaduw per jaar. Deze contour is een overschatting, omdat ook gebieden met bijvoorbeeld 34 dagen met 10 minuten schaduw worden meegenomen. Buiten deze contour is er geen kans op overschrijding van de norm.
   De 5,7 uurscontour wordt door het programma WindPRO automatisch afgerond op 6 uur.
2. De contour waarop 0 uur slagschaduw per jaar ontstaat. Binnen deze contour kan slagschaduw ontstaan, buiten deze contour niet.

Voorts:
- Er is geen rekening gehouden met eventuele obstakels (grote gebouwen, bomen) en de aan-/afwezigheid van ramen.
- Is er vanuit gegaan dat windmolens 90% van de tijd in bedrijf zijn = 365*24*0,90 = 7.884 uren.
- Is geen verschil in bedrijfsuren per windrichting gemodelleerd.
- Bij de berekeningen is er vanuit gegaan dat de windmolens continu haaks op de zon staan en deze dus een maximale schaduw geven.
- Voor het aantal uren zonneschijn is uitgegaan van het langjarig zongemiddelde in Nederland.
- De hellingshoek waarboven de zon slagschaduw kan veroorzaken is voor de bebouwde omgeving ingesteld op 5 graden.
- Vanwege de aannames zal de berekening niet exact overeenkomen met de werkelijkheid. Dit levert geen problemen op, omdat de slagschaduwmodule/

[9] http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/milieu-en-omgeving/slagschaduw

stilstandregeling van de windmolens voorkomt dat de grens van toelaatbare hinder wordt overschreden.

Effectclassificatie
Voor de effectbepaling wordt aangesloten bij de voor dit MER geldende 7-punts schaal van '- -' tot '+ +'. In onderstaande tabel wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect slagschaduw nader toegelicht.

Tabel 7.2. Effectclassificatie

Score	Slagschaduw
+ +	N.v.t.
+	Bvt
0/+	N.v.t.
0	Geen slagschaduw op woningen/bedrijven
0/-	Ontstaan van slagschaduw op enkele gevoelige bestemmingen (minder dan 5, mogelijke overschrijding norm)
-	Ontstaan van slagschaduw op meerdere gevoelige bestemmingen (meer dan 5, mogelijke overschrijding norm)
- -	Overschrijding van de norm voor slagschaduw

7.5 Effectbeschrijving Slagschaduw

7.5.1 Alternatieven

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de slagschaduwberekeningen weergegeven. Uit deze tabel blijkt dat het aantal objecten dat binnen de slagschaduwcontour ligt, over het algemeen beperkt is. Voor alle basisalternatieven en maximumalternatief variant 3 gaat het om minder dan 5 gevoelige bestemmingen binnen de contour. De kans is groot dat bij nader onderzoek blijkt dat de norm uit het activiteitenbesluit in de praktijk niet wordt overschreden. De effectbeoordeling is daarom licht negatief (0/-).

Voor maximumalternatief varianten 1 en 2 gaat het om meer dan 5 gevoelige bestemmingen. De kans dat de norm wordt overschreden is hier ook beperkt, maar groter dan voor de andere alternatieven. De effectbeoordeling is daarom negatief (-).

Kaarten van de slagschaduwberekeningen zijn opgenomen in Bijlage 6.

Tabel 7.3. Resultaten slagschaduwberekeningen

Alternatief	Afmeting	Aantal gevoelige bestemmingen binnen de 6 uurs slagschaduwcontour*
Basis, variant 1	ashoogte 105 m rotordiameter 90 m	3 (waarvan 1 bedrijfswoning van een deelnemer/grondeigenaar)
Basis, variant 2	ashoogte 91 m rotordiameter 117 m	4 (waarvan 2 bedrijfswoningen van een deelnemer/grondeigenaar)
Basis, variant 3	ashoogte 80 m rotordiameter 100 m	2 (waarvnan 1 bedrijfswoning van een deelnemer/grondeigenaar)
Maximum, variant 1	ashoogte 105 m rotordiameter 90 m	8 (waarvan 1 bedrijfswoning van een deelnemer/grondeigenaar)
Maximum, variant 2	ashoogte 91 m rotordiameter 117 m	11(waarvan 2 bedrijfswoningen van een deelnemer/grondeigenaar)
Maximum, variant 3	ashoogte 80 m rotordiameter 100 m	4 (waarvan 1 bedrijfswoning van een deelnemer/grondeigenaar)

* Binnen een gebied van 12x de rotordiamater vanaf de windmolens

7.5.2 Mitigerende maatregelen

De belangrijkste mitigerende maatregel ter voorkoming van slagschaduw, is de stilstandvoorziening. De mate waarin de toepassing van mitigerende maatregelen daadwerkelijk nodig is, dient nader onderzocht te worden in het kader van de vergunningaanvraag.

Werking van een stilstandvoorziening
Voor een (automatische) stilstandvoorziening is het essentieel te weten wanneer slagschaduw zich voordoet. Allereerst zal het hindergevoelige oppervlak vastgesteld moeten worden (zoals het raam van de woonkamer). Dit is afhankelijk van de afstand en positie van de bebouwing ten opzichte van de windmolen. Vervolgens moet bepaald worden op welke tijdstippen per dag de slagschaduw het hindergevoelige oppervlak passeert. Tijdens deze duur zou theoretisch gezien de windmolen per jaar stil moeten staan om alle hinder te vermijden. De automatische stilstandvoorziening bestaat concreet uit een lichtmeter die op de windmolen geplaatst wordt. Deze lichtmeter meet de scherpte van de zon en bepaalt of er slagschaduw optreedt of niet. Daarnaast worden gegevens over de wind (windkracht en –richting), geografische gegevens en zonnegegevens ingevoerd. Voor elke specifieke locatie en situatie wordt op deze manier bepaald wanneer de slagschaduw hinderlijk is. In het geval van hinderlijke slagschaduw zal de windmolen uitgeschakeld worden.

7.5.3 Samenvattende tabel

Tabel 7.4. Effectbeoordeling slagschaduw

	Basisalternatief			Maximumalternatief			Mitigatie
	1	2	3	1	2	3	
Slagschaduw	0/-	0/-	0/-	-	-	0/-	Geen verdere mitigatie dan gebruik stilstandvoorziening.

7.6 Effectvergelijking

De potentiële hinder door slagschaduw is over het algemeen beperkt. In de maximumalternatieven 1 en 2 is de hinder mogelijk wat groter dan in de overige alternatieven. In alle gevallen dient voor de vergunningverlening de daadwerkelijke slagschaduwhinder te worden onderzocht voor de objecten binnen de berekende 6 uurscontour. Indien blijkt dat dan sprake is van een overschrijding van de norm (gemiddeld meer dan zeventien dagen per jaar gedurende meer dan twintig minuten per dag slagschaduw), dan is een stilstandvoorziening voor de windmolens (of een enkele windmolen) verplicht.

Bij een overschrijding van de norm voor slagschaduw, dienen de windmolens te worden stilgezet, waardoor opbrengstverlies optreedt. Gezien het beperkte aantal objecten binnen de 6 uurs slagschaduwcontour, is de inschatting dat het opbrengstverlies nihil is (minder dan 1%).

7.7 Leemten in kennis

De berekening van de benodigde hoeveelheid stilstand is gedaan op basis van een worst-case benadering. In de praktijk komt het vaak voor dat door schaduwwerking van bijvoorbeeld bedrijfsgebouwen of bomen (een deel van) de slagschaduw wordt weggenomen. En wanneer ramen zich niet aan de zijde van een gebouw bevinden waar slagschaduw plaatsvindt, treedt eveneens geen hinder op.
Ook is in de berekeningen er vanuit gegaan dat de windmolens steeds op de zon gericht zijn en dus steeds een maximale schaduw geven. Dit is in de praktijk niet altijd het geval.

8 GEZONDHEID

8.1 Inleiding

In deze paragraaf worden de gezondheidseffecten van de verschillende alternatieven voor het windmolenpark Hattemmerbroek beschreven. Het effect op gezondheid wordt beschreven aan de hand van de slagschaduweffecten en het geluid dat de windmolens produceren.

8.2 Beleid en wetgeving

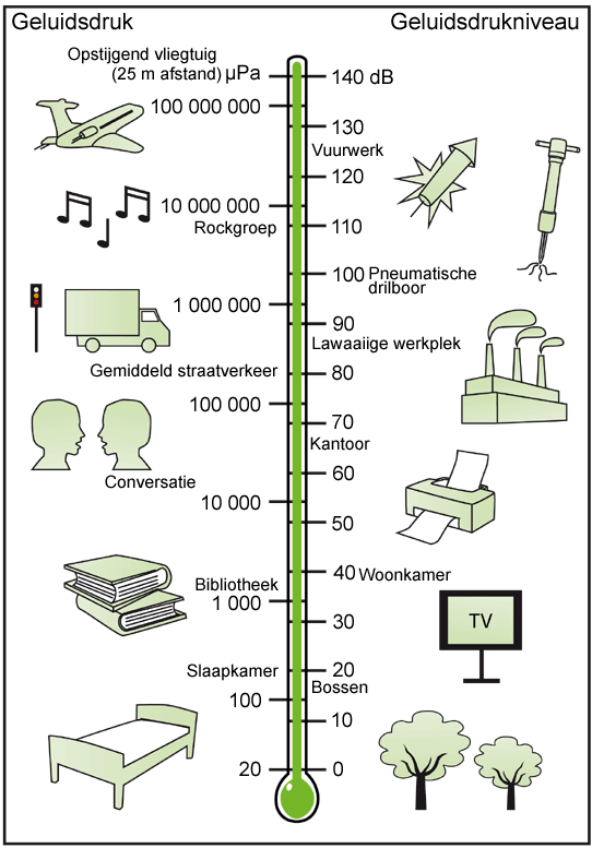
Vanuit de Wet publieke gezondheid is het college van burgemeester en wethouders verantwoordelijk voor de gezondheidswaarborg van het publiek. Praktisch betekent dit onder meer dat zij verantwoordelijk zijn voor het bewaken van (volks)gezondheids-aspecten bij bestuurlijke beslissingen.

8.3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Geluid
In de huidige situatie zijn er al meerdere geluidbronnen in het gebied. Diverse bronnen, met name wegen en spoor zorgen ervoor dat het niet stil is in de omgeving Hattemmerbroek. Het geluid dat deze bronnen samen maken, gemiddeld over het jaar en de dag-avond-nacht, is het gecumuleerde geluidniveau. Modelberekeningen van het gecumuleerde geluidniveau rond het plangebied zijn in figuur 8.1 te zien.



Figuur 8.1. Huidige gecumuleerde geluidniveaus Hattemmerbroek (referentie situatie), zie ook bijlage 4, figuur 1



Figuur 8.2 Vergelijk van geluidbelasting met bronnen

Slagschaduw

In de nabije omgeving van de beoogde locatie voor het windpark Hattemerbroek staan geen windmolens. Op de woningen en andere gevoelige bestemmingen in de omgeving is in de huidige situatie dan ook geen sprake van slagschaduw van windmolens.

Autonome ontwikkeling

Voor de beschrijving van de autonome ontwikkelingen wordt vanwege de samenhang met geluid en slagschaduw verwezen naar de hoofdstukken 6.3 (huidige situatie en autonome ontwikkelingen geluid) en 7.3 (huidige situatie en autonome ontwikkelingen slagschaduw).

8.4 Beoordelingskader

Methodiek

Onderstaand wordt de methodiek voor het bepalen van gezondheidseffecten als gevolg van geluid beschreven.

1. **Gezondheidseffecten van geluid**
   De algemene lijn in de effecten is, hoe luider het geluid des te groter de kans op gezondheidseffecten, zoals hinder, ergernis, stress of slaapverstoring. De aard van het geluid maakt dat het ene geluid hinderlijker is dan het andere. In het gebied zijn al diverse bronnen van geluid aanwezig, waaronder het spoor en de omliggende wegen N50 en A28. Voor het bepalen van de effecten van de windmolens is

gekozen voor de gecumuleerde geluidbelasting als maat. Bij het berekenen van de totale (cumulatieve) geluidbelasting van alle bronnen samen, wordt rekening gehouden met de verschillen in hinderlijkheid. Bovendien geeft de totale geluidbelasting een beter beeld van de situatie waarin mensen verkeren dan de geluidbelasting van alleen de windmolens, dus zonder de andere bronnen. De wijze waarop de geluidbelasting van de alternatieven is berekend is beschreven in hoofdstuk 6 Geluid.

Relatie van geluid door de windmolens met andere geluidbronnen in de omgeving
Uit onderzoek van universiteit Göteborg en GGD Amsterdam (Pedersen E. and van F. den Berg, 2010) blijkt dat het geluid van windmolens alleen wegvalt in het geluid van het (weg)verkeer als dit aanzienlijk luider is. Bij hoge geluidniveaus door wegverkeer kan in sommige gevallen het geluid vanwege de windmolens niet meer/of lastiger waarneembaar zijn. Voor hoor- en herkenbaarheid is niet alleen het (gemiddelde) geluidniveau van beide bronnen van belang, maar ook het geluidspectrum en de mate waarin geluid gedurende een bepaalde periode fluctueert. Ook de windrichting wordt in zekere zin “gemiddeld” waardoor windmolens in bepaalde omstandigheden duidelijker herkenbaar zijn. Het is niet mogelijk één bepaalde waarde te noemen waarbij er geen sprake meer is van herkenbaarheid.

Hinder van geluid door windmolens
Uit onderzoek van TNO (2008) blijkt dat de mate waarin mensen hinder ondervinden van windmolengeluid door een aantal factoren wordt bepaald, zoals het geluidniveau, het feit of de windmolen zichtbaar is vanuit huis en of de persoon in kwestie geluidgevoelig is. Mensen die financieel voordeel hebben bij de windmolen rapporteren minder hinder.

Daarnaast hebben windmolens een kenmerkend zwiepend geluid (veroorzaakt wanneer een rotorblad de mast passeert) dat niet altijd aanwezig is omdat de windmolen niet altijd draait. Dit geluid wordt eerder hinderlijk ervaren dan de meer continue bronnen zoals wegverkeer op drukke wegen. Afhankelijk van de meteorologische condities kunnen windmolens merkbaar meer geluid geven wanneer het boven bij de rotor harder waait dan bij de grond. De windmolens draaien dan op vrij hoog vermogen terwijl er weinig windgeruis is in de vegetatie. Het verschil tussen de windsnelheid op rotorhoogte en die bij de grond is het grootst bij heldere avonden en nachten, als na zonsondergang de wind aan de grond is gaan liggen. Dit fenomeen komt op enige afstand van de kust, zoals bij Hattemmerbroek, gedurende 15 tot 20% van de totale tijd en dus ongeveer 30 tot 40% van de uren na zonsondergang voor (Van den Berg, 2006)[10]. Dit effect komt vanuit de berekeningen van de geluidimmissie van de alternatieven niet direct zichtbaar naar voren omdat de gemiddelden zijn berekend, maar er wordt wel rekening mee gehouden omdat gerekend wordt met de verdeling van windsnelheden op rotorhoogte. En daar is dit effect ook impliciet in opgenomen.

Bestaande gezondheidsconditie

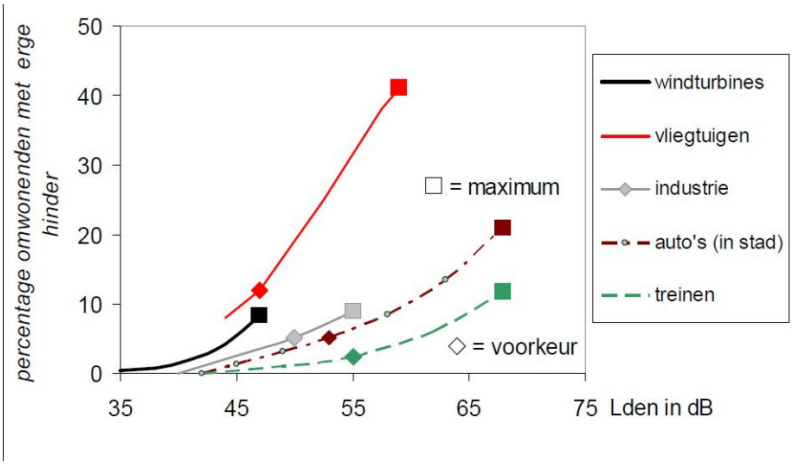
[10] Zie blz. 96 en 97.

In de bepaling van de effecten van het initiatief op de gezondheid van mensen in de omgeving is uitgegaan van een gemiddelde bevolking met gemiddelde gezondheidscondities.

Aanpak effectbepaling gezondheidseffecten door geluid
Bij het bepalen van de invloed van het geluid vanwege de windmolens is gekeken naar het heersende (gecumuleerde) geluidniveau in de omgeving en de verandering in de geluidbelasting bij de woningen die door de komst van de windmolens optreedt. Dit wordt berekend met de Lden, het jaargemiddelde geluid over de dag, de avond en de nacht.

Afhankelijk van de plaats in het gebied wordt de hoogte van de cumulatieve geluidbelasting bepaald door andere bronnen. Voor woningen die dicht bij de wegen of het spoor zijn gelegen geldt dat daar het geluid vanwege de infrastructuur bepalend is. Op andere plaatsen kunnen mogelijk de windmolens dominanter zijn.

Het aanwezige geluidniveau van alle bronnen samen is vertaald in een verwachting van het potentieel aantal ernstig gehinderden. De hinderlijkheid van het geluid van de verschillende bronnen (weg- en railverkeer en windmolens) is niet gelijk. Om deze goed met elkaar te kunnen vergelijken, is de mate van hinderlijkheid voor de verschillende bronnen omgerekend naar een vergelijkbare eenheid (Lcum ofwel de gecumuleerde hinderequivalent). Deze methode is afkomstig uit hoofdstuk 4 van bijlage 4; Reken- en meetvoorschrift windmolens en het Reken- en meetvoorschrift Geluid (2012) waarin voor de verschillende bronnen een toeslag of vermindering voor de hinderlijkheid is opgenomen. Alle bronnen, inclusief de windmolens, zijn met behulp van de formules uit het voorschrift omgerekend naar een geluidbelasting in Lden die passen bij dosis-effectrelaties zoals die bekend zijn voor wegverkeerslawaai. Het aandeel van het geluid van windmolens weegt daarin relatief zwaar mee, omdat uit onderzoek blijkt dat - bij gelijk geluidniveau - het geluid van windmolens als hinderlijker wordt ervaren dan van andere bronnen. Figuur (figuur 8.3) illustreert dat.



Figuur 8.3 Percentage omwonenden en ervaring hinder in relatie tot diverse geluidbronnen

Voor het berekenen van de toename van het aantal gehinderden vanwege het plan, is allereerst de referentiesituatie bepaald aan de hand van de huidige (berekende)

geluidbelasting van weg-, railverkeer en industrie. De geluidbelasting voor weg- en railverkeer is bepaald met behulp van de gegevens die afkomstig zijn van de geluidregisters voor weg- en railverkeer.

De gecumuleerde geluidbelasting is weergegeven in Lden in vergelijking met wegverkeerslawaai. Vervolgens is het geluid vanwege de windmolens bepaald en omgerekend zodat deze te vergelijken is met de referentiesituatie. In de omrekening is rekening gehouden met verschillen in hinderlijkheid van het geluid. Dit leidt tot de gecumuleerde geluidbelasting als gevolg van de bronnen in het gebied plus de windmolens. Vervolgens is het aantal woningen binnen verschillende geluidklassen bepaald en het aantal woningen waarbij een toename van de gecumuleerde geluidbelasting wordt verwacht. Naast woningen worden in beginsel ook bestemmingen met een gezondheidszorgfunctie en een onderwijsfunctie meegenomen, deze komen in het studiegebied (zie volgende alinea) echter niet voor.

Studiegebied
De omvang van het studiegebied is afgeleid van de 'voorkeursgrenswaarde' uit de Wet geluidhinder. In lijn met het wettelijke geldende Reken- en meetvoorschrift 2012 is er sprake van een 'relevante bijdrage van de bronnen' als de 'voorkeursgrenswaarde' wordt overschreden. Onder de voorkeursgrenswaarde kan ook enige hinder ervaren worden. Bij het vaststellen van het Reken- en meetvoorschrift 2012 is voor deze ondergrens gekozen.
De voorkeursgrenswaarde voor verkeer ligt op 48 dB. Op basis van TNO-rapport 'Hinder door geluid van windmolens, Dosis-effectrelaties op basis van Nederlandse en Zweedse gegevens' (2008), bijlage D is een voorkeursgrenswaarde voor windmolens afgeleid op basis van gelijke % ernstig gehinderden als bij de voorkeursgrenswaarde voor verkeer. Dit ligt op 42 dB Lden. In de themabijeenkomst "Geluid(shinder) van windmolens" (5 februari 2013) door NSG heeft RIVM bevestigd dat uitgaande van de studies door Van den Berg, Pedersen en diverse anderen de voorkeursgrenswaarde 42 Lden een vergelijkbare mate van hinder als bij de voorkeursgrenswaarde voor wegverkeer tot gevolg heeft. Beschouwd zijn daarom de woningen die binnen de omhullende (voor alle varianten) contour 42 Lden zijn gelegen, dit is het studiegebied. In het gebied is op de meeste plaatsen het heersend cumulatieve geluidniveau (dus zonder windmolens) 45 dB of hoger.

Methodiek bepalen aantal geluidgehinderden
Het percentage ernstige gehinderden[11] wordt bepaald volgens de omrekenfactoren die gebruikt worden in de Handleiding Gezondheidseffectscreening, stad en milieu, 2012, zie onderstaande tabel. Daarbij is per geluidklasse gerekend met beide hinderpercentages uit kolom 2. Dit percentage is het percentage woningen dat naar verwachting ernstige geluidhinder kan ondervinden als gevolg van alle bronnen samen, niet alleen van windmolens. Verder is er van uitgegaan dat gemiddeld per 24 uur 2,2 mensen per woning aanwezig zijn. De uitkomst is afgerond op tientallen.

[11] Op een schaal van 0-10 wordt een persoon grofweg als ernstig gehinderd beschouwd als deze bij een enquête 8 of hoger als hinderscore opgeeft (RIVM, 2009). Hinder is daarbij: zich onprettig voelen door geluid, ergernis, stress, etc.

Het op basis van deze percentages berekende aantal ernstig gehinderden is dus een benadering en geen absoluut gegeven.

Tabel 8.1 Omrekening van gecumuleerde geluidklassen naar aantal ernstig gehinderden (Bron: GES stad en milieu 2012, o.b.v. gecumuleerde geluidbelasting)

Geluid Lden (dB)	% ernstig Geluidgehinderden
< 45	0-1%
45-49	1-4%
50-54	4-6%
55-59	6-10%
60-64	10-16%
65-69	16-25%
70-74	25-37%
75 en hoger	37% en hoger

Om de verandering in hinder te bepalen is berekend hoeveel woningen een verandering in de geluidbelasting ondervinden. Deze berekening is gebaseerd op de naar wegverkeersgeluid omgerekende gecumuleerde geluidbelasting.

2. Gezondheidseffecten van slagschaduw:

Of mensen hinder ervaren door slagschaduw wordt bepaald door de frequentie van de lichtvariaties die ontstaan als de zon achter de rotorbladen staat. Uit onderzoek is gebleken dat de hinder van lichtvariaties het grootst is bij een frequentie van 2,5 tot 14 keer per seconde. Er kunnen dan verschijnselen als zeeziekte optreden. Bij de in dit MER beschouwde windmolens ligt het toerental van de rotor tussen de 8 en 18 omwentelingen per minuut. Dit betekent voor een windmolen met drie bladen een flikkerfrequentie van tussen de 24 en 54 per minuut of tussen de 1,1 en 2,5 per seconden. Bij deze frequentie worden de bovengenoemde gezondheidseffecten niet verwacht (RIVM, GGD, 2008).

Aanpak effectbepaling gezondheidseffecten door slagschaduw

In hoofdstuk 7 Slagschaduw is een analyse gemaakt van de slagschaduwcontouren die optreden in de verschillende alternatieven. Het aantal woningen binnen deze contouren is geteld. Uit de analyse in hoofdstuk 9 volgt dat de effecten van slagschaduw beperkt zijn. Normen worden niet overschreden en zo ja, dan wordt de windmolen stilgezet (zie uitleg in paragraaf 7.5.2) . Slagschaduw vormt daarmee geen factor in de effecten op gezondheid van mensen.

Lichtschittering is niet van toepassing. Bij moderne rotorbladen treedt dit niet meer op door toepassing van een anti-reflectie laag, zoals vereist in het activiteitenbesluit. Door de anti-reflectie laag wordt zonlicht geabsorbeerd en niet direct weerkaatst, zodat geen schittering ontstaat.

Effectclassificatie

Voor de effectbepaling wordt aangesloten bij de voor dit MER geldende 7-punts schaal van '- -' tot '+ +'. In onderstaande tabel wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect gezondheid nader toegelicht.

Tabel 8.2 Effectclassificatie gezondheid

Score	Gezondheid
+ +	N.v.t..
+	N.v.t..
0/+	N.v.t.
0	Geen effect
0/-	Beperkte toename van aantal omwonenden die hinder kunnen ervaren
-	Toename van aantal omwonenden die ernstige hinder kunnen ervaren
- -	Sterke toename van aantal omwonenden die ernstige hinder kunnen ervaren.

8.5 Effectbeschrijving: gezondheid

8.5.1 Alternatieven

Effectbeoordeling gezondheidseffecten door geluid
In het studiegebied staan 51 woningen[12]. Het studiegebied is bepaald op de manier zoals beschreven bij de methode (paragraaf 8.4). Voor deze woningen is berekend wat het draaien van de windmolens betekent aan extra geluid boven op het geluid dat al aanwezig is in het gebied. Op basis van de hoogte van het geluid is het aantal gehinderden (personen) berekend.

Voor een aantal woningen in het studiegebied treden er veranderingen op. Deze woningen ontvangen enkele dB's meer geluid als gevolg van het windpark.

Van geluidbelasting naar gehinderden

Ook zonder het initiatief is er geluid in het gebied. Voor de meeste woningen ligt deze in de referentiesituatie tussen de 50-54 dB. De algemene regel tussen geluid en gehinderden is: hoe hoger het geluidniveau des te meer mensen hinder kunnen ervaren door het geluid. Dit verband blijkt uit tabel 8.1. Bij 50-54 dB zullen 4-6% van de bewoners ernstig gehinderd zijn. Deze tabel geeft de hinder in klassen door de totale geluidbelasting van de verschillende bronnen. De verschillende bronnen hebben een ander type geluid en een verschil in hinderlijkheid die door mensen verschillend wordt ervaren. In de berekening van het totale geluid en door te werken met deze klassen wordt hier rekening mee gehouden.

Bij iedere geluidklasse hoort een bepaalde hinder. In de referentiesituatie is de geluidbelasting voor de meeste woningen tussen 50 en 54 dB en is het bijbehorende percentage ernstig gehinderden 4-6 %. De

[12] In hoofdstuk 6 Geluid is het geluidniveau als gevolg van de windmolens (Lden en Lnight) getoetst aan een selectie van 19 woningen in het studiegebied, waaronder de meest dichtbij zijnde. In totaal staan in het studiegebied 51 woningen, die allemaal zijn meegenomen in de gezondheidsanalyse.

meeste mensen ervaren dus geen ernstige hinder. Bij gecumuleerde geluidniveaus tot 45 dB zal een verwaarloosbaar percentage ernstige hinder (0 tot 1%) optreden.

Door het extra geluid van de windmolens neemt het totale geluid op de gevel toe. Uit tabel 8.3 blijkt per alternatief in absolute aantallen hoeveel woningen zich in de verschillende geluidklassen bevinden. In tabel 8.4 is de verandering van het aantal woningen per geluidklasse opgenomen ten opzichte van de situatie zonder windmolens. Voor basisalternatief 1 schuiven 10 woningen door van klasse 45-49 naar een volgende klasse. Netto schuiven 16 woningen uit de klasse 50-54. Deze komen gezien de geluidtoenames vooral bij in klasse 60-64.

Bij de analyse van het aantal gehinderden zijn de bedrijfswoningen van de deelnemers/grondeigenaren (5 woningen) meegeteld.

Tabel 8.3 Aantal woningen en potentieel aantal ernstig gehinderden binnen het studiegebied per geluidklasse (in stappen van 5 dB) bij de verschillende alternatieven

Klasse (dB)	**Referentie situatie**	**Basisalternatief**			**Maximumalternatief**		
		1	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**
45-49	10	0	0	0	0	0	0
50-54	20	4	7	7	0	5	5
55-59	10	19	26	26	6	15	11
60-64	9	22	16	16	37	29	33
65-69	2	6	2	2	8	2	2
70-74	0	0	0	0	0	0	0
75-99	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	51	51	51	51	51	51	51
potentieel aantal ernstig gehinderden	**6-10**	**10-16**	**8-13**	**8-13**	**12-19**	**10-15**	**10-16**
toename		**4-6**	**2-3**	**2-3**	**6-9**	**4-5**	**4-6**

Tabel 8.4 Het verschil in het aantal woningen per geluidklasse binnen het studiegebied ten opzichte van de referentiesituatie

Klasse (dB)	**Basisalternatief**			**Maximumalternatief**		
	1	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**
45-49	-10	-10	-10	-10	-10	-10
50-54	-16	-13	-13	-20	-15	-15
55-59	9	16	16	-4	5	1
60-64	13	7	7	28	20	24
65-69	4	0	0	6	0	0
70-74	0	0	0	0	0	0
75-99	0	0	0	0	0	0
Totaal	0	0	0	0	0	0

Vanwege de lage bevolkingsdichtheid is in absolute zin het potentieel aantal ernstig gehinderden in de omgeving van het windpark beperkt tot maximaal 19 (zie tabel 8.3, gearceerd) in het maximumalternatief 1 (zie tabel 8.3, kolom Maximumalternatief 1). Dit wordt beoordeeld als een groot negatief effect (- -).

In basisalternatief 2 en 3 is de toename van het aantal ernstig gehinderden met 2 tot 3 het laagst. Dit wordt beoordeeld als een licht negatief effect (0/-).

In de overige alternatieven is de toename groter: 4 tot 6 in basisalternatief 1, 6 tot 9 in maximumalternatief 1, 4 tot 5 in maximumalternatief 2 en 4 tot 6 in maximumalternatief 3. Dit wordt beoordeeld als een negatief effect (-).

8.5.2 Mitigerende maatregelen

Vanuit het Activiteitenbesluit (zie paragraaf 5.2) is er noodzaak maatregelen te treffen voor maximumalternatief 1. Het betreft hier de woning van derden aan de Oostersdijk nr 4 te Hattem alwaar de grenswaarde van 47 dB Lden wordt overschreden. De geluidbelasting als gevolg van beide andere typen windmolens laat zien, dat door een goede keuze van het type windmolen dat past bij het windprofiel (hoe vaak het waait en hoe hard) ter plaatse van het windpark, aan de geluidvoorschriften kan worden voldaan. Een andere manier om de geluideffecten (en daarmee de gezondheidseffecten) te verminderen, is om de windmolens in een stillere modus te laten draaien. Hierdoor draait de windmolen langzamer, waardoor de geluidemissie afneemt.

8.5.3 Samenvattende tabel

Tabel 8.5 Effectbeoordeling gezondheid

	Basisalternatief			Maximumalternatief			Mitigatie
	1	2	3	1	2	3	
toename potentieel aantal gehinderden	-	0/-	0/-	- -	-	-	Mitigatie mogelijk door langzamer draaien of keuze stillere windmolen (verbetering mogelijk naar 0/- of 0).

8.6 Effectvergelijking

De effecten voor gezondheid zijn bepaald door het aantal potentieel gehinderden te bepalen als gevolg van de geluidhinder door de draaiende rotorbladen. Als gevolg hiervan kunnen gezondheidseffecten optreden zoals stress en slaapverstoring.
Er zal beperkt hinder optreden door slagschaduw, waardoor slagschaduw geen factor vormt in de effecten op gezondheid van mensen. De toename van het geluid is daarmee bepalend voor de hinder voor de mensen in het gebied.

Vanwege de lage bevolkingsdichtheid is in absolute zin het potentieel aantal ernstig gehinderden in de omgeving van het windpark beperkt. Voor basisalternatief 2 en 3 neemt het aantal potentieel ernstig gehinderden toe met 2 tot 3 personen, wat wordt beoordeeld als een licht negatief effect. Voor de overige alternatieven is de toename groter (in een range van 4 tot 9 personen), wat leidt tot een negatieve score (-). Bij

maximumalternatief 1 is er sprake van een duidelijk sterkere toename tot maximaal 19 personen (- -).

8.7 Leemten in kennis

Afhankelijk van de meteorologische condities kunnen een paar keer per jaar, de windmolens een piekbelasting van het geluid geven (wanneer het boven bij de rotor harder waait dan op de grond). Dat dit effect optreedt en hoe dit effect werkt is onderzocht en bekend. Dit effect komt niet uit de berekeningen naar voren. Er kan dus geen uitspraak gedaan worden of de windmolens in dat geval meer hoorbaar zijn of niet.

9 VEILIGHEID

9.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten op de externe veiligheid beschreven die samenhangen met de realisatie van het windpark. Hiervoor wordt getoetst aan de risiconormering ten aanzien van (beperkt) kwetsbare objecten. Daarnaast wordt getoetst aan de geldende toetsingsafstanden ten aanzien van overige relevante objecten die in de omgeving van het windpark aanwezig zijn.

9.2 Beleid

Activiteitenbesluit
De risiconormering ten aanzien van windmolens is in 2010 vastgelegd in het Besluit algemene regels inrichtingen milieubeheer (Barim), ook wel genoemd het Activiteitenbesluit. Het Activiteitenbesluit bepaalt dat het *plaatsgebonden risico* voor een kwetsbaar object van derden, veroorzaakt door een windmolen of een combinatie van windmolens, niet hoger is dan 10^{-6} per jaar. Het plaatsgebonden risico voor een beperkt kwetsbaar object mag niet hoger zijn dan 10^{-5} per jaar. Bij ministeriële regeling kunnen regels worden gesteld over de berekening van het plaatsgebonden risico. Tot op heden is een dergelijke ministeriële regeling nog niet vastgesteld. Voor het vaststellen van de plaatsgebonden risicocontouren is daarom het Handboek Risicozonering Windturbines gevolgd (3e geactualiseerde versie mei 2013).

In het Activiteitenbesluit is geen normering opgenomen ten aanzien van het *groepsrisico*. Indien het bevoegd gezag eist dat het groepsrisico berekend moet worden, zal volgens het Handboek Risicozonering Windturbines overeenstemming bereikt moeten worden op welke wijze dit moet worden berekend. Hierbij zal een keuze moeten worden gemaakt of bij de berekening ook werknemers van het windmolenpark en verkeersdeelnemers (buiten de inrichting) moeten worden meegenomen. Om het groepsrisico te berekenen, wordt de zogenaamde 'oriëntatiewaarde' berekend. Uitgangspunt voor de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is de oriëntatiewaarde voor risicovolle inrichtingen.

Voor de externe veiligheid is behalve de positie van de windmolen ten opzichte van beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten ook de ligging ten opzichte van wegen, spoorwegen, waterwegen, industrie, transportleidingen voor gevaarlijke stoffen, aardgasleidingen, hoogspanningslijnen en overige installaties van belang in verband met mogelijke domino-effecten[13]. De grootte van de gewenste afstand tussen een windmolen en een object wordt via verschillende regelgeving voorgeschreven. In deze MER worden deze risicocriteria ontleend aan het Handboek risicozonering windmolens (3e geactualiseerde versie mei 2013).

Tabel 8.1 geeft een overzicht van de gehanteerde risicocriteria. Wanneer een windmolenlocatie voldoet aan de afstandseis (zie tabel 8.1 derde kolom) wordt plaatsing in het algemeen toegestaan. In dat geval is het niet nodig om de veiligheidsrisico's

[13] De mogelijkheid dat de effecten van het falen van een windmolen (bladbreuk of mastbreuk), op een nabij gelegen activiteit of installatie een *nieuw zwaar ongeval* initiëren, waardoor de gevolgen van of de kans op een zwaar ongeval groter kunnen zijn.

verder te beschouwen. Als een windmolenlocatie niet voldoet aan deze afstandseis dient een nadere berekening te worden uitgevoerd om te beoordelen of de situatie voldoet aan de normering zoals beschreven in tabel 9.1, rechter kolom. Deze toetsing is een indicatie of de situatie toelaatbaar is. Een definitieve beoordeling vereist mogelijk uitvoerigere berekeningen die in een latere planfase (ten behoeve van vergunningverlening) van het project zullen worden uitgevoerd voor de voorkeursvariant.

Daarnaast kunnen ook risico's ontstaan door ijsafzetting op de rotorbladen. Het risico bestaat dat loslatende stukken ijs die naar beneden vallen schade aan objecten op de grond veroorzaken. Personen die zich bij de windmolen bevinden, lopen het gevaar door vallend ijs geraakt te worden. Volgens het Activiteitenbesluit mogen windmolens niet in bedrijf zijn wanneer een onderdeel van de windmolen een gebrek vertoont waardoor de veiligheid voor de omgeving in het geding is. Hoewel ijsvorming niet expliciet in het Activiteitenbesluit wordt genoemd, is het om bovengenoemde reden gebruikelijk, dat bij mogelijke ijsvorming de windmolen direct stil gezet wordt door de exploitant. Met behulp van een weerstation of een ijsdetectiesysteem gemonteerd op de windmolen, zal het controle- en besturingssysteem van de windmolen de windmolen automatisch stilzetten zodra ijsafzetting of de kans daarop is gemeten. Eventueel kan aanvullend het gebied direct onder de windmolen worden afgezet voor publiek om smeltend ijs probleemloos te kunnen laten afvallen.

Tabel 9.1 Bevoegd gezag en risicocriteria (ontleend aan Handboek Risicozonering, 3e geactualiseerde versie)

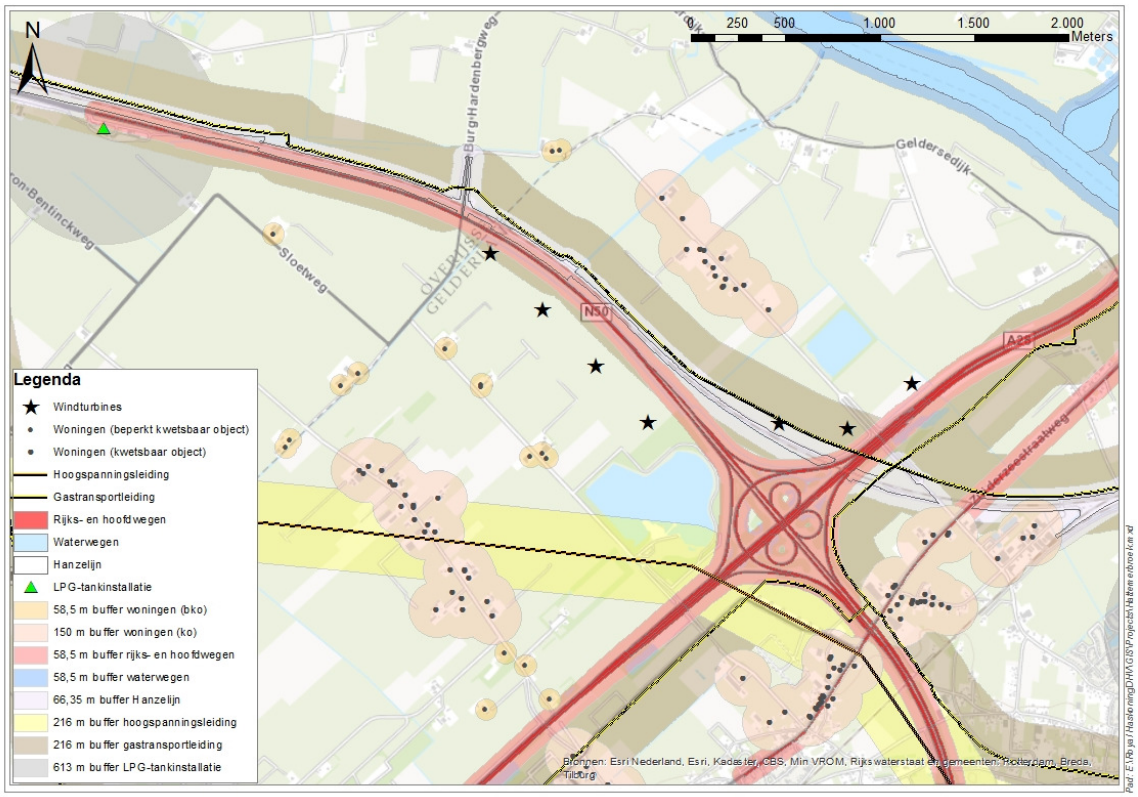
Onderdeel	Beheerder	Afstandseis	Juridische status afstandseis	Toetsing	Normering
Bebouwing	Beheerder gebouw	beperkt kwetsbare objecten ½ rotordiameter, : Kwetsbare objecten: :masthoogte + ½ rotordiameter of maximale werpafstand bij nominaal toerental	Noodzakelijk voor vergunning (Bevi)	PR GR_I	PR 10^{-6} en PR 10^{-5} contour voor resp. kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten Ongeval met 10 doden < 10^{-5} per jaar Ongeval met 100 doden < 10^{-7} per jaar
Rijksweg	Rijkswater-staat	½ rotordiameter uit de rand van de verharding met een minimum van 30m	Noodzakelijk voor vergunning	IPR MR GR_T	10^{-6} per jaar $2 * 10^{-3}$ per jaar Max 10% toevoegen aan catastrofale faalfrequentie [/km/jaar]

Onderdeel	Beheerder	Afstandseis	Juridische status afstandseis	Toetsing	Normering
Waterweg	Rijkswater-staat	½ rotordiameter uit de rand van de vaarweg met een minimum van 50m	Noodzakelijk voor vergunning	IPR MR GR_T	10^{-6} per jaar $2 * 10^{-3}$ per jaar Max 10% toevoegen aan catastrofale faalfrequentie [/km/jaar]
Spoorweg	ProRail	7,85 meter + ½ RD uit het rand van het dichtstbijzijnde spoor minimum van 30m	Noodzakelijk voor vergunning	IPR MR GR_T	10^{-6} per jaar $2 * 10^{-3}$ per jaar Max 10% toevoegen aan intrinsieke faalfrequentie [/km/jaar]
Ondergrondse buisleidingen	Gasunie	Maximale werpafstand bij nominaal toerental	Advies	Additionele bezwijkkans	Max 10% toevoegen aan oorspronkelijke breukkans leiding [/km/jaar] voor deel binnen invloedsgebied
Bovengrondse buisleidingen	Gasunie	Maximale werpafstand bij overtoeren	Advies	Additionele bezwijkkans	Max 10% toevoegen aan oorspronkelijke breukkans leiding [/km/jaar] voor deel binnen invloedsgebied
Hoogspannings-infrastructuur (zowel ondergronds als bovengronds)	TenneT	Maximale werpafstand bij nominaal toerental	Advies		
Industrie	Beheerder inrichting	Afhankelijk van inrichting	Noodzakelijk voor vergunning	PR van inrichting GR_I van inrichting	PR 10^{-6} en PR 10^{-5} contour Ongeval met 10 doden < 10^{-5} per jaar Ongeval met 100 doden < 10^{-7} per jaar
Waterkering-en	Waterschap, Rijkswater-staat	Buiten kernzone	Afhankelijk van beheerder	Binnen kernzone	Geen negatieve gevolgen voor de waterkerende functie van de primaire waterkering

9.3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

In de huidige situatie zijn in het gebied rondom de beoogde locaties voor het windpark volgens de risicokaart (www.risicokaart.nl) een beperkt aantal risicobronnen aanwezig die externe veiligheidsrisico's veroorzaken. Het gaat hierbij om aardgasleidingen, de rijkswegen A28 en A50, de Hanzelijn tussen Kampen – Zwolle. Daarnaast zijn er een drietal LPG tankstations in de omgeving en is sprake van een propaantank bij een restaurant. Dit restaurant is daarnaast het dichtstbijzijnde bijzondere kwetsbare object. De dichtstbijzijnde woningen liggen op circa 500 meter afstand. In figuur 9.1 is een kaart met de huidige risicobronnen inclusief veiligheidscontouren opgenomen, zoals opgenomen op de risicokaart. Er zijn geen situaties waarin de grenswaarden voor het

plaatsgebonden risico wordt overschreden. Dit geldt eveneens voor de autonome ontwikkeling.



Figuur 9.1 Nabijgelegen risicobronnen volgens risicokaart (www.risicokaart.nl)

9.4 Beoordelingskader

Methodiek

Bij het in bedrijf hebben van windmolens, is het van belang om te onderzoeken of er (extra) risico's ontstaan met betrekking tot veiligheid als een windmolen faalt. Denk hierbij aan onderdelen die naar beneden kunnen vallen, rotoronderdelen die worden weggeworpen of als een windmolen zelf omvalt. Bij de afweging voor veiligheid wordt het ontstaan van potentiële risico's beoordeeld in relatie tot de kwetsbaarheid van een gebied.

Plaatsgebonden Risico en toetsingsafstanden

In dit MER wordt ten aanzien van beperkt kwetsbare objecten (bko) en kwetsbare objecten (ko) getoetst aan het Activiteitenbesluit. Er is sprake van een knelpunt wanneer binnen een PR 10^{-5} contour een beperkt kwetsbaar object aanwezig is of wanneer binnen een PR 10^{-6} contour een kwetsbaar object aanwezig is. Daarnaast vindt er voor zover mogelijk een toetsing plaats aan de afstandseisen met betrekking tot de overige objecten. De toetsing is een indicatie of de situatie toelaatbaar is. Indien een object binnen een toetsingsafstand is gelegen, zijn voor een definitieve beoordeling uitvoerige berekeningen vereist. Dit is aan de orde bij de vergunningverlening, als ook het definitieve windmolentype bekend is.

Groepsrisico
Groepsrisico is relevant zodra er meer dan tien slachtoffers kunnen vallen ingeval van een ongeval. De kans dat dit voorkomt in de omgeving van het voorgenomen windmolenpark is erg klein, gezien de relatief lage personendichtheid. Een eventueel groepsrisico zal dan ook laag zijn. Dit geldt voor alle alternatieven. Het criterium groepsrisico heeft daarom onvoldoende onderscheidend vermogen om een goede effectbeoordeling te kunnen uitvoeren. In het beoordelingskader is als beoordelingscriterium daarom alleen het plaatsgebonden risico meegenomen.

Effectclassificatie
Voor de effectbepaling wordt aangesloten bij de voor dit MER geldende 7-punts schaal van '- -' tot '+ +'. In onderstaande tabel wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het aspect veiligheid nader toegelicht.

Tabel 9.2 Effectclassificatie Veiligheid

Score	Beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten	Overige objecten
+ +	N.v.t.	N.v.t.
+	N.v.t.	N.v.t.
0/+	N.v.t.	N.v.t.
0	Geen beperkt kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-5} contour; geen kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour	Geen andere functies binnen toetsingsafstand
0/-	N.v.t.	Andere functies liggen binnen toetsingsafstand; nadere berekeningen noodzakelijk; bronmaatregelen zijn (waarschijnlijk) mogelijk
-	Beperkt kwetsbare objecten binnen 10^{-5} contour; maar geen kwetsbare objecten binnen 10^{-6} contour	N.v.t.
- -	Kwetsbare objecten binnen 10^{-6} contour	Andere functies aanwezig binnen toetsingsafstand; bronmaatregelen zijn (waarschijnlijk) niet mogelijk

9.5 Effectbeschrijving externe veiligheid

9.5.1 Toetsing van externe veiligheidsrisico's

Ten behoeve van de effectbeschrijving zijn de externe veiligheidsrisico's bepaald voor alle posities van windmolens zoals ze zijn voorgesteld in de varianten van het Basisalternatief en het Maximumalternatief. De alternatieven onderscheiden zich van elkaar alleen voor wat betreft het aantal. De scenario's van de alternatieven onderscheiden zich voor wat betreft het vermogen van de windmolens. In tabel 9.3 zijn de specificaties opgenomen van beide typen windmolens.

Tabel 9.3 Specificaties alternatieven en scenario's van windmolens

Basisalternatief (4 windmolens)	Variant 1	Variant 2	Variant 3
Ashoogte (m)	105	91	80
Rotordiameter (m)	90	117	100
Tiphoogte (m)	150	150	130
Vermogensklasse (MW)	3	3	2,5
Max werpafst nominaal toerental (m)*	216	198	198
Max werpafst overtoeren (m)*	613	588	588
Maximumalternatief (7 windmolens)	**Variant 1**	**Variant 2**	**Variant 3**
Ashoogte (m)	105	91	80
Rotordiameter (m)	90	117	100
Tiphoogte (m)	150	150	130
Vermogensklasse (MW)	3	3	2,5
Max werpafst nominaal toerental (m)*	216	198	198
Max werpafst overtoeren (m)*	613	588	588

* Werpafstanden in meter o.b.v. Handboek risicozonering windturbines (3e geactualiseerde versie)

Vervolgens zijn op basis van het Handboek Risicozonering Windturbines de afstandseisen bepaald per type object. De resultaten hiervan zijn in tabel 9.4 opgenomen.

Tabel 9.4 Toetsingsafstanden o.b.v. Handboek risicozonering windturbines (3e geactualiseerde versie)

Type object	Afstandseis	Variant		
		1	2	3
Bebouwing				
Beperkt kwetsbaar object	0,5 rotordiameter (= PR 10^{-5} contour)	45	58,5	50
Kwetsbaar object	masthoogte + 0,5 rotordiameter (= PR 10^{-6} contour)	150	149,5	130
Rijksweg	0,5 rotordiameter (min 30 m)	45	58,5	50
Waterweg	0,5 rotordiameter (min 50 m)	50	58,5	50
Spoorweg	7,85 m + 0,5 RD uit de rand van het dichtsb spoor (min 30 m)	52,85	66,35	57,85
Ondergrondse buisleidingen	maximale werpafstand bij nom. Toerental	216	198	198
Bovengrondse buisleidingen	maximale werpafstand bij overtoeren	613	588	588
Hoogspannings-infrastructuur	Maximale werpafstand bij nom. toerental	216	198	198
Installatie met verhoogd externe veiligheidsrisico (bv. Industrie of LPG-tankinstallatie)	Afhankelijk van inrichting. Toetsing vindt plaats op PR en GR van de inrichting. Er is geen sprake van een verhoogd risico voor de inrichting indien de inrichting zich buiten de maximale werpafstand (overtoeren) van de windmolen bevindt.	613	588	588

In de tabel 9.5 zijn de resultaten voor alle posities samengevat. De eerste vier posities (locaties van de windmolens) vormen samen het Basisalternatief. Het

Maximumalternatief omvat alle zeven posities. In de tabel is opgenomen of er kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour aanwezig zijn en of er beperkt kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-5} contour aanwezig zijn. Ten slotte is gekeken naar ondergrondse en bovengrondse buisleidingen, rijkswegen, waterwegen, spoorwegen, hoogspanningsleidingen en installaties met een verhoogd extern risico. In de tabel zijn enkel de objecten genoemd die in de omgeving van de desbetreffende positie relevant zijn.

Tabel 9.5 Externe veiligheidsrisico's posities basisalternatief en maximumalternatief

Aanwezigheid object	**Toetsingsafstand (in m)**			**Aantal objecten binnen toetsingsafstand**		
	Variant 1	**Variant 2**	**Variant 3**	**Variant 1**	**Variant 2**	**Variant 3**
Positie 1						
Beperkt kwetsbaar object	**45**	**58,5**	**50**	Geen	Geen	Geen
Kwetsbaar object	**150**	**149,5**	**130**	Geen	Geen	Geen
Rijksweg	**45**	**58,5**	**50**	Geen	Geen	Geen
Spoorwegen	**52,85**	**66,35**	**57,85**	Geen	Geen	Geen
Ondergrondse buisleiding	**216**	**198**	**198**	1 aardgasleiding op ca 195 m CAS nr 74-82-8	1 aardgasleiding op ca 195 m CAS nr 74-82-8	1 aardgasleiding op ca. 195 m CAS nr 74-82-8
Hoogspannings-infrastructuur	**216**	**198**	**198**	Geen	Geen	Geen
LPG tankstation (invloedsgebied)	**150**	**150**	**150**	Geen	Geen	Geen
Opslag propaan (invloedsgebied)	**115**	**115**	**115**	Geen	Geen	Geen
Positie 2						
Beperkt kwetsbaar object	**45**	**58,5**	**50**	Geen	Geen	Geen
Kwetsbaar object	**150**	**149,5**	**130**	Geen	Geen	Geen
Rijksweg	**45**	**58,5**	**50**	Geen	Geen	Geen
Spoorwegen	**52,85**	**66,35**	**57,85**	Geen	Geen	Geen
Ondergrondse buisleiding	**216**	**198**	**198**	Geen	Geen	Geen
Hoogspannings-infrastructuur	**216**	**198**	**198**	Geen	Geen	Geen
Positie 3						
Beperkt kwetsbaar object	**45**	**58,5**	**50**	Geen	Geen	Geen
Kwetsbaar object	**150**	**149,5**	**130**	Geen	Geen	Geen
Rijksweg	**45**	**58,5**	**50**	Geen	Geen	Geen
Spoorwegen	**52,85**	**66,35**	**57,85**	Geen	Geen	Geen
Ondergrondse buisleiding	**216**	**198**	**198**	Geen	Geen	Geen
Hoogspannings-infrastructuur	**216**	**198**	**198**	Geen	Geen	Geen
Positie 4						
Beperkt kwetsbaar object	**45**	**58,5**	**50**	Geen	Geen	Geen

Kwetsbaar object	**150**	**149,5**	**130**	Geen	Geen	Geen
Rijksweg	**45**	**58,5**	**50**	Geen	Geen	Geen
Spoorwegen	**52,85**	**66,35**	**57,85**	Geen	Geen	Geen
Ondergrondse buisleiding	**216**	**198**	**198**	Geen	Geen	Geen
Hoogspannings-infrastructuur	**216**	**198**	**198**	Geen	Geen	Geen
Positie 5						
Beperkt kwetsbaar object	**45**	**58,5**	**50**	Geen	Geen	Geen
Kwetsbaar object	**150**	**149,5**	**130**	Geen	Geen	Geen
Rijksweg	**45**	**58,5**	**50**	Geen	Geen	Geen
Spoorwegen	**52,85**	**66,35**	**57,85**	Geen	1 spoorweg op 62,5 m (Hanzelijn)	Geen
Ondergrondse buisleiding	**216**	**198**	**198**	1 aardgasleiding op ca. 50 m CAS nr 74-82-8	1 aardgasleiding op ca. 50 m CAS nr 74-82-8	1 aardgasleiding op ca. 50 m CAS nr 74-82-8
Positie 6						
Beperkt kwetsbaar object	**45**	**58,5**	**50**	Geen	Geen	Geen
Kwetsbaar object	**150**	**149,5**	**130**	Geen	Geen	Geen
Rijksweg	**45**	**58,5**	**50**	Geen	Geen	Geen
Spoorwegen	**52,85**	**66,35**	**57,85**	Geen	Geen	Geen
Ondergrondse buisleiding	**216**	**198**	**198**	1 aardgasleiding op ca. 100 m CAS nr 74-82-8	1 aardgasleiding op ca. 100 m CAS nr 74-82-8	1 aardgasleiding op ca.100 m CAS nr 74-82-8
Positie 7						
Beperkt kwetsbaar object	**45**	**58,5**	**50**	Geen	Geen	Geen
Kwetsbaar object	**150**	**149,5**	**130**	Geen	Geen	Geen
Rijksweg	**45**	**58,5**	**50**	Geen	Geen	Geen
Spoorwegen	**52,85**	**66,35**	**57,85**	Geen	Geen	Geen
Ondergrondse buisleiding	**216**	**198**	**198**	Geen	Geen	Geen

9.5.2 Alternatieven

Beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten
Uit de toetsing van externe veiligheidsrisico's zoals samengevat in tabel 9.5, blijkt dat geen enkele beoogde positie voor een windmolen zich binnen de toetsingsafstand van beperkt kwetsbare of kwetsbare objecten bevindt. Dit betekent dat voor ieder alternatief het effect van de windmolens op (beperkt) kwetsbare objecten als neutraal (0) wordt beoordeeld.

Overige objecten
Uit de toetsing van externe veiligheidsrisico's zoals samengevat in tabel 7.5, blijkt dat geen enkele positie zich binnen de toetsingsafstanden bevindt van rijkswegen,

hoogspanningsleidingen, bovengrondse buisleidingen, waterkeringen of industrie. Wel bevinden posities 1 van de basisalternatieven en posities 5 en 6 van de maximumalternatieven zich binnen de toetsingsafstand van een ondergrondse aardgasleiding.

Dit betekent dat een nadere berekening moet plaatsvinden om definitief te kunnen vaststellen of de windmolen op deze posities is toegestaan. Bij de berekening wordt maximaal 10% toegevoegd aan de oorspronkelijke breukkans van de leiding. Indien de buisleiding daarna nog steeds voldoet aan de risiconormering gesteld door het Besluit externe veiligheid buisleidingen, is plaatsing van de windmolen op de betreffende positie toegestaan. Gezien de afstand van positie 1 tot de buisleiding, is de verwachting dat deze met bronmaatregelen (zie ook paragraaf 9.5.3) kan worden toegestaan. Voor positie 6 en zeker voor positie 5 is deze afstand aanzienlijk kleiner, waardoor deze verwachting niet direct kan worden uitgesproken.

Voorts bevindt positie 5 (Maximumalternatief) zich voor variant 2 binnen de toetsingsafstand van de Hanzelijn. Ook hiervoor dient een nadere berekening plaats te vinden om definitief te kunnen vaststellen of plaatsing is toegestaan.

Gezien bovenstaande geldt voor de basisalternatieven dat andere objecten voorkomen binnen de toetsingsafstand van één windmolen met de verwachting dat deze kan worden toegestaan. Hierdoor wordt het effect voor overige objecten bij deze alternatieven beoordeeld als licht negatief (0/-). Bij de maximum alternatieven komen andere functies voor binnen de toetsingsafstanden van meerdere windmolens. Gezien de verwachtingen worden deze windmolens beoordeeld als sterk negatief (- -).

9.5.3 Mitigerende maatregelen

Voor positie 1 dienen nadere berekeningen te worden uitgevoerd of het mogelijk is om aan de vereiste veiligheidsnormen te voldoen, in verband met de ligging van een ondergrondse gasleiding. Met een beperkte verplaatsing van de windmolen is in ieder geval bij de varianten 2 en 3 al een plaatsing buiten de toetsingsafstand mogelijk (effect: 0). Voor positie 5 en 6 dienen nadere berekeningen te worden uitgevoerd of het mogelijk is om aan de vereiste veiligheidsnormen te voldoen, in verband met de ligging van een ondergrondse gasleiding. Voor positie 5 (maximumalternatief 2) geldt dit eveneens in verband met de ligging van de spoorlijn. Voor positie 5 is in ieder geval een verplaatsing noodzakelijk vanwege de ondergrondse gasleiding. Hierbij is de vraag of een dergelijke verplaatsing en de toepassing van bronmaatregelen leidt tot een acceptabele situatie en niet tot andere ongewenste milieueffecten.

Indien uit de berekeningen blijkt dat niet aan de normen kan worden voldaan (ook niet na een eventuele beperkte verplaatsing), komen aanvullende maatregelen in beeld:

- bronmaatregelen als ashoogteverlaging, toerentalregeling of het plaatsen van een steviger mast (deze bronmaatregelen staan beschreven in het Handboek Risicozonering) om het risico te verlagen,
- windmolens zodanig programmeren dat de hoek waarbij de rotorbladen een risico vormen voor de gasleiding, wordt vermeden,
- maatregelen als het leggen van betonplaten op de buisleiding of het plaatsen van schermen langs het spoor.

9.5.4 Samenvattende tabel

Tabel 9.6. Effectbeoordeling veiligheid

	Basisalternatief			Maximumalternatief			Mitigatie
	1	2	3	1	2	3	
Beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten	0	0	0	0	0	0	geen mitigatie
Overige objecten	0/-	0/-	0/-	- -	- -	- -	Mitigatie mogelijk door ashoogteverlaging, toerentalregeling, steviger mast, het voorkomen draaien in bepaalde hoek, afschermen buisleiding met betonplaten. Bepalen n.a.v. nadere berekening t.a.v. ondergrondse gasleiding posities 1, 5 en 6, nadere berekening t.a.v. spoorlijn positie 5.

9.6 Effectvergelijking

Uit de toetsing van de positie van de windmolens ten opzichte objecten met een veiligheidscontour, blijkt dat voor de alternatieven positie 1 zich bevindt binnen de veiligheidsafstand van een ondergrondse aardgasleiding. Op basis van het Handboek Risicozonering kan worden gesteld dat deze positie zich op de buitenrand van de veiligheidsafstand bevindt, wat voor de basisalternatieven leidt tot een beoordeling 0/- ten aanzien van veiligheid in relatie tot overige objecten. Voor de maximumalternatieven geldt dit eveneens voor posities 5 en 6, waarbij met name positie 5 zeer dicht bij de buisleiding is gelegen. Daarnaast bevind positie 5 zich in de maximumalternatieven binnen de veiligheidsafstand van de Hanzelijn. De maximumalternatieven worden daarom beoordeeld met - - ten aanzien van veiligheid in relatie tot overige objecten.

Voor alle drie posities dienen voorafgaand aan eventuele vergunningaanvragen nadere berekeningen te worden uitgevoerd om te bepalen of het mogelijk is om aan de vereiste veiligheidsnormen te voldoen.

9.7 Leemten in kennis

Ten aanzien van veiligheid zijn geen leemten in kennis in beeld.

10 LICHT

10.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de met het windpark samenhangende effecten voor het milieuaspect licht beschreven.

In sommige gevallen wordt een windmolen voorzien van 'bakenverlichting' ten behoeve van de veiligheid voor vliegverkeer. De bakenverlichting kan van onderen worden afgeschermd, zodat deze voornamelijk vanuit de lucht te zien is.

10.2 Beleid en regelgeving

Regelgeving bakenverlichting
Ten aanzien van bakenverlichting op windmolens toetst de Inspectie Leefomgeving en Transport of te realiseren objecten gevolgen hebben voor de veiligheid van de burgerluchtvaart. De plannen worden getoetst aan de hand van internationale burgerluchtvaartcriteria welke zijn opgesteld door de International Civil Aviation Organisation (ICAO).

Onder meer op grond van internationale burgertuchtvaartregelgeving dienen minimaal de volgende objecten van obstakelmarkering en -lichten te worden voorzien:
- objecten met een hoogte van 150 meter of meer;
- objecten binnen een afstand van 120 meter tot water- en/of snelwegen met een hoogte van 100 meter of meer;
- objecten in de nabijheid van luchtvaartterreinen;
- objecten met een hoogte van 100 meter of meer binnen laagvlieggebieden voor de burgerluchtvaart;
- objecten met een hoogte van 45 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen een afstand van 950 m (ruim 0,5NM) tot een SAR route (scheepvaart: Search And Rescue).

10.3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

In de nabijheid van het plangebied voor het windpark Hattemerbroek bevindt zich de verlichting van de N/A50 en van de A28. Op een wat grotere afstand liggen de plaatsen Hattem, Hattemerbroek, Wezep, Kampen en Zwolle. Ook het kassengebied Koekoekspolder zorgt voor een zekere mate van hemelverlichting. Bij elkaar leidt de aanwezige openbare verlichting tot verschillende vormen van lichtvervuiling in de omgeving van het plangebied.

10.4 Beoordelingskader

Methodiek
Het toetsingskader voor licht is gebaseerd op het Handboek licht/donker (IPO, 2010). Aan de hand van dit handboek is kwalitatief bepaald, op basis van expert judgement, of sprake is van lichthinder. Lichthinder kan van belang zijn voor de doelgroepen omwonenden en natuur. Voor deze doelgroepen kunnen verschillende visuele effecten mogelijk hinder veroorzaken, afhankelijk van de wijze waarop "lichtvervuiling" op treedt.

In het Handboek licht/donker worden drie niveaus van lichtvervuiling onderscheiden:

- *Lichthinder*: Hinder op individueel niveau door direct invallend/instralend licht, bijvoorbeeld door een lichtmast of reclameverlichting die een woning binnen schijnt.
- *Horizonvervuiling*: De zichtbaarheid van licht op langere afstand, bijvoorbeeld het zichtbaar zijn van een open stal of een verlicht sportveld in een open landschap. Het gaat hierbij om grotere afstanden, waarbij geen direct licht meer te meten is van een lamp. Het licht is echter nog wel zichtbaar. Het gaat dan om een afstand tot vijf à tien kilometer boven land.
- *Hemelhelderheid*: Opheldering van de hemel door de aanwezigheid en uitstraling van kunstlicht. Als men het hier over heeft, gaat het ook over lichtkoepels en lichtgloed boven een stad of een kassengebied. Dit leidt tot verminderde zichtbaarheid van sterren. Boven grote steden kan men nog slechts enkele tientallen sterren waarnemen, terwijl er in een donker gebied duizenden zichtbaar zijn.

Het eerste niveau van hinder door invallend of instralend licht treedt niet op bij bakenverlichting op windmolens. Het gaat hier in de meeste gevallen om rood licht dat niet naar beneden uitstraalt. De afscherming draagt hier zorg voor.
Het licht zal op relatief korte afstand wel zichtbaar zijn, echter niet meetbaar. Door de plaatsing op de achterzijde van het turbinehuis zal het de onderdelen van de molen niet verlichten. Afhankelijk van locatie en de windrichting is in het donker alleen zichtbaar dat rotorbladen voor het licht langs draaien. Een zekere mate van horizonvervuiling kan derhalve aan de orde zijn. Effecten treden alleen op voor mensen. Als dit voor de natuur ook aan de orde is, is dit beschreven bij het onderdeel natuur.
Omdat bakenverlichting alleen als waarschuwingslicht is bedoeld en geen sterke uitstraling heeft, leidt dit niet tot extra opheldering van de hemel. Verandering van de hemelhelderheid zal derhalve ook niet aan de orde zijn.

Effectclassificatie

Voor de effectbepaling wordt aangesloten bij de voor dit MER geldende 7-punts schaal van '- -' tot '+ +'. In onderstaande tabel wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het aspect Licht nader toegelicht.

Tabel 10.1 Effectclassificatie Licht

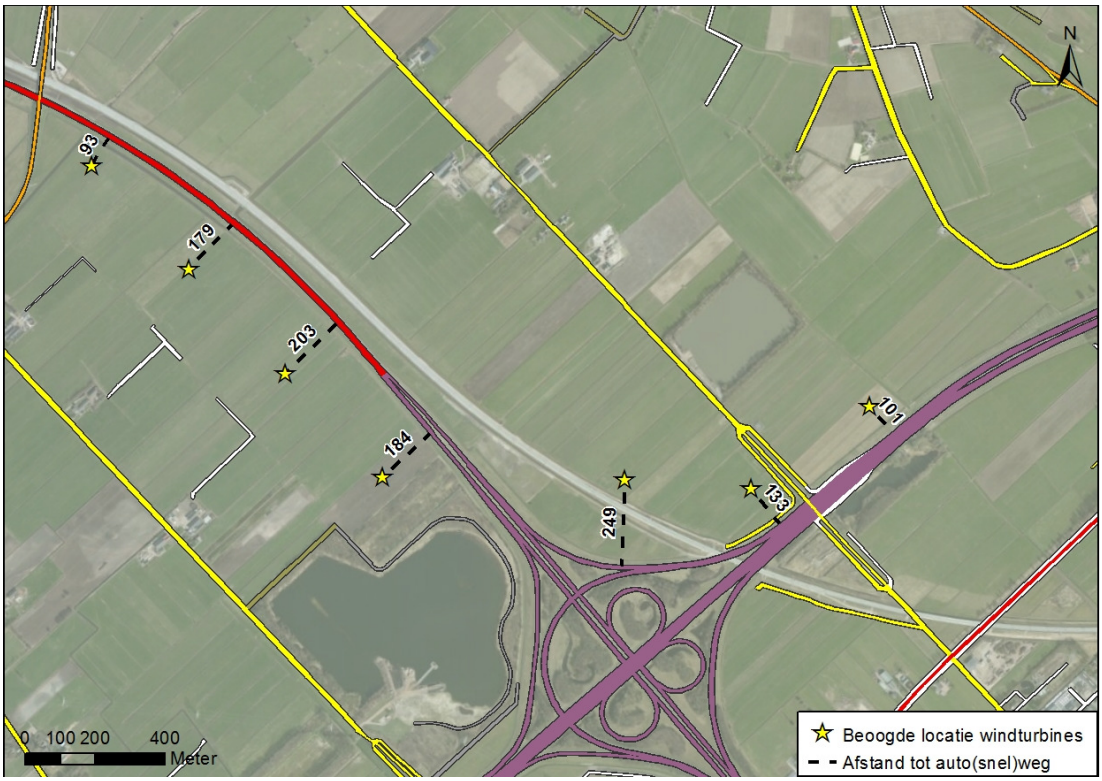
Score	Lichthinder
+ +	N.v.t.
+	N.v.t.
0/+	N.v.t.
0	Geen lichtvervuiling
0/-	Veroorzaken van beperkte lichtvervuiling
-	Veroorzaken van lichtvervuiling
- -	Veroorzaken van sterke lichtvervuiling

10.5 Effectbeschrijving Lichthinder

10.5.1 Alternatieven

Verlichting
Voor de basis- en maximumalternatieven 1 en 2 geldt met een tiphoogte van 150 meter dat de windmolens van obstakelverlichting moeten worden voorzien.

De windmolens van basis- en maximumalternatief 3 hebben een tiphoogte van 130 m en moeten alleen van obstakelmarkering en –lichten worden voorzien wanneer de windmolens zich bevinden binnen een afstand van 120 meter tot water- en/of snelwegen, in de nabijheid van luchtvaartterreinen, binnen laagvlieggebieden voor de burgerluchtvaart of binnen een afstand van 950 m (ruim 0,5NM) tot een SAR route.



Figuur 10.1 Afstanden windmolenposities tot (snel)wegen

Windmolenpositie 7 ligt binnen 120 meter van een autosnelweg en moet daarom voorzien worden van obstakelmarkering en –lichten. Positie 1 is gelegen binnen 120 meter van een autoweg, maar deze wordt in de regelgeving niet benoemd. De overige windmolenposities vallen niet binnen de genoemde afstanden. In alle gevallen is het aan de Inspectie Leefomgeving en Transport om te beoordelen of verlichting op de overige windmolens toch noodzakelijk of gewenst is, vanwege de bereikbaarheid van de wegen door de lucht (bijvoorbeeld door trauma- of verkeershelikopters).

Effect
Zoals beschreven in paragraaf 10.4 wordt er vanuit gegaan dat de verlichting zo wordt uitgevoerd dat deze niet naar de grond schijnt, waardoor lichthinder op individueel niveau niet optreedt.

Van horizonvervuiling kan in zeer beperkte mate sprake zijn, omdat de lichten van afstand wel zichtbaar zijn. Omdat meestal sprake is van rode lampen is de uitstraling van het licht zeer beperkt, waardoor slechts sprake is van een signalering. Ondanks de aanwezige wegverlichting zijn de windmolens zelf ook door eventuele bakenverlichting in het donker niet of nauwelijks zichtbaar, omdat ze de windmolen zelf of onderdelen ervan niet verlichten.

Per saldo wordt het effect van verlichting voor de verschillende alternatieven met en zonder bakenverlichting beoordeeld als nihil (0).

10.5.2 Mitigerende maatregelen

Om de effecten van verlichting op de windmolens te beperken, wordt verlichting zodanig toegepast dat deze niet naar beneden uitstraalt. Deze maatregel maakt deel uit van de alternatieven. Verder is in overleg met de Inspectie Leefomgeving en Transport te bepalen of er daadwerkelijk bakenverlichting nodig is als de windmolens in het basisalternatief bijvoorbeeld 149 m hoog worden in plaats van 150 m.

10.5.3 Samenvattende tabel

Tabel 10.2. Effectbeoordeling licht

	Basisalternatief			Maximumalternatief			Mitigatie
	1	2	3	1	2	3	
Licht	0	0	0	0	0	0	Geen mitigatie

10.6 Effectvergelijking

In de verschillende alternatieven dienen de windmolens uitgerust te worden met bakenverlichting, met het oog op de veiligheid van de burgerluchtvaart. Waarschijnlijk alleen bij basisalternatief 3 is er geen bakenverlichting noodzakelijk. De verlichting wordt zodanig uitgevoerd dat deze niet naar de grond gericht is. Vanwege de beperkte uitstraling van het licht is het enige mogelijk effect de zichtbaarheid van verlichting op afstand. Dit zal naar verwachting niet tot een toename van lichtvervuiling leiden.

10.7 Leemten in kennis

Ten aanzien van het aspect licht zijn geen leemten in kennis in beeld.

11 ENERGIE

11.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de energieopbrengst van de verschillende alternatieven van het windpark beschreven. Voorts wordt aan de hand van de energieopbrengst berekend hoeveel vermindering van CO_2-emissies hiermee gepaard gaat. Eventuele maatregelen die nodig zijn om hinder door geluid en slagschaduw te verminderen (zoals stilstand), leiden tot een verlies van de energieopbrengst. De mate waarin dit gebeurt, is eveneens in dit hoofdstuk weergegeven.

11.2 Beleid

Nationaal beleid
Binnen het Europese kader heeft Nederland afgesproken om in 2020 14% van haar energieverbruik op duurzame wijze op te wekken om minder afhankelijk te worden van fossiele brandstoffen en om de CO_2-uitstoot te beperken. Windenergie is één van de technologieën die hiervoor gebruikt wordt.

In 2011 is het Energierapport (Ministerie van EL&I) uitgebracht. In het energierapport wordt de eerder gezette Europese doelstelling van 14% duurzame energie in 2020 nogmaals onderstreept en daarbij wordt ook de doelstelling van 6.000 MW aan geïnstalleerd windvermogen op land behouden. De huidige regering heeft de doelstelling voor duurzame energie verhoogd naar 16%.

In 2011 is daarbij ook de ontwerp Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (Ministerie van I&M) gekomen. In deze structuurvisie wordt ingezet op het ruimtelijk mogelijk maken van de doorgroei van windenergie op land tot minimaal 6.000 MW in 2020 en 6.000 MW op zee.

In 2012 is de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte gepubliceerd. Hierin zijn de kansrijke gebieden van de ontwerp structuurvisie overgenomen. Deze liggen vooral in Zuid-Holland, Zeeland, de kop van Noord-Holland, Friesland en Groningen. Hierbij gaat het om grote hoeveelheden windmolens in de zogenaamde concentratiegebieden. In de overige provincies liggen kansen voor kleinere aantallen windmolens.

Provinciaal beleid
De provincies hebben eind 2012 afspraken gemaakt over de verdeling van 6.000 MW windenergie over Nederland in 2020. Volgens deze afspraken heeft de provincie Gelderland een opgave van 230,5 MW windenergie in 2020. Om dit te realiseren worden nieuwe locaties aangegeven in een op te stellen Windvisie Gelderland in 2014. De locatie verkeersknooppunt Hattemerbroek wordt hierin beschouwd als een autonome ontwikkeling.

Beleid gemeente Oldebroek
De gemeente Oldebroek heeft geen doelstelling geformuleerd voor de opwekking van duurzame energie of windenergie. Wel staat de gemeente positief tegenover windmolens, mits deze in samenhang worden geplaatst. Solitaire windmolens in het landelijke gebied zijn uitgesloten.

11.3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Het aantal huishoudens in de gemeente Oldebroek per 1 januari 2013 bedroeg 8.649. Het totaal aantal huishoudens in Hattem bedroeg 4.826 (bron: statline.cbs.nl). Uitgaande van een elektriciteitsverbruik van gemiddeld 3.340 kWh per huishouden per jaar (www.nibud.nl), wordt door de huishoudens in Oldebroek circa 29.000 MWh per jaar aan elektriciteit verbruikt. Dit staat voor een CO_2-uitstoot van circa 13.000 ton CO_2, uitgaande van 0,455 ton CO_2/MWh voor grijze stroom (Handboek CO_2-Prestatieladder, SKAO, 2012). Voor Hattem betreft het respectievelijk circa 16.000 MWh per jaar aan elektriciteit en een CO_2-uitstoot van circa 7.000 ton CO_2

11.4 Beoordelingskader

Methodiek

Getoetst wordt welke bijdrage de alternatieven leveren aan de CO_2-emissie van de huishoudens in de gemeente betreffende gemeente. In de beoordeling gebruiken we zowel het geïnstalleerd vermogen (uitgedrukt in MW), als de verwachte energieopbrengst (in MWh/jr). Het aantal vollasturen van de windmolens en de onderlinge beïnvloeding van de windmolens (ofwel parkeffecten) zijn berekend met behulp van WindPRO. In dit programma wordt aan de hand van meteorologische en windmolengegevens berekend hoe de alternatieven ten opzichte van elkaar energetisch presteren. De energieopbrengst wordt vervolgens omgerekend naar vermeden CO_2-emissies.

Effectclassificatie

Voor de effectbepaling wordt aangesloten bij de voor dit MER geldende 7-punts schaal van '- -' tot '+ +'. In onderstaande tabel wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect energie nader toegelicht.

In de onderstaande tabel zijn de beoordelingscriteria benoemd en wordt aangegeven hoe de score wordt bepaald.

Tabel 11.1 Effectclassificatie Energie

Score	Opwekking duurzame energie/ Vermeden CO_2-emissies
+ +	Windmolens leveren elektriciteit voor meer dan alleen de huishoudens in de gemeente(n)
+	Windmolens leveren elektriciteit voor de huishoudens in de gemeente(n)
0/+	Windmolens leveren elektriciteit, maar niet voldoende voor de huishoudens in de gemeente(n)
0	Geen effect
0/-	N.v.t.
-	N.v.t.
- -	N.v.t.

11.5 Effectbeschrijving

11.5.1 Alternatieven

In onderstaande tabel 11.2 zijn de resultaten van de energieopbrengstberekeningen weergegeven. Aan de hand hiervan zijn de vermeden CO_2-emissies bepaald. Hierbij is er vanuit gegaan dat door de plaatsing van windmolens minder grijze stroom hoeft te worden opgewekt. Daarnaast is bepaald voor hoeveel huishoudens de windmolens elektriciteit leveren.

Tabel 11.2 Resultaten energie- en CO_2-berekeningen

Alternatief	Aantal windmolens	Vermogen per windmolen (MW)	Opgesteld vermogen (MW)	Gemiddeld aantal vollast-uren per windmolen[1] (uur/jaar)	Energie-opbrengst[1] (MWh/jaar)	Vermeden CO_2-emissies[2] (ton/jaar)	Elektriciteits-verbruik aantal huishoudens (afgerond)[3]
Basis 1	4	3	12	2.580	30.964	15.654	10.000
Basis 2	4	3	12	3.395	40.738	20.596	14.000
Basis 3	4	2,5	10	3.085	30.851	15.597	10.000
Maximum 1	7	3	21	2.543	53.399	26.996	18.000
Maximum 2	7	3	21	3.333	70.002	35.390	23.000
Maximum 3	7	2,5	17,5	3.034	53.102	26.846	18.000

1) De vollasturen en de energieopbrengst zijn bepaald met WindPRO, uitgaande van de energieopbrengstgegevens van de gebruikte referentiemolens en de onderlinge beïnvloeding van de windmolens.

2) Per geproduceerde MWh wordt gerekend met gemiddeld 0,455 ton CO_2 uitstoot op basis van grijze stroom (Handboek CO_2-Prestatieladder versie 2.1, SKAO, 2012).

3) Het aantal huishoudens waarvoor het volledige elektriciteitsverbruik wordt gecompenseerd door de opbrengst van de windmolens is berekend aan de hand van het gemiddelde elektriciteitsverbruik van 3.340 kWh per jaar voor een gemiddeld Nederlands huishouden (www.nibud.nl).

De windmolens leveren in de basisalternatieven ruim voldoende elektriciteit voor de huishoudens in Oldebroek. De vermeden CO_2-emissie als gevolg van de windmolens is daarmee eveneens groter dan de CO_2-emissies als gevolg van het elektriciteitsgebruik van de huishoudens in Oldebroek. In basisalternatief 2 gaat het zelfs om ruim anderhalf keer het aantal huishoudens in Oldebroek. Dit wordt beoordeeld als een zeer positief effect (++).

In de maximumalternatieven leveren de windmolens voldoende elektriciteit voor het de huishoudens van de gemeenten Oldebroek en Hattem. In maximumalternatief gaat het zelfs om ruim 2 keer het aantal huishoudens in beide gemeenten. Dit wordt eveneens beoordeeld als een zeer positief effect (++).

Vermeden overige emissies

In onderstaande tabel 11.3 is een berekening gegeven van de vermeden emissies van NOx, SO_2, zuureenheden en fijn stof, als gevolg van de opwekking van windenergie in Lage Weide. Omdat deze effecten zich niet in Utrecht voordoen maar elders, zijn deze niet in de effectbeoordeling meegenomen.

Tabel 11.3 Vermeden overige emissies

Alternatief	NO_X (ton/jr)[1)]	SO_2 (ton/jr)[2)]	Zuureenheden (ZE/jr)[3)]	Fijn stof – PM_{10}[4)] (ton/jr)	Fijn stof – $PM_{2,5}$[5)] (ton/jr)
Basis 1	4,6	13,2	510.287	0,15	0,12
Basis 2	6,1	17,3	671.362	0,20	0,16
Basis 3	4,6	13,1	508.424	0,15	0,12
Maximum 1	8,0	22,7	880.015	0,26	0,21
Maximum 2	10,5	29,8	1.153.633	0,35	0,28
Maximum 3	8,0	22,6	875.121	0,26	0,21

1) 1 kWh staat voor een emissie van 0,15 gram NO_X, gebaseerd op totaal van de Nederlandse elektriciteitscentrales (SenterNovem, 2007).

2) 1 kWh staat voor een emissie van 0,425 gram SO_2, gebaseerd op totaal van de Nederlandse elektriciteitscentrales (SenterNovem, 2007).

3) 1 kWh staat voor 0,01648 ZE, gebaseerd op totaal van de Nederlandse elektriciteitscentrales (SenterNovem, 2007).

4) Uitgaande van een totale emissie van 500 ton PM_{10} door de energiesector in Nederland (TNO, 2007), bij een productie van 101 miljoen MWh aan elektriciteit (http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/industrie-energie/publicaties/artikelen/archief/2006/2006-1979-wm.htm)

5) Uitgaande van een totale emissie van 400 ton $PM_{2,5}$ door de energiesector in Nederland (TNO, 2007), bij een productie van 101 miljoen MWh aan elektriciteit (http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/industrie-energie/publicaties/artikelen/archief/2006/2006-1979-wm.htm)

11.5.2 Mitigerende maatregelen

Door het treffen van mitigerende maatregelen voor reductie van geluidemissie of ter voorkoming van slagschaduw, neemt het aantal vollasturen voor de windmolens af. Hierdoor zal ook de energieopbrengst dalen, evenals de vermeden CO_2-emissies.

Mitigatie geluid

Alleen voor Maximumalternatief 1 zijn maatregelen nodig om te voorkomen dat de wettelijke normen voor geluid uit het Activiteitenbesluit worden overschreden. Omdat de overschrijding van de norm op slechts één geluidgevoelige bestemming plaatsvindt en de overschrijding beperkt is (1 dB), zal het effect van mitigerende maatregelen een beperkt effect hebben op de energieopbrengst en vermeden CO_2-emissies (naar verwachting minder dan 1%).

Mitigatie slagschaduw

Uit de slagschaduwberekeningen (hoofdstuk 9) volgt dat er bij de verschillende alternatieven een kans is op overschrijding van de normen voor slagschaduw. De kans is echter groot dat bij nader onderzoek blijkt dat de norm uit het activiteitenbesluit in de praktijk niet wordt overschreden. Indien mitigatie (in de vorm van stilzetten) nodig is, zal

dit in beperkte mate zijn en daarmee ook een beperkt effect hebben op de energieopbrengst en vermeden CO_2-emissies (naar verwachting minder dan 1%).

11.5.3 Samenvattende tabel

Tabel 11.4 Effectbeoordeling energie

	Basisalternatief			Maximumalternatief			Mitigatie
	1	2	3	1	2	3	
Energie	++	++	++	++	++	++	Mitigatie vanuit geluid en gezondheid leidt tot beperkte verminderde energieopbrengst.

11.6 Effectvergelijking

De vermeden CO_2-emissies als gevolg van de windmolens is in de basisalternatieven groter dan de CO_2-emissies als gevolg van het elektriciteitsgebruik van de huishoudens in Oldebroek. In de maximumalternatieven is er ook een grotere energieopbrengst dan verbruikt in Oldebroek en Hattem.
Eventueel benodigde maatregelen om de effecten van geluid en slagschaduw te mitigeren, hebben een beperkt effect op de energieopbrengst

11.7 Leemten in kennis

De energie- en CO_2-berekeningen zijn gedaan op basis van modelberekeningen en kengetallen. Daarmee vormen de berekeningen een zo goed mogelijke benadering van de werkelijkheid.

12 RUIMTEGEBRUIK

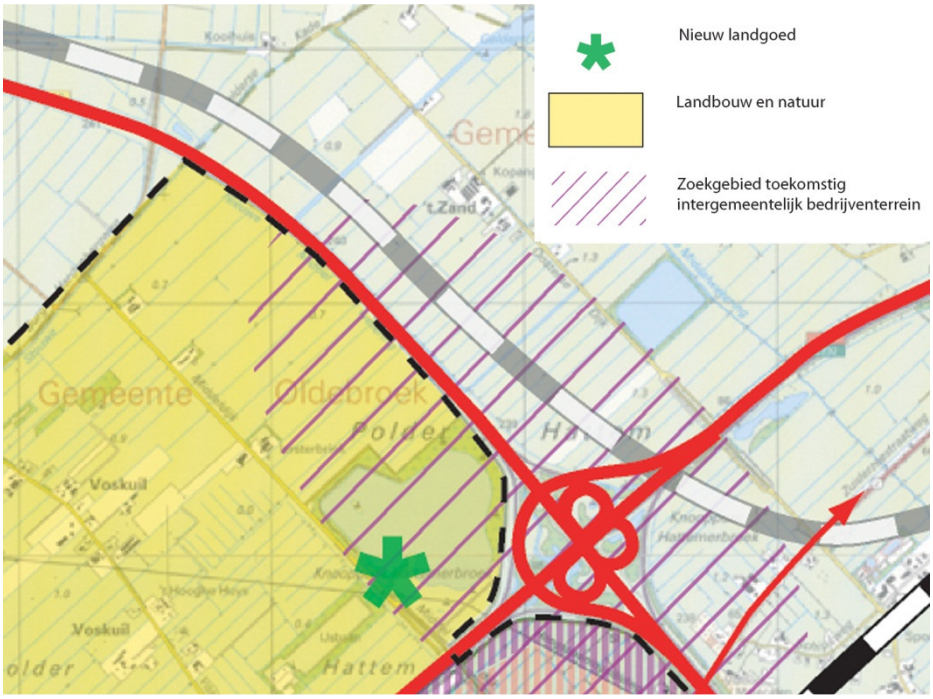
12.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het ruimtegebruik van het windpark beschreven. Het gaat dan niet alleen om de oppervlakte van de voet van de mast van de windmolens, maar ook om de invloed van de werking van de windmolens op andere functies.

12.2 Beleid

Structuurvisie Oldebroek 2030
In de Structuurvisie 2030 ligt de locatie binnen de zone ´Polder Oosterwolde, Polder Oldebroek en Polder Hattem´. In deze zone is en blijft de landbouw de belangrijkste functie in combinatie met het behoud van het karakteristieke open landschap. De polders moeten behouden blijven voor economisch verantwoorde en grondgebonden landbouwbedrijven.

Langs belangrijke infrastructurele lijnen in het poldergebied, zoals de A28 en de A50/N50, zijn er kansrijke mogelijkheden voor de plaatsing van windmolens. De gemeente Oldebroek staat positief tegenover windmolens omdat het een duurzame vorm van energieopwekking is, waarbij de windmolens alleen in samenhang worden geplaatst. Solitaire windmolens in het landelijke gebied zijn uitgesloten.



Figuur 12.1 Uitsnede structuurvisie Oldebroek 2030

De locaties voor de windmolens zijn aangemerkt als zoekgebied toekomstig intergemeentelijk bedrijventerrein. In de structuurvisie is opgenomen dat voor de toekomst wordt ingezet op de gezamenlijke ontwikkeling van een nieuw bedrijventerrein met de gemeenten Hattem en Heerde. Een optie hiervoor is de omgeving van het verkeersknooppunt Hattemerbroek.

In dit gebied is de Hanzelijn ook aangelegd. Deze omgeving biedt goede mogelijkheden voor de vestiging van bedrijven die niet inpasbaar zijn in de “schil” rond Wezep en Hattemerbroek, vanwege de minimaal vereiste kavelafmetingen en/of een relatief hoge milieubelasting. Over de termijn waarop dit terrein gerealiseerd wordt is nog niets bekend.

Inmiddels is het bedrijventerrein H2O is ontwikkeling. Het Bedrijvenpark H2O ligt bij verkeersknooppunt Hattemerbroek en strekt zich uit langs de oostelijke rijbaan van de A28, aan beide zijden van de A50. De A50 doorsnijdt dus het bedrijvenpark, en scheidt het in twee plandelen: een Hattems deel en een Oldebroeks deel. De windmolens zijn niet gepland op deze gronden.

12.3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Het plangebied voor het windmolenpark Hattemerbroek is gelegen in het landelijke gebied van Oldebroek en Hattem. De gronden hebben een agrarische functie. Het plangebied ligt naast de wegen N50 en A28 en de Hanzespoorlijn.

De autonome ontwikkelingen die van invloed kunnen zijn op het ruimtegebruik zijn het Bedrijventerrein Hattemerbroek en het Landgoed Noorderhoek.

12.4 Beoordelingskader

Methodiek

De manier waarop een windmolen wordt ingepast op het maaiveld heeft effect op de bestaande functies van het maaiveld. Bij de beoordeling van het ruimtegebruik van de windmolens wordt gekeken naar het huidige ruimtegebruik van het plangebied en in de directe omgeving van het plangebied. Door toepassing van meervoudig ruimtegebruik, waarbij meerdere functies op één plek kunnen functioneren, kan ruimte gevrijwaard dan wel gespaard worden van ontwikkeling.

In dit geval gaat het er om of het ruimtegebruik van windmolens gecombineerd kan worden met het gebruik van de huidige agrarische functie en de nabijgelegen infrastructuur, bedrijventerrein en het landgoed.

Effectclassificatie

Voor de effectbepaling wordt aangesloten bij de voor dit MER geldende 7-punts schaal van ‘- -‘ tot ‘+ +’. In onderstaande tabel wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect ruimtegebruik nader toegelicht.

Tabel 12.1 Effectclassificatie ruimtegebruik

Score	Invloed op andere functies
+ +	N.v.t.
+	N.v.t.
0/+	Betere benutting van bestaande gebruiksfuncties mogelijk
0	Geen effect

Score	Invloed op andere functies
0/-	Beperkte invloed op gebruiksfuncties, zonder dat functies verdwijnen
-	Verlies van enkele gebruiksfuncties
- -	Verlies van meerdere gebruiksfuncties

12.5 Effectbeschrijving

12.5.1 Alternatieven

De plaatsing en werking van windmolens kan zich goed verhouden op gronden met een agrarische functie. Een windmolen neemt weinig grondoppervlak in beslag (ongeveer 400 m^2 (20m x 20m). De agrarische functie ondervindt geen/nauwelijks beperkingen. Bovendien kan er door de grondeigenaar geparticipeerd worden in het windmolenpark, waardoor de dubbelfunctie juist aantrekkelijk kan zijn. De gronden onder de rotorbladen kunnen hun agrarische functie behouden.

Door de plaatsing van de windmolens wordt het ruimtegebruik van het toekomstige bedrijventerrein Hattemerbroek niet beïnvloed. Het landgoed Noorderhoek wordt in zijn geheel ingericht als parkgebied, waarbij het parkgebied opgesteld wordt voor wandelaars. De plaatsing van de windmolens in het plangebied heeft geen effect op het ruimtegebruik van het landgoed als wandelgebied.

Gezien het meervoudige gebruik van agrarische gronden door het plaatsen van windmolens wordt het effect voor alle alternatieven als ‘licht positief’ beoordeeld (0/+).

12.5.2 Mitigerende maatregelen

Het ruimtebeslag van een windmolen kan nog worden beperkt door de goede inpassing van de voet van de windmolen in het maaiveld. Door technische randobjecten zoals transformatoren en toegangsbeveiliging zoveel mogelijk in de mastvoet te integreren kan het ruimtegebruik op het maaiveld beperkt worden gehouden.

12.5.3 Samenvattende tabel

Tabel 12.2 Effectbeoordeling ruimtegebruik

	Basisalternatief			Maximumalternatief			Mitigatie
	1	2	3	1	2	3	
Invloed op andere functies	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	Geen mitigatie

12.6 Effectvergelijking

De verschillende alternatieven zijn niet onderscheidend als het gaat om ruimtegebruik.

12.7 Leemten in kennis

Op dit moment zijn er voor ruimtegebruik geen leemten in kennis in beeld.

13 RADARVERSTORING

13.1 Inleiding

Radarverstoring is in het kader van dit MER niet onderzocht, omdat het geen milieuaspect betreft. In de vastgestelde NRD is dit ook niet als te onderzoeken aspect opgenomen.

In het kader van het bestemmingsplan in 2006 is gebleken dat de locatie buiten de radaraandachtsgebieden lag, zoals die toen door het Ministerie van Defensie waren benoemd. Effecten ten aanzien van radarverstoring worden daarom niet verwacht.

In 2012 is een nieuwe rekenmethodiek geïntroduceerd (zie ook paragraaf 13.2) waarmee effecten van windmolens op radar nauwkeuriger kunnen worden bepaald. Voor een groter gebied dient door TNO een radarverstoringsonderzoek uitgevoerd te worden. Vanwege de hieraan verbonden kosten worden deze onderzoeken in de praktijk uitgevoerd als voldoende zicht is op realisatie van een windmolenpark en niet voor diverse alternatieven of varianten. Meerdere varianten of alternatieven onderzoeken, zoals in een MER, heeft alleen meerwaarde als het vermoeden bestaat dat radarverstoring op kan treden.
Gezien de eerder uitgesproken verwachting dat radarverstoring niet optreedt en de verfijning van de rekenmethodiek sinds 2012 levert dit onderzoek geen toegevoegde waarde voor de afwegingen van de alternatieven en varianten. In het kader van het bestemmingsplan zal voor het voorkeursalternatief wel een onderzoek door TNO worden uitgevoerd.

In dit hoofdstuk wordt wel nader ingegaan op het beleid en regelgeving ten aanzien van radarverstoring.

13.2 Beleid en regelgeving

Windmolens kunnen radarbeelden verstoren. Voor de militaire radarposten in Nederland moet worden gekeken of windmolens de radar niet teveel verstoren. Het ministerie van Defensie beoordeelt een windmolenplan op basis van een berekening door TNO. Dit onderzoeksinstituut berekent de verstoring op basis van de aangeleverde gegevens, zoals de coördinaten en het voor- en zijaanzicht van de windmolen(s).

Voor de regelgeving op dit gebied, die gehanteerd wordt binnen Nederland, wordt verwezen naar de publicatie in de Staatscourant: “Regeling van de Minister van Infrastructuur en Milieu, van 31 augustus 2012, nr. IENM/BSK-2012/30229, tot wijziging van de Regeling algemene regels ruimtelijke ordening (aanwijzing radarverstoringsgebieden, reserveringsgebieden hoofdwegen en landelijke spoorwegen en militaire terreinen geen deel uitmakend van de ecologische hoofdstructuur, alsmede enkele andere wijzigingen)”.

In Nederland zijn zeven radarposten. Vijf posten worden ingezet voor zowel defensie als de burgerluchtvaart, het zogenaamde Military Approach Surveillance System (MASS) radarnetwerk. Deze posten staan in: Leeuwarden, Twente, Soesterberg, Volkel en Woensdrecht. Deze radars werken nauw samen en zorgen voor een vrijwel dekkend radarbeeld van Nederland. Op de locatie van het windmolenpark eist het Ministerie van Defensie een minimale detectiekans van 90% voor een doel met een radaroppervlak van 2 m^2.

De twee radarposten in Wier en Nieuw-Milligen zijn alleen voor de gevechtsleiding van Defensie, zogenaamde Medium Power Radar (MPR), en dienen los van elkaar te functioneren. Op de locatie van het windmolenpark eist het Ministerie van Defensie een minimale detectiekans van 90%.

=O=O=O=

Bijlage 3 MER bijlagen (1 t/m 6)



MER Windmolenpark Hattemerbroek

Bijlagen

Van Werven Energie BV

9 mei 2014
Definitief rapport
BC5518

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.
PLANNING & STRATEGY

Colosseum 3
Postbus 26
7500 AA Enschede
+31 53 483 01 20 Telefoon
Fax
info@enschede.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoningdhv.com Internet
Amersfoort 56515154 KvK

Documenttitel	MER Windmolenpark Hattemerbroek Bijlagen
Verkorte documenttitel	MER Hattemerbroek
Status	Definitief rapport
Datum	9 mei 2014
Projectnaam	MER Hattemerbroek
Projectnummer	BC5518
Opdrachtgever	Van Werven Energie BV
Referentie	BC5518/R004/902052/Ensc

INHOUDSOPGAVE BIJLAGEN

Bijlage 1: Passende Beoordeling (Mei 2014, Royal HaskoningDHV).

Bijlage 2: Fotovisualisaties (Mei 2014, Royal HaskoningDHV).

Bijlage 3: De beleving van een windturbinepark bij Hattemerbroek in samenhang met natuurgebieden in de omgeving (Juni 2008, Taken landschapsarchitectuur en ecologie).

Bijlage 4: Geluidcontouren (Februari 2014, Royal HaskoningDHV).

Bijlage 5: Geluidbelasting op woningen (December 2013, Royal HaskoningDHV).

Bijlage 6: Kaarten slagschaduwberekeningen (December 2013, Royal HaskoningDHV).

=0=0=0=

Bijlage 1
Passende Beoordeling
(Mei 2014, Royal HaskoningDHV)

Passende beoordeling Windmolenpark Hattemerbroek

Toetsing Natuurbeschermingswet ten behoeve van MER Hattemerbroek

Definitief

Mei 2014

Passende beoordeling Windmolenpark Hattemerbroek

Toetsing Natuurbeschermingswet ten behoeve van MER Hattemerbroek

Definitief

dossier : BC5518
registratienummer : LW-AF20140044
versie : 1.0
classificatie : Openbaar

Mei 2014

HaskoningDHV Nederland B.V. Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. drukwerk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van HaskoningDHV Nederland B.V., noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.
Het kwaliteitssysteem van HaskoningDHV Nederland B.V. is gecertificeerd volgens ISO 9001.

INHOUD BLAD

1	INLEIDING	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Doel	3
1.3	Voortraject	3
1.4	Leeswijzer	4
2	GEPLANDE INGREEP	5
2.1	Algemene beschrijving gebied	5
2.2	Beschrijving windmolenpark	6
2.3	Aanleg- en gebruiksfase	7
2.4	Potentiële effecten	8
3	NATUURBESCHERMINGSWET	9
4	GLOBALE TOETSING	11
4.1	Toetsing Natura 2000-gebieden	11
4.2	Uiterwaarden IJssel	14
4.3	Voorkomen van soorten	15
4.4	Conclusie globale toetsing	16
5	NADERE TOETSING KLEINE ZWAAN	17
5.1	Kleine zwaan (*Cygnus bewickii)*	17
5.2	Waarnemingen	18
5.3	Oorzaak-effect relaties	21
5.4	Effectbeschrijving	22
5.5	Effectbeoordeling	24
5.6	Cumulatie	25
6	CONCLUSIE	26
7	BRONNEN	27
8	COLOFON	28

BIJLAGE

1 Analyse van foerageerafstanden en afstand tot Natura 2000-gebieden

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Van Werven Biomassa BV (hierna 'Van Werven') heeft het initiatief genomen tot de oprichting van een windmolenpark langs de N50 bij het verkeersknooppunt Hattemerbroek in de gemeente Oldebroek. Het betreft een locatie waar het voornemen is om vier windmolens te realiseren.

In het kader van het bestemmingsplan is een milieueffectrapport (MER) opgesteld. Deze passende beoordeling maakt onderdeel uit van het MER.

1.2 Doel

Deze passende beoordeling bevat de toetsing van de aanleg en het gebruik van het windmolenpark op de Natuurbeschermingswet 1998 (Natura 2000). In de passende beoordeling wordt onderzocht of significant negatieve effecten van het plan op beschermde instandhoudingsdoelstellingen zijn uit te sluiten.

1.3 Voortraject

Het project is eerder (2006-2007) in procedure gebracht. Het toen door de gemeente Oldebroek vastgestelde bestemmingsplan is door de Raad van State vernietigd, omdat er onduidelijkheid bestond over de realisatie van mogelijk meer dan vier windmolens. In het verlengde van de vier windmolens was een plan in ontwikkeling gebracht van vijf windmolens op het grondgebied van de gemeente Kampen en Van Werven had het voornemen gehad om drie windmolens langs de A28 op grondgebied van de gemeente Hattem te ontwikkelen. De Raad van State concludeerde derhalve dat er in totaal 12 windmolens konden worden gerealiseerd, waarmee ook een m.e.r.-plicht geldt.

Inmiddels hebben de volgende ontwikkelingen zich voorgedaan:

- De gemeente Oldebroek heeft zich (bestuurlijk) uitgesproken voor de komst van windmolens in het beoogde plangebied (per brief van 22 maart 2012);
- De gemeente Kampen en de provincie Overijssel hebben zich (bestuurlijk) uitgesproken tegen de komst van vijf windmolens langs de N50 op Overijssels grondgebied;
- De gemeente Kampen en de provincie Overijssel hebben laten weten de realisatie van vier windmolens in de gemeente Oldebroek te respecteren;
- De provincie Gelderland ondersteunt het initiatief van Van Werven omdat het een belangrijke bijdrage kan leveren aan haar doelstelling ten aanzien van de realisatie van duurzame energie;
- De initiatiefnemer Prodeon BV van 5 windmolens op het grondgebied van de gemeente Kampen langs de N50, heeft beroep aangetekend bij de RvS tegen het besluit van Provinciale Staten van Overijssel om geen medewerking te willen verlenen aan een inpassingsplanprocedure. Bovendien had Prodeon BV beroep aangetekend bij de RvS tegen het besluit van de raad van de gemeente Kampen om de herziening van het bestemmingsplan Buitengebied voor het realiseren van een windmolenpark, af te wijzen. De Raad van State heeft bij uitspraken van 19 december 2012 beide beroepen ongegrond verklaard.

Bovenstaande ontwikkelingen hebben er voor Van Werven toe geleid om het initiatief te houden op 4 windmolens in de gemeente Oldebroek. De uitspraken van de Raad van State zijn aanleiding voor Van Werven om in het op te stellen MER ook een alternatief met 7 windmolens te onderzoeken, ondanks het gegeven dat het bestemmingsplan voor de realisatie van de 3 windturbines in de gemeente Hattem destijds (2007) niet door de raad van Hattem werd vastgesteld.

1.4 Leeswijzer

De passende beoordeling is uitgevoerd in een globale toetsing (hoofdstuk 4) en een nadere toetsing (hoofdstuk 5). In de globale toets wordt bepaald voor welke soorten met een instandhoudingsdoelstelling de geplande locatie een functie heeft, waardoor mogelijk negatieve effecten optreden. In de nadere toetsing wordt op de soort(en) waarvoor dit geldt ingezoomd en bepaald of een significant negatief effect kan optreden of is uit te sluiten. Ook wordt hier cumulatie behandeld. Hoofdstuk 6 geeft de conclusie weer. Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van plangebied, windmolenpark, aanleg- en gebruiksfase en potentiële effecten. Hoofdstuk 3 beschrijft het wettelijk kader (de Natuurbeschermingswet).

2 GEPLANDE INGREEP

2.1 Algemene beschrijving gebied

Het huidige landschap van Oldebroek is het resultaat van een voortdurende ontwikkeling van een wisselwerking tussen het landschap en de talloze menselijke ingrepen. In eerste instantie is de abiotische factor (de ondergrond) bepalend geweest voor de opbouw van het landschap. In de loop van de tijd heeft de mens steeds sterker zijn stempel op het landschap gedrukt.

De huidige ruimtelijke opbouw van de gemeente is duidelijk bepaald door het ontginningspatroon. Het Windmolenpark Hattemerbroek ligt in een veengebied. Vanaf de 17e en 18e eeuw zijn deze gronden door de aanleg van een fijnmazige slotenstructuur 'drooggelegd' en zo voor de landbouw geschikt gemaakt. Het land werd gebruikt als hooi- en weiland, waarbij de bebouwing veelal op pollen ligt (opgehoogde gronden).

In het landschapsontwikkelingsplan Oldebroek wordt het plangebied gekenmerkt als polderlandschap. Het polderlandschap is ontstaan na bedijking van een waddengebied met strandwallen, veenvorming en zeeklei. De verkaveling is overwegend in de vorm van slagen en blokvormen. Voor de aanleg van de Afsluitdijk overstroomde het gebied nog regelmatig, wat heeft geleid tot de bouw van boerderijen op pollen.

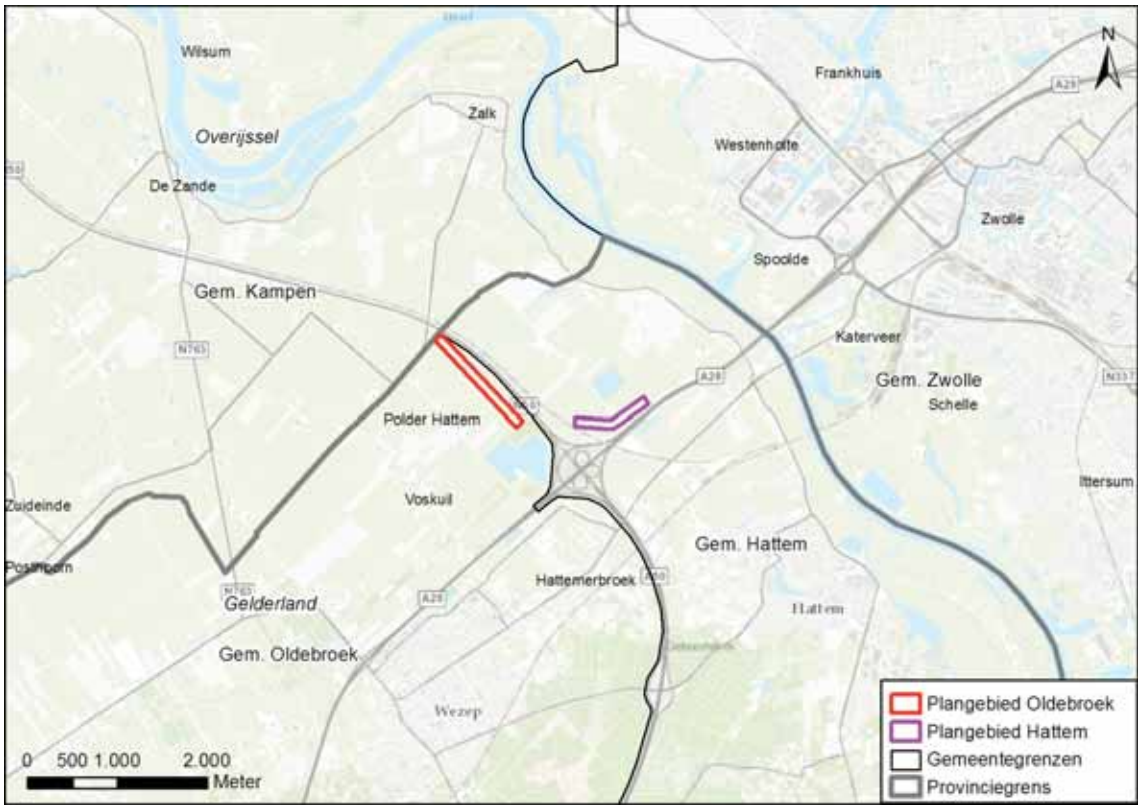
De gronden ter plaatse van het Windmolenpark Hattemerbroek zijn hoofdzakelijk ingericht voor agrarisch gebruik. Langs de Middeldijk, ten zuiden van het plangebied, zijn vier agrarische bedrijven gevestigd.



Figuur 2.2. Plangebied ten westen van de A50. Het plangebied bestaat uit grasland (bron: Google Streetview, geraadpleegd 10 dec 2013)

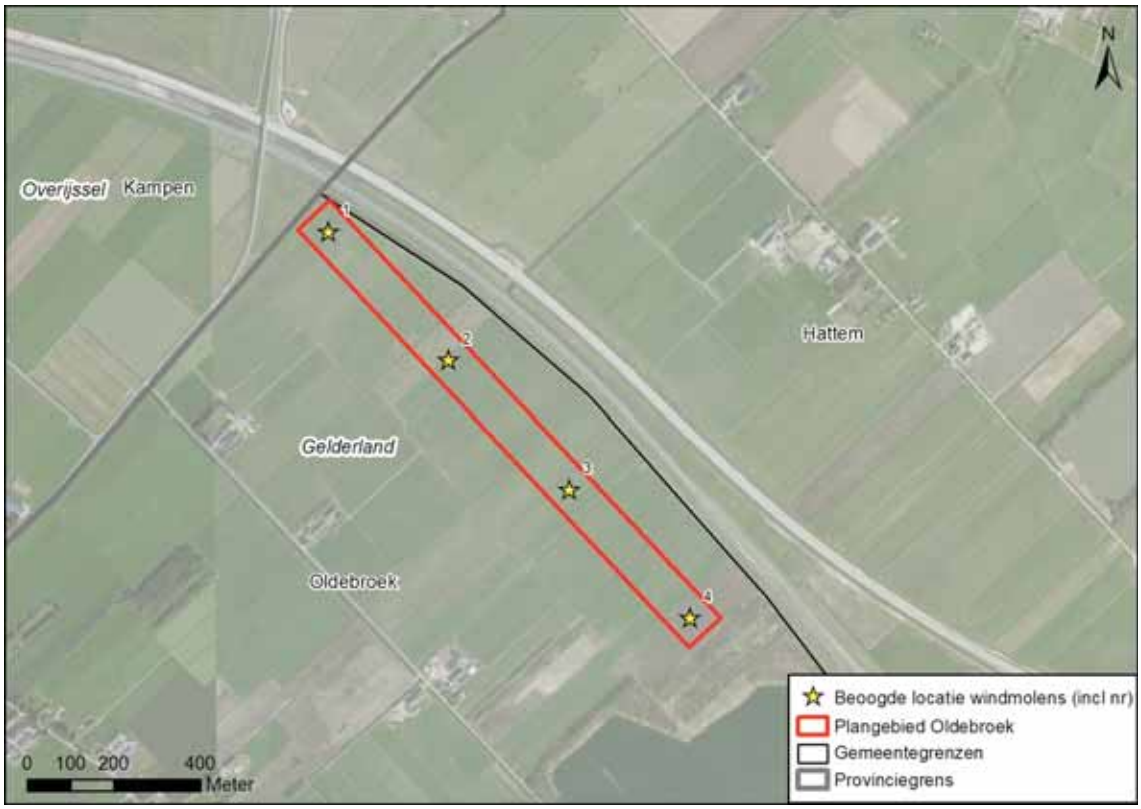
2.2 Beschrijving windmolenpark

Van Werven heeft het initiatief genomen tot de oprichting van een windmolenpark langs de N50 bij het verkeersknooppunt Hattemerbroek in de gemeente Oldebroek. Het betreft een locatie waar het voornemen is om vier windmolens te realiseren.



Figuur 2.1. Kaart met plangebied en mogelijke locaties windmolens in Hattemerbroek (Bron: MER Hattemerbroek, 2013)

In het MER wordt uitgegaan van een basisalternatief en een maximumalternatief. Voor deze passende beoordeling wordt één alternatief (met één variant) beoordeeld. Het basisalternatief is het alternatief zoals de initiatiefnemer dat voor ogen heeft ten tijde van de totstandkoming van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau, omdat dit het meest waarschijnlijke alternatief is, wordt dit in de passende beoordeling beoordeeld. Van dit alternatief wordt de worst case variant voor Natura 2000 beoordeeld, en dat is de variant met de rotorbladen die het laagst reiken (hoe lager de rotorbladen reiken, hoe groter de kans op vogelslachtoffers). Daarom wordt uitgegaan van “variant 3”. Dit basisalternatief met variant 3 gaat uit van vier windmolens op het grondgebied van de gemeente Oldebroek in de zone zoals aangeven in figuur 2.3. Het totale elektrische opgestelde vermogen van het windmolenpark is afhankelijk van het vermogen per molen. Uitgaande van een vermogen van circa 3 megawatt (MW), kan een opgesteld vermogen worden gerealiseerd van circa 12 MW.



Figuur 2.3 Kaart met mogelijke locaties van windmolens in Hattemerbroek.

Tot het windmolenpark en de infrastructuur van het park behoort onder andere (geen uitputtende opsomming):

- Windmolens met fundering en eventueel transformatorstation;
- Toegangswegen tot de windmolens;
- Opstelplaats voor kraan per windmolen;
- Eventueel een schakelstation ten behoeve van het leveren van de elektriciteit aan het openbare net;
- Bekabeling (inclusief kunstwerken bij kruising van watergangen en wegen) tussen de molens en het openbare elektriciteitsnet (schakelstation);
- Ashoogte 80 m;
- Rotordiameter: 100 m;
- Tiphoogte: 130 m;
- Vermogensklasse 2,5 MW.

2.3 Aanleg- en gebruiksfase

Bij de aanleg van een windmolenpark vinden er werkzaamheden plaats zoals:

- Grondwerk voor het aanleggen van bouw/service-wegen en de windmolenfundaties;
- Heien van betonpalen voor de windmolenfundaties;
- Storten van de betonfundaties;
- Grondwerk voor het aanbrengen van stroom- en datakabels en kraanopstelplaatsen;
- Kranen van de windmolenonderdelen.

De aanlegfase zal circa 4 maanden in beslag nemen. Er wordt vanuit gegaan dat tijdens de aanlegfase niet in de nacht gewerkt wordt en er geen nachtelijke verlichting aanwezig is op de bouwlocatie.

De gebruiksfase van de molens zal ongeveer twintig jaar zijn. Tijdens de gebruiksfase kan het zijn dat windturbines stilstaan door gebrek aan wind, Stilstand door te veel wind en onderhoud is verwaarloosbaar ten opzichte van de bedrijfstijd. Het regulier onderhoud wordt zonder kraan uitgevoerd. Alleen wanneer een hoofdcomponent vervangen moet worden is een grote kraan nodig. Dit zal hooguit enkele keren voorkomen tijdens de gebruiksfase.

2.4 Potentiële effecten

Tijdens de aanleg en het gebruik van windmolens kunnen er effecten op de natuur optreden. In de aanlegfase kan gedacht worden aan verstoring van de natuur door bijvoorbeeld transportbewegingen en/of geluid. Ook kan in potentie leefgebied van soorten verloren gaan op de locatie waar de windmolen geplaatst wordt, waar verhardingen worden aangebracht, of (tijdelijk) waar kabels en leidingen worden ingegraven of waar opslag van materiaal plaatsvindt.
Van andere windmolenparken is bekend dat vogels en vleermuizen in de gebruiksfase in aanvaring kunnen komen met windmolens, veelal met fatale afloop. Bij vleermuizen kan daarnaast ook sterfte optreden wanneer ze dichtbij rotorbladen vliegen, door plotselinge luchtdrukverschillen.
Voorts kunnen vogelsoorten omvliegen bij het zien van een opstelling windmolens (barrièrewerking). Indien het plangebied in gebruik is als rust-, broed- of foerageergebied kan het minder geschikt of ongeschikt worden ten gevolge van verstoring en/of verandering van het terrein (bijvoorbeeld van grasland naar asfalt). Windmolens die in 2 lijnopstellingen in een hoek aan elkaar geschakeld zijn, kunnen leiden tot een fuik (fuikwerking).

De potentiële effecten van de aanleg en het gebruik van windmolens op beschermde planten en dieren zijn samengevat:

Aanlegfase - tijdelijk
- Verstoring
- Afname habitat/leefgebied

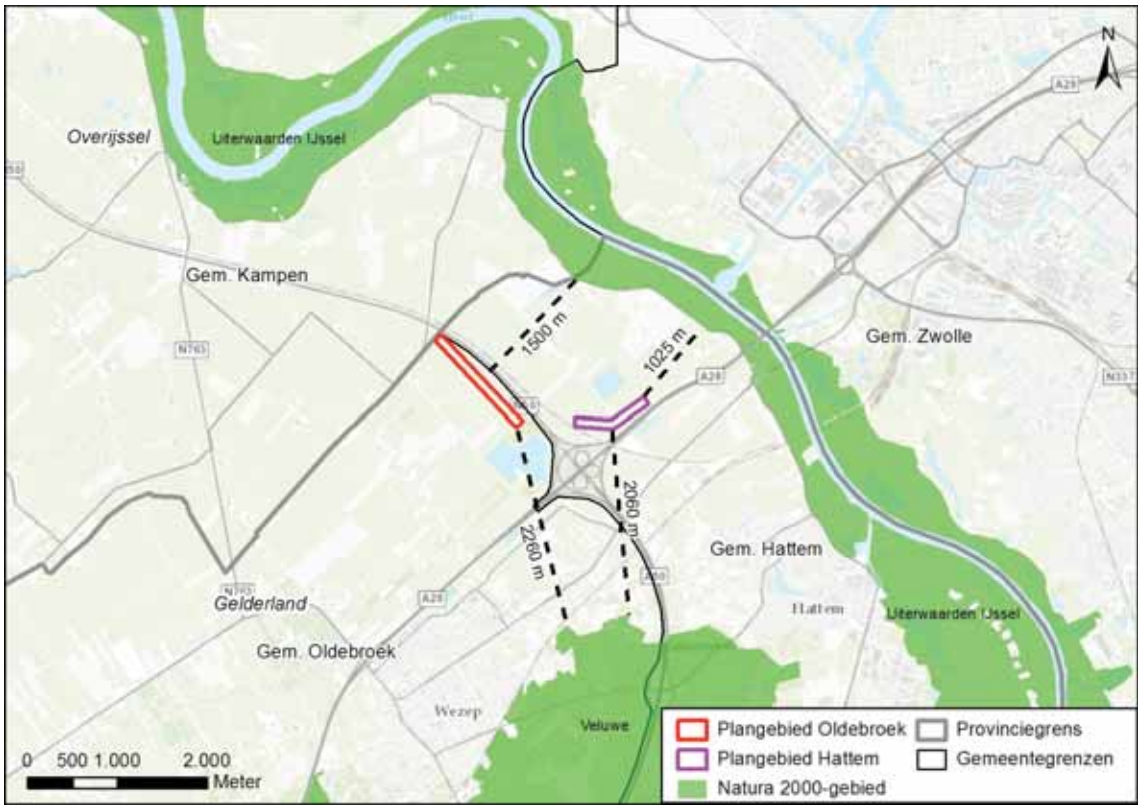
Gebruiksfase - permanent
- Afname habitat/leefgebied
- Verstoring leefgebied
- Aanvaringen
- Barrièrewerking
- Fuikvorming

3 NATUURBESCHERMINGSWET

De Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet) is gericht op het behoud van habitattypen en de leefgebieden van diersoorten (gebiedbescherming). Met de Nbwet zijn enkele Europese verplichtingen, zoals de Europese Vogelrichtlijn (1979), Habitatrichtlijn (1992) en Wetlands Conventie (1984) opgenomen in de Nederlandse wetgeving.

Om schade te voorkomen aan de natuurwaarden waarvoor Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, bepaalt de wet dat projecten en andere handelingen die de kwaliteit van de habitats kunnen verslechteren of die een verstorend effect kunnen hebben op de soorten, niet mogen plaatsvinden zonder vergunning. Dit geldt niet alleen voor activiteiten binnen het beschermde gebied. Ook activiteiten die in de omgeving van een beschermd gebied plaatsvinden, kunnen een negatieve invloed hebben op het beschermde gebied. Er is dan sprake van externe werking.

Het plangebied zelf is geen onderdeel van een Natura 2000-gebied. Wel bevindt zich 1,3 kilometer ten noordoosten het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel en op 2,8 km ten zuiden van het plangebied Natura 2000-gebied Veluwe. Figuur 3.1 bevat een overzicht van de aanwezige Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied Hattemerbroek.

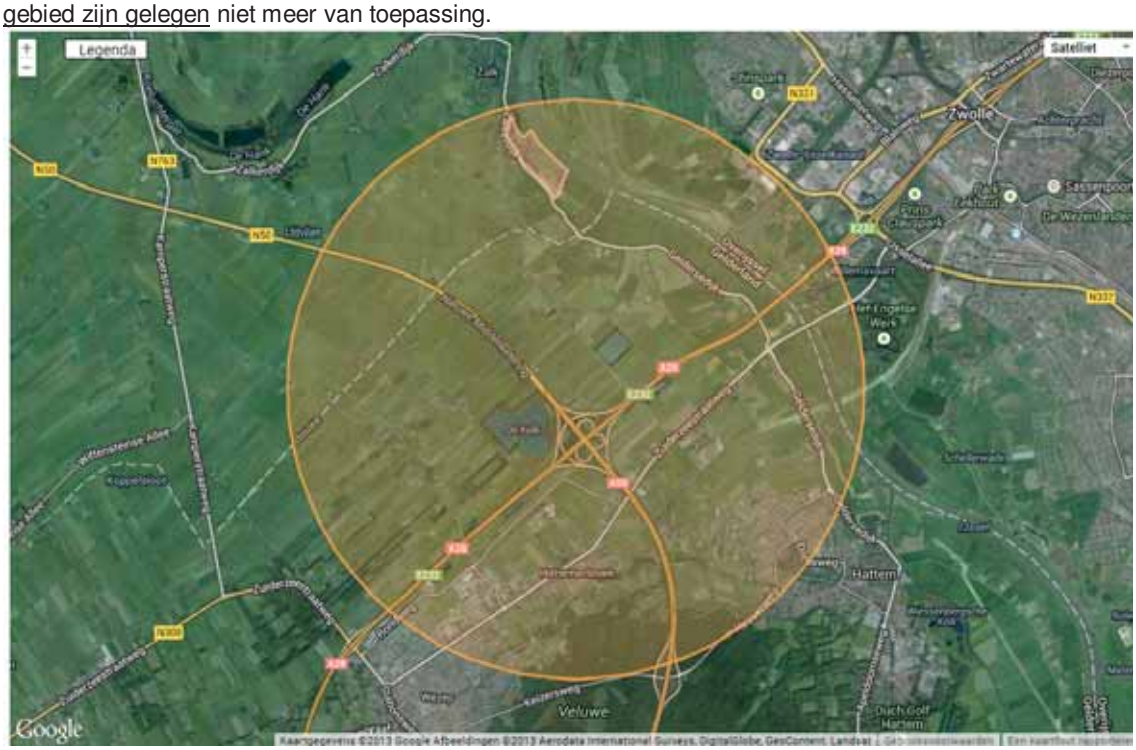


Figuur 3.1. Ligging Natura 2000-gebieden (geel) ten opzichte van het plangebied van windmolenpark Hattemerbroek (rode cirkel). Bron: gebiedendatabase Ministerie van Economische Zaken

Beschermde Natuurmonumenten

De bescherming van Beschermde Natuurmonumenten is ondergebracht in de Natuurbeschermingswet 1998 artikel 16. Dit artikel verbiedt ontwikkelingen die de natuurlijke kenmerken/waarden en het natuurschoon aantasten binnen de grenzen van het gebied.

Op 25 april 2013 is de wijziging van de Crisis- en Herstelwet in werking getreden. Op grond hiervan is de 'externe werking' op doelen van voormalige Beschermde Natuurmonumenten die binnen een Natura 2000-gebied zijn gelegen niet meer van toepassing.



Figuur 3.2 Beschermde Natuurmonument Zalkerdijk (roze) binnen 3 kilometer (cirkel) van het plangebied. Bron: gebiedendatabase Ministerie van Economische Zaken, 2013)

In figuur 3.2 staan de Beschermde Natuurmonumenten in de omgeving van het plangebied. Het Beschermde Natuurmonument Zalkerdijk (roze) is onderdeel van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel.

Er zijn geen Beschermde Natuurmonumenten gelegen op de plaats waar de windmolens zijn gepland, daarom zijn er geen *directe* effecten. Vanwege de Crisis- en Herstelwet is externe werking niet van toepassing. Gelet hierop geldt het beschermingsregime van artikel 16 van de wet *niet* voor de voorgenomen werkzaamheden. Om deze reden wordt dan ook niet verder ingegaan op de Beschermde Natuurmonumenten.

4 GLOBALE TOETSING

In deze passende beoordeling wordt de toetsing uitgevoerd in een globale en een nadere toetsing. De globale toetsing geeft antwoord op de vraag of significant negatieve effecten van het voornemen zijn uit te sluiten. Er wordt bepaald:

- Op welke Natura 2000-gebieden er mogelijk effecten optreden;
- Welke potentiële effecten mogelijk zijn op soorten met instandhoudingsdoelstellingen van die Natura 2000-gebieden;
- Of deze soorten voorkomen op plaatsen waar zij mogelijk effecten kunnen ondervinden.

4.1 Toetsing Natura 2000-gebieden

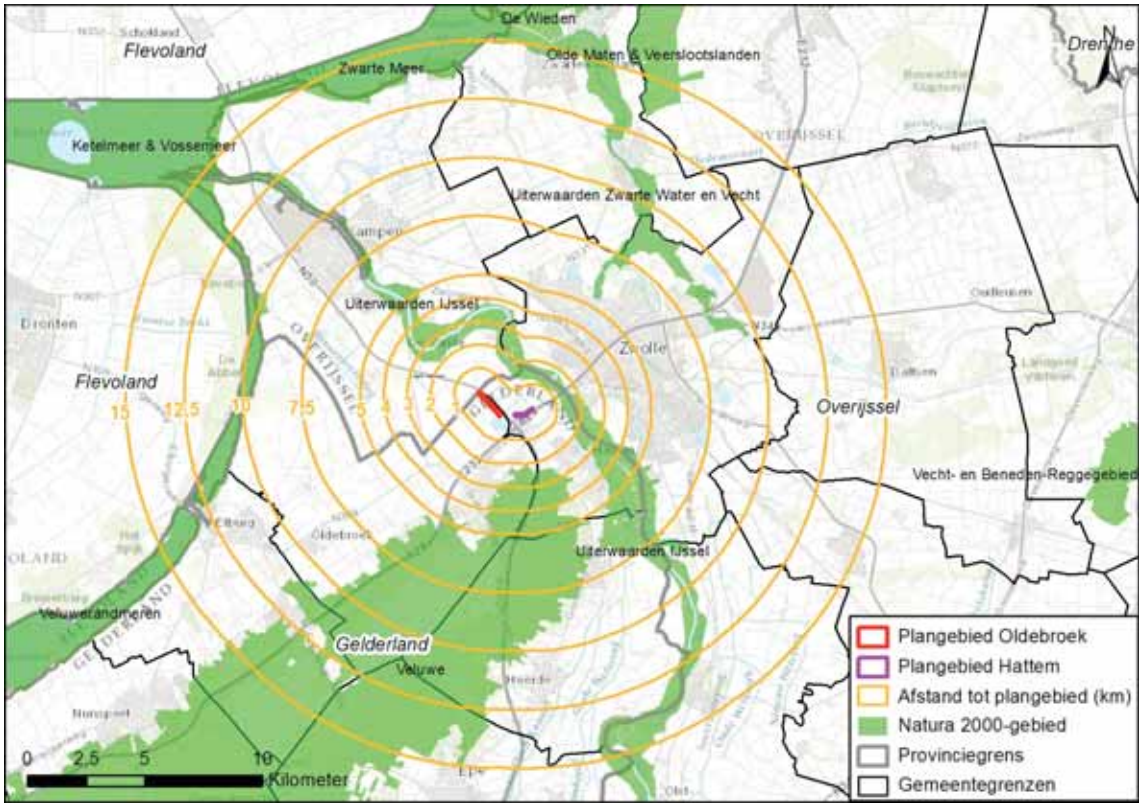
Het plangebied is niet gelegen in Natura 2000-gebieden. Er zijn daarom geen directe effecten mogelijk op habitattypen en habitatsoorten in de Natura 2000-gebieden. Wel zijn er effecten mogelijk op vogels en vleermuizen uit de Natura 2000-gebieden die het plangebied passeren tussen hun rustgebied en foerageergebied. Hierbij zijn alle Natura 2000-gebieden geanalyseerd die binnen 15 km van het plangebied liggen. Op basis van foerageerafstanden van aangewezen soorten is een analyse gemaakt van de volgende Natura 2000-gebieden (zie figuur 4.1):

- Uiterwaarden IJssel (1,7 km afstand tot plangebied)
- Veluwe (2 km)
- Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht (5,5 km)
- Veluwerandmeren (10 km)
- Ketelmeer & Vossemeer (12 km)
- Olde Maten & Veerslootslanden (13,5 km)
- Zwartewater (15 km)

Per soort zijn de volgende vragen gesteld:

- Is de foerageerafstand groter dan de afstand tussen Natura 2000-gebied en plangebied?
- Is er een relatie mogelijk tussen foerageergebied en slaapplaats, in het plangebied?

Wanneer beide vragen of één van de twee vragen met ‘nee’ zijn te beantwoorden, dan heeft het windmolenpark naar verwachting geen effecten op de aangewezen soorten met een instandhoudingsdoelstelling voor dat specifieke Natura 2000-gebied. In dat geval is het bijbehorende vakje in bijlage 1 groen gekleurd. Wanneer op beide vragen “ja” wordt geantwoord, dan zijn beide vakjes roodgekleurd. Per gebied wordt de analyse toegelicht (zie bijlage 1).



Figuur 4.1. Natura 2000-gebieden binnen 15 km van het plangebied. Bron: gebiedendatabase Ministerie van Economische Zaken

Veluwe:
Er zijn 3 soorten met een grotere foerageerafstand dan de afstand van het Natura 2000-gebied tot het plangebied. Maar deze soorten hebben geen ecologische connectie met het plangebied:

- De meervleermuis heeft wel een grotere foerageerafstand, maar verplaatst zich langs watergangen. Er is geen route vanaf de Veluwe langs een watergang die leidt langs het plangebied;
- Wespendief en nachtzwaluw hebben hun habitats ten zuidwesten van het plangebied. Er is geen ecologische connectie tussen het plangebied en deze soorten.

Veluwerandmeren:
Er zijn 8 soorten met een grotere foerageerafstand dan de afstand tot het Natura 2000-gebied. Maar deze soorten hebben geen ecologische connectie met het plangebied:

- Aalscholver trekt tussen grote plassen en broedgebied, grote plassen zijn niet aanwezig in het plangebied of ten zuiden daarvan;
- Grote zilverreiger, tafeleend, kuifeend en nonnetje foerageren en rusten direct rond het Veluwemeer;
- Lepelaar heeft geen geschikt rust- en foerageergebied in omgeving van het plangebied;
- De kleine zwanen en smienten die rusten in het Veluwemeer hebben vanuit daar het grootste gedeelte van hun geschikte foerageergebied aan de westkant van het plangebied en passeren daarmee niet de windmolens.

Ketelmeer&Vossemeer:
Er zijn 7 soorten met een grotere foerageerafstand dan de afstand tot het Natura 2000-gebied. Maar deze soorten hebben geen ecologische connectie met het plangebied:

- Aalscholver trekt tussen grote plassen en broedgebied; grote plassen zijn niet aanwezig in het plangebied of ten zuiden daarvan;
- Lepelaar, tafeleend, kuifeend en nonnetje vinden geen geschikt foerageergebied in het plangebied of ten zuiden van het plangebied;
- Voor de kolgans en grauwe gans ligt het plangebied niet tussen geschikt rust- en foerageergebied. Ten opzichte van het Ketelmeer&Vossemeer ligt er geen interessant foerageergebied ten zuiden van de windmolens (snelweg en Hattem).

Zwartewater:
Er zijn 3 soorten met een grotere foerageerafstand dan de afstand tot het Natura 2000-gebied. Maar deze soorten hebben geen ecologische connectie met het plangebied:

- Purperreiger, het plangebied en het gebied ten zuiden van het plangebied biedt geen geschikt foerageergebied voor purperreiger;
- Aalscholver trekt tussen grote plassen en broedgebied, grote plassen zijn niet aanwezig;
- Voor de kolgans en grauwe gans ligt het plangebied niet tussen geschikt rust- en foerageergebied. Ten opzichte van het Zwartewater ligt er geen interessant foerageergebied ten zuidoosten van de windmolens (snelweg A28/A50 en Hattem).

Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht:
Er zijn 3 soorten met een grotere foerageerafstand dan de afstand tot het Natura 2000-gebied. Maar deze soorten hebben geen ecologische connectie met het plangebied:

- De kleine zwanen en smienten die rusten en foerageren in de Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht hebben vanuit daar het grootste gedeelte van hun geschikte foerageergebied ten noorden van Zwolle en ten noorden van het plangebied en passeren daarmee niet de windmolens.
- Voor de kolgans ligt het plangebied niet tussen geschikt rust- en foerageergebied. Ten opzichte van de Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht ligt er geen interessant foerageergebied ten zuidwesten van de windmolens (snelweg A28/A50 en Hattem).

Olde Maten en Veerslootslanden:
Er zijn geen vogelsoorten aangewezen voor dit Natura 2000-gebied. Er is dus geen sprake van een ecologische connectie met het plangebied.

Uiterwaarden IJssel:
Er zijn 5 soorten met een grotere foerageerafstand dan de afstand tot het Natura 2000-gebied, waarbij er bovendien een relatie is tussen potentieel foerageergebied en slaapplaats. Het gaat om kleine zwaan, wilde zwaan, grauwe gans, kolgans en smient. Deze rusten op de IJssel en foerageren op graslanden langs de IJssel, mogelijk ook in Polder Hattem.
Er zijn verder een aantal soorten die wel een grotere foerageerafstand hebben, maar die geen gebruik maken van graslanden om te foerageren. Er is daarom geen sprake van negatieve effecten op deze soorten:

- Broedvogels maken geen gebruik van het plangebied;
- Grondeleenden (wintertaling, wilde eend, pijlstaart, slobeend en krakeend);
- Duikeenden (tafeleend, kuifeend);
- Viseters (fuut, aalscholver, nonnetje);
- Steltlopers (scholekster, kievit, grutto, tureluur, wulp).

Van het windmolenpark in Polder Hattem zijn alleen negatieve effecten mogelijk voor vijf vogelsoorten van Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel. Voor soorten met instandhoudingsdoelstellingen van andere Natura 2000-gebieden zijn significant negatieve effecten uit te sluiten. Voor Uiterwaarden IJssel gaat het om kleine zwaan, wilde zwaan, grauwe gans, kolgans en smient. Eventuele effecten op deze soorten zijn in de hierna volgende paragrafen onderzocht.

4.2 Uiterwaarden IJssel

De uiterwaarden IJssel omvatten het merendeel van de buitendijkse delen van het rivierengebieden van de IJssel; de hoofdstroom zelf is niet in het richtlijngebied meebegrensd. Een beperkt deel hiervan is aangemeld onder de Habitatrichtlijn. Een aantal vrijwel onvergraven en reliëfrijke uiterwaarden zoals Cortenoever, Rammelwaard, Ravenswaard en Scherenwelle, vormt hier een kleinschalig oud cultuurlandschap met daarin stroomdalgraslanden, kievitsbloemhooilanden en glanshaverhooilanden. Andere reliëfrijke delen en gebieden die aansluiten op de zandgronden zijn van belang vanwege hardhoutooibos. De IJsselmonding is van belang voor rivierfonteinkruid. Onder andere bij Hattem snijdt de rivier de stuwwal van de Veluwe aan. De uiterwaarden IJssel is een belangrijk broedgebied voor soorten van natte, ruige graslanden (porseleinhoen, kwartelkoning) en drijvende waterplantenvegetaties (zwarte stern). En is daarnaast van enig belang voor soorten van bosrijke watergebieden met voldoende vis (aalscholver, ijsvogel). Ook is het gebied belangrijk als rust- en foerageergebied voor aalscholver, kleine zwaan, wilde zwaan, kolgans, smient, slobeend, tafeleend, nonnetje, grote zaagbek, meerkoet, kievit, grutto en reuzenstern en van belang voor fuut, kleine zilverreiger, lepelaar, grauwe gans, krakeend, wintertaling, wilde eend, pijlstaart, kuifeend, visarend, slechtvalk, scholekster en tureluur. Voor de wilde zwaan, kolgans, kievit en de grutto is het één van de belangrijkste gebieden in Nederland (bron: Gebiedendatabase, ministerie van EZ, 2013).

Voor de Natura 2000-gebieden zijn soorten en habitattypen aangewezen waarvoor instandhoudingdoelstellingen gelden. De instandhoudingsdoelstellingen voor Uiterwaarden IJssel zijn opgenomen in figuur 4.1.

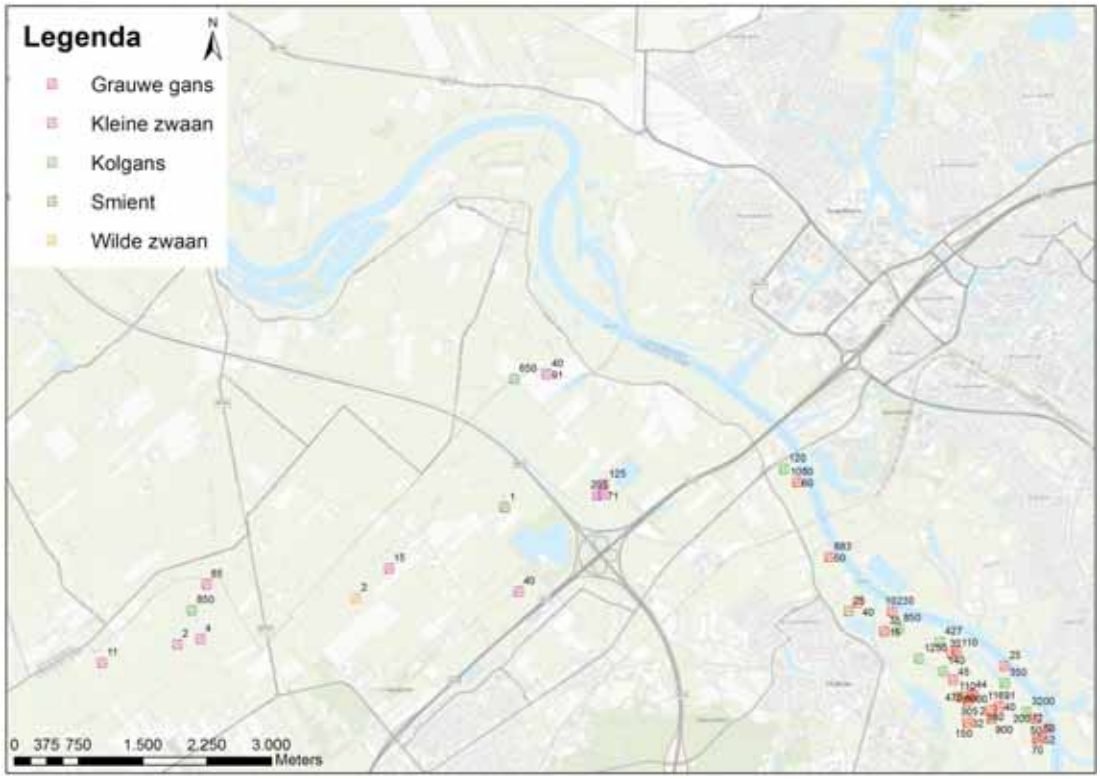
Instandhoudingsdoelstellingen		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	
A037	Kleine Zwaan				-	=	=	70
A038	Wilde Zwaan				-	=	=	30
A041	Kolgans				+	= (<)	=	16700
A043	Grauwe Gans				+	= (<)	=	2600
A050	Smient				+	= (<)	=	8300

Legenda	
W	Kernopgave met wateropgave
≙	Sense of urgency: beheeropgave
≙	Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
SVI landelijk	Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
=	Behoudsdoelstelling
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(<)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

Figuur 4.1 Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel relevante niet-broedvogels Bron: Ministerie van Economische Zaken, 2008.

4.3 Voorkomen van soorten

Om te bepalen of er daadwerkelijk effecten optreden op de vijf soorten grasetende watervogels (zie paragraaf 4.1) wordt in deze paragraaf in beeld gebracht of deze soorten daadwerkelijk gebruik maken van het gebied. In figuur 4.4 zijn de waarnemingen van SOVON van de watervogeltelling in beeld gebracht. Hierbij moet worden gezegd, dat dit de waarnemingen zijn in Gelderland. De watervogels komen ook rond het Overijsselse deel van de IJssel voor.



Figuur 4.4: Kaart aantallen waargenomen watervogels in de winterperiode 2000-2011 Bron: SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2013, Watervogeltelling Gelderland, geleverd via Provinciaal Georegister, 16 december 2013).

Voor de vogels die zijn waargenomen in Polder Hattem volgen de aantallen en datum in figuur 4.5.

VOGELNAAM	AANTAL	DAG	MAAND	JAAR	GEBCOD	LOCATIE
Kleine zwaan	4	13	1	2001	GL1430	exact
Kleine zwaan	2	15	2	2001	GL1430	exact
Kleine zwaan	40	16	12	2002	GL1440	exact
Kleine zwaan	11	16	2	2003	GL1430	exact
Kleine zwaan	65	16	2	2003	GL1430	exact
Kleine zwaan	15	16	2	2003	GL1440	exact
Smient	1	16	1	2010	GL1440	centrum
Kolgans	850	12	11	2005	GL1430	exact
Wilde zwaan	2	16	1	2010	GL1440	exact

Figuur 4.5: Aantallen waargenomen watervogels in de winterperiode 2000-2011, Polder Hattem
Bron: SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2013, Watervogeltelling Gelderland, geleverd via Provinciaal Georegister, 16 december 2013.

Smient, wilde zwaan en grauwe gans
Uit figuur 4.5 blijkt dat het gebied ten oosten van de geplande windmolens niet of nauwelijks wordt gebruikt door grauwe gans, wilde zwaan en smient. Voor grauwe gans zijn er geen waarnemingen, voor wilde zwaan 2 exemplaren in 11 jaar en voor smient 1 exemplaar in 11 jaar. Dit betekent dat Polder Hattem geen functie heeft voor deze soorten. Op deze soorten kunnen de windmolens daarom geen effect hebben.

Kolgans
De kolgans is in 11 jaar eenmaal met een grote groep neergestreken in Polder Hattem. Dit betekent dat het gebied zeer incidenteel een functie heeft voor de kolgans. Hierop zijn geen effecten mogelijk.

Kleine zwaan
De kleine zwaan is in 11 jaar tijd 6x aangetroffen in het gebied. Sinds 2004 is de kleine zwaan niet meer in de SOVON watervogeltellingen aangetroffen.

Op basis van watervogeltellingen van SOVON is bepaald of deze grasetende watervogels daadwerkelijk voorkomen in Polder Hattem. Er blijkt dat alleen kleine zwaan het gebied tot 2003 regelmatig heeft bezocht. Voor de andere vier soorten heeft het gebied geen functie. Alleen kleine zwaan wordt verder onderzocht in de nadere toetsing.

4.4 Conclusie globale toetsing

De potentiële effecten van een viertal windmolens op windmolenpark Hattemerbroek zijn aanvaringsrisico, barrièrewerking, fuikvorming, verlies leefgebied, verstoring en tijdelijke effecten (verstoring en verlies leefgebied). Er zijn mogelijk effecten op soorten met instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel. Op basis van foerageerafstanden en geschiktheid van rust- en foerageergebieden zijn effecten op soorten van andere Natura 2000-gebieden uitgesloten.
Van de aangewezen soorten van Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel zijn er effecten mogelijk op soorten die foerageren op gras en rusten op water, omdat ze daarbij de locatie van de windmolens kunnen passeren. Het gaat om de grasetende watervogels kleine zwaan, wilde zwaan, kolgans, grauwe gans en smient. Op basis van watervogeltellingen van SOVON is bepaald of deze grasetende watervogels daadwerkelijk voorkomen in Polder Hattem.

Er blijkt dat alleen kleine zwaan het gebied tot 2003 regelmatig heeft bezocht. Voor de andere vier soorten heeft het gebied geen functie. Alleen kleine zwaan wordt verder onderzocht in de nadere toetsing.

5 NADERE TOETSING KLEINE ZWAAN

Uit het vorige hoofdstuk blijkt dat effecten op kleine zwaan niet zijn uit te sluiten. Dit hoofdstuk beschrijft achtereenvolgens de beschrijving van de leefwijze van kleine zwaan en de doelen ervan voor Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel (paragraaf 5.1). Vervolgens wordt verder ingegaan op de waarnemingen van kleine zwaan (paragraaf 5.2). Verder wordt een nadere omschrijving gegeven van oorzaak-effect relaties voor kleine zwaan. In paragraaf 5.4 en 5.5 worden respectievelijk de effectbeschrijving en de effectbeoordeling gegeven. Paragraaf 5.6 beschrijft de cumulatieve effecten met andere plannen.

5.1 Kleine zwaan (*Cygnus bewickii)*

Kenmerken
“De kleine zwaan is wat kleiner dan de knobbelzwaan en is verder herkenbaar aan een gele snavelbasis en een voor een zwaan relatief korte hals. In Nederland is de kleine zwaan alleen in de winter aanwezig. De soort arriveert in oktober vanuit arctisch Rusland na tussenstops in o.a. Estland in ons land en trekt afhankelijk van weersomstandigheden deels door naar Engeland. In Nederland worden de hoogste aantallen in november-januari aangetroffen. De kleine zwaan trekt weer weg naar het noorden in februari/maart” (Ministerie van EZ, http://www.synbiosys.alterra.nl/, 2008).

Leefgebied
“Het voorkomen van de kleine zwaan is gebonden aan de aanwezigheid van water (slaapplaats en foerageergebied) en uitgestrekte polders of uiterwaarden (foerageergebied). Zijn voedselbiotopen zijn bij voorkeur akkers en natte, vaak ondergelopen graslanden met een korte vegetatie. Vooral in het najaar foerageren kleine zwanen ook wel op het water. De slaapplaatsen bestaan uit zoete of zoute wateren, ondergelopen boezemlanden en zomerpolders, zand- en modderbanken” (Ministerie van Economische zaken, 2008).

Kleine zwanen arriveren in oktober in Nederland en verschijnen daarbij het eerst in Noord-Nederland (Lauwersmeer) en vervolgens in de randmeren. Daarna verspreiden ze zich over de akkergebieden in het noorden, de Flevopolders en Zeeland. Vervolgens vindt vaak een verschuiving van de verspreiding plaats richting rivierengebied, veelal gecombineerd met wegtrek naar de Britse Eilanden. In maart zijn de meeste kleine zwanen weer vertrokken.

Voedsel
“De kleine zwaan is een plantenetende voedselspecialist. Als in de loop van de herfst waterplanten uitgeput raken, schakelt de soort tegenwoordig in veel gevallen over op oogstresten, vooral suikerbieten en aardappelen. In de loop van de winter wordt gras steeds belangrijker, omdat dan de oogstresten in de meeste akkerbouwgebieden worden ondergeploegd” (Ministerie van Economische zaken, 2008).

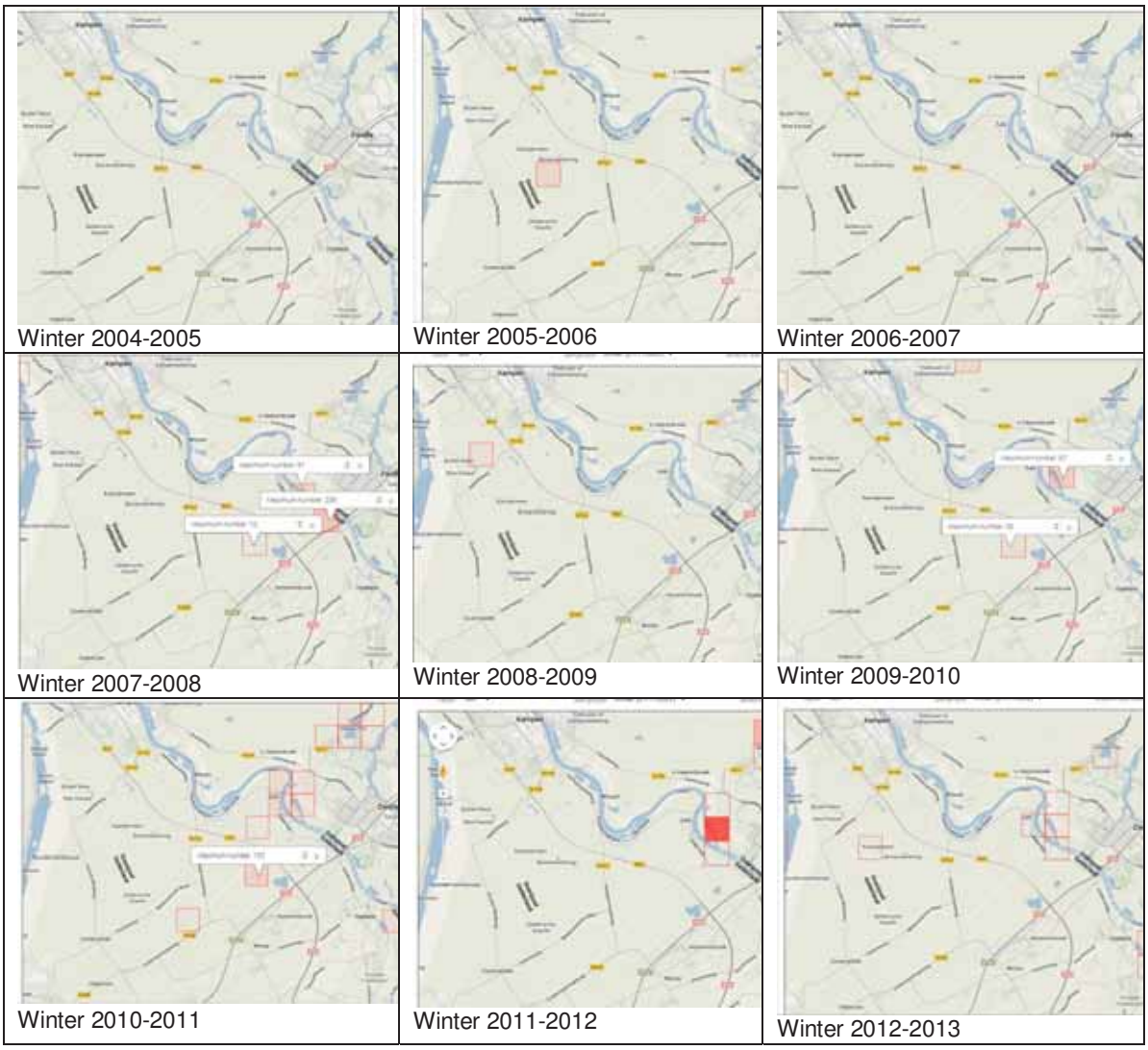
Trend
Sinds 2000 namen de seizoensgemiddelden landelijk met gemiddeld 7% per jaar af, in Noord-Nederland zelfs met 12%. Ook in 2009/2010 zette de afname van het aantal kleine zwanen zich voort. Vooral in de vijf seizoenen voor 2012 lieten de seizoensgemiddelden in Noord-Nederland een sterke val zien. Voor het eerst waren op het hoogtepunt van het seizoen landelijk minder dan 10.000 ex. (schatting seizoensmaximum 9600 in januari) in Nederland aanwezig. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door achterblijvend broedsucces (SOVON, 2012).

Staat van instandhouding en relatief belang
De landelijke staat van instandhouding van de kleine zwaan is matig ongunstig (Ministerie van EZ, 2014). Het ontwerp aanwijzingsbesluit geeft aan: “De instandhoudingsdoelstelling voor kleine zwaan in Natura 2000-gebied IJsseluiterwaarden is behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 70 vogels (seizoensgemiddelde). Aantallen kleine zwanen zijn van internationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort onder andere een functie als foerageergebied en als slaapplaats. Het aantalsverloop vertoonde een optimum in begin jaren tachtig, daarna een afname. De draagkracht is berekend over de jaren 1999- 2003, de periode voor landelijke afname. De afname is waarschijnlijk ten dele een gevolg van een afname in de internationale populatieomvang” (Ministerie van Economische zaken, 2008b).

5.2 Waarnemingen

In het vorige hoofdstuk (paragraaf 4.4) zijn de waarnemingen van de officiële SOVON watervogeltelling opgenomen. Hieruit bleek dat kleine zwaan na 2003 niet meer is waargenomen. Bij de SOVON watervogeltellingen zijn niet constant mensen in het veld aanwezig en kunnen waarnemingen gemist worden. Om een extra beeld te geven van het gebruik van Polder Hattem na 2003 zijn ‘goedgekeurde waarnemingen’ van waarneming.nl gebruikt, zie figuur 5.1. Het gaat om individuen die hun waarneming op de website van waarneming.nl kunnen zetten. Deze waarnemingen worden gecheckt door vogelkenners, waarna er goedgekeurde waarnemingen beschikbaar zijn. Onderstaande kaarten geven een beeld van de goedgekeurde waarnemingen.

In de waarnemingen van waarneming.nl is te zien dat de grootste aantallen waarnemingen worden gedaan langs de IJssel. Ook daar komen 4 winters voor waarin helemaal geen waarnemingen zijn gedaan van kleine zwaan. In de jaren dat er waarnemingen worden gedaan langs de rivier, worden er ook waarnemingen gedaan in Polder Hattem. Deze aantallen liggen wel lager, wat betekent dat er andere graslanden voorhanden zijn waar de kleine zwaan foerageert, mogelijk ook dichtbij de rivier.



Figuur 5.1: Aantallen exemplaren kleine zwaan met goedgekeurde waarnemingen (rode hokjes, hoe roder, hoe meer waarnemingen, zie voor aantallen figuur 5.2). Bron: Waarneming.nl, geraadpleegd op 16 dec 2013.

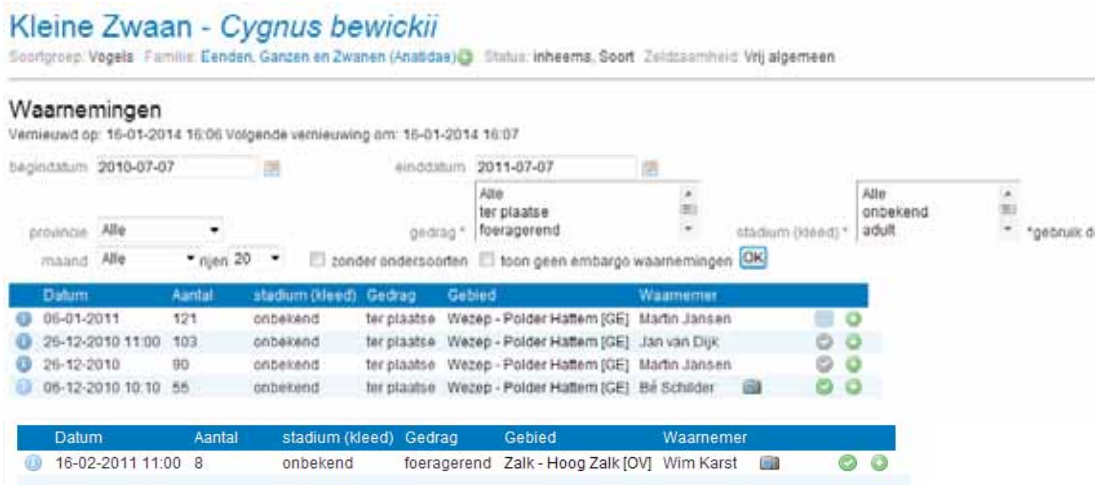
Uit de goedgekeurde waarnemingen op Waarneming.nl blijkt dat er tussen 2004 en 2012 een wisselend beeld is voor aantallen kleine zwanen die worden waargenomen in Polder Hattem en langs de IJssel ter hoogte van Hattem. In vier jaren gaat het om waarnemingen aan de oostkant van de A50 van maximaal 121 kleine zwanen in 2010-2011. Op basis van deze informatie en de informatie uit paragraaf 4.4 blijkt dat de kleine zwaan een enkele keer per jaar het gebied aandoet, maar niet ieder jaar, in afnemende aantallen met een maximum van 121 zwanen per keer, zie figuur 5.2.

	Kleine zwaan in polder hattem	Kleine zwaan langs de IJssel	
2005-2006	100	0	100
2006-2007	0	0	0
2007-2008	10	213	223
2008-2009	0	0	0
2009-2010	30	97	127
2010-2011	121	191	300
2011-2012	0	0	0
2012-2013	0	137	137

Figuur 5.2: Aantallen waarnemingen van kleine zwaan in Polder Hattem en langs de IJssel ter hoogte van Hattem. Bron: Waarneming.nl (geraadpleegd op 16 dec 2013)

Passages van het windmolenpark

Op waarneming.nl is te zien dat er 5 keer (zie figuur 5.3) in de winter kleine zwanen zijn gezien in Polder Hattem, waarvan 2x op één dag. Hieruit mag geconcludeerd worden dat de kleine zwaan in een winter de polder incidenteel aandoet. Rekening houdend met het missen van waarnemingen wordt er verondersteld dat de zwanen 10 dagen per winter in de polder verblijven (maar niet ieder jaar) en het windmolenpark 2x per dag passeren, wat 20 passages per jaar betekent (in de jaren dat er kleine zwanen zijn).



Figuur 5.3: Het totaal aantal waarnemingen in het jaar dat de meeste kleine zwanen zijn waargenomen. Bron: waarneming.nl, geraadpleegd op 16 januari 2014

5.3 Oorzaak-effect relaties

In het vorige hoofdstuk is al ingegaan op oorzaak-effect relaties. Hier volgt wat uitgebreidere informatie gericht op de kleine zwaan.

Verstoring
Voor de kleine zwaan zijn in verschillende studies verstorende effecten vastgesteld binnen 400 meter van windmolens (Waardenburg 2007a). Er zijn tot nu toe geen sterke aanwijzingen gevonden voor een verstorende werking van windmolens op de aantallen of verspreiding van vogels buiten een straal van enkele honderden meters (Waardenburg, 2004).

Aanvaringsrisico
De kleine zwaan is een soort die tijdens dagelijkse vluchten hoogtes tot 150 meter bereikt (Everaert *et al*. 2011). Daarmee vliegt deze soort binnen het bereik van de wieken (30-130 m) van de windmolens. Desondanks worden er slechts zelden kleine zwanen aangetroffen die zijn geraakt door een windmolen (Witte & Van Lieshout, 2003). In een studie van Waardenburg naar de effecten op zwanen en ganzen van het ECN windmolen testpark in de Wieringermeer uit 2007 (Bureau Waardenburg, 2007b) is hier nader naar gekeken. Binnen deze studie bleek slechts 16% van het totaal aantal zwanen in de omgeving van het windmolenpark langs de molen te vliegen. Dit wordt het fluxpercentage genoemd. De flux wordt gedefinieerd als het absolute aantal passages. De relatief lage fluxpercentages kunnen worden verklaard doordat het overgrote deel van de kleine zwanen uitwijkgedrag vertoont. Het lage aandeel vogels dat tussen de molens doorvliegt, komt qua ordegrootte overeen met andere studies naar uitwijkgedrag van vogels bij bestaande windmolenparken (Waardenburg, 2007b). De aanvaringskans binnen deze studie is 0,01% van de flux. Conclusie uit het rapport is dat het aanvaringsrisico onder kleine zwanen aanzienlijk lager ligt dan het aanvaringsrisico onder vogels in het algemeen. Hoewel deze cijfers niet 1 op 1 overgenomen kunnen worden voor de situatie bij Hattemerbroek, wijzen deze cijfers er wel op dat het aanvaringsrisico voor zwanen laag ligt. De grootte van het geplande windmolenpark in ogenschouw nemend, kan worden gesteld dat de het aanvaringsrisico voor de kleine zwaan laag zal zijn. In deze toetsing wordt als aanvaringskans 0,01% van de flux gebruikt, met een fluxpercentage van 16% van langs vliegende zwanen. Hierbij rekening houdend dat dat getal een ordegrootte weergeeft.

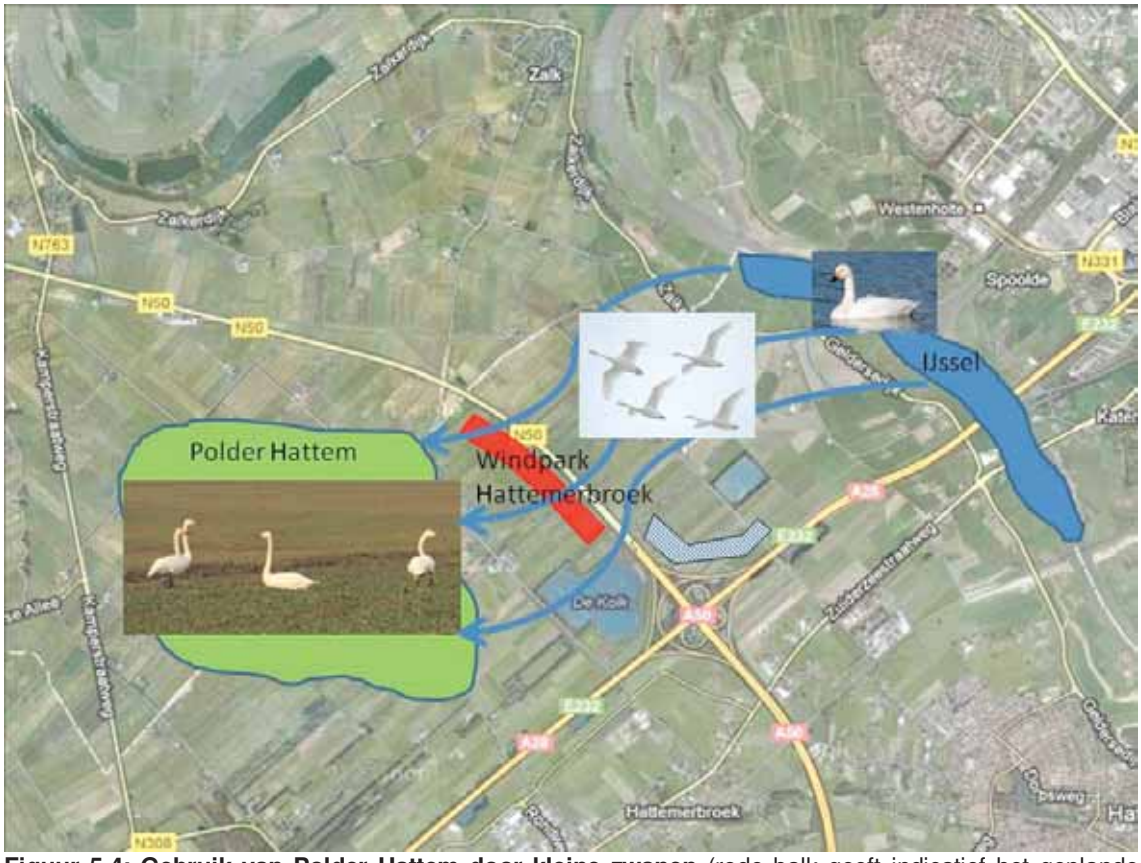
Barrièrewerking
Barrièrewerking wordt in deze toetsing gedefinieerd als het effect dat optreedt op kleine zwanen, wanneer windmolens ervoor zorgen dat de kleine zwanen niet of minder goed kunnen migreren tussen hun rust- en foerageergebied. De mate van barrièrewerking hangt af van de breedte van het windmolenpark, met andere woorden hoeveel windmolens op het breedste deel naast elkaar staan, en daarnaast van het uitwijkgedrag. Gezien de relatief lage fluxpercentages, is er sprake van uitwijkgedrag bij ganzen en zwanen. Het lage aandeel vogels dat tussen de molens doorvliegt of er vlak langs vliegt (het merendeel vliegt dus om het windmolenpark heen), komt qua ordegrootte overeen met andere studies naar uitwijkgedrag van vogels bij bestaande windmolenparken Waardenburg (2007b).

Fuikvorming
De uitspraak van de Raad van State (RVS, 2008060507/1/R1) geeft aan dat fuikvorming mogelijk optreedt. Fuikvorming kan leiden tot barrièrewerking en aanvaringsrisico. Vogels die een windmolenpark naderen, vertonen uitwijkgedrag. Ze vliegen langs de molens totdat ze er langs kunnen. Als er dan dwars op deze molens ook molens staan, kunnen de vogels van twee kanten de ‘fuik’ naderen waardoor het aanvaringsrisico stijgt. Er bestaat geen wetenschappelijk onderzoek naar de werking van fuikvorming. In dit onderzoek wordt aangenomen dat als gevolg van fuikvorming de barrièrewerking en het

aanvaringsrisico iets hoger liggen. Omdat geen getallen bekend zijn wordt worst case uitgegaan van 50% toename van het aanvaringsrisico door fuikvorming.

5.4 Effectbeschrijving

De informatie over waarnemingen (paragraaf 4.4) en leefwijze is inzichtelijk gemaakt in figuur 5.4. De kleine zwaan rust op het water van de IJssel en vliegt richting Polder Hattem om te foerageren. De route leidt langs windmolenpark Hattemerbroek (rode balk)



Figuur 5.4: Gebruik van Polder Hattem door kleine zwanen (rode balk geeft indicatief het geplande windmolenpark weer)

Aanvaringsrisico en fuikwerking
Voor het berekenen van het aanvaringsrisico worden de getallen gebruikt zoals beschreven in paragraaf 5.2. Hierbij wordt het percentage van 0,01% van een flux van 16% van het totaal aantal langsvliegende zwanen gehanteerd als een orde grootte getal. Voor de flux wordt het hoogste aantal zwanen genomen dat in de afgelopen 11 jaar in Polder Hattem is waargenomen (worst case). Aantallen vanaf 100 stuks zijn 2x waargenomen in recente jaren.

Berekening:
De berekening bestaat uit de volgende variabelen:
Aanvaringsrisico= 0,01% van de flux * het aantal passages in een jaar dat zwanen voorkomen
Flux=16% van het totaal aantal zwanen in de omgeving

Aanvaringsrisico inclusief fuikwerking = aanvaringsrisico + 50%

Totaal aantal zwanen in de omgeving
Het totaal aantal wordt worst case gesteld op 121 zwanen, zie figuur 5.2.
Dit aantal zwanen is waargenomen in 2010-2011

Het aantal passages per jaar, in een jaar dat zwanen voorkomen
Het aantal passages wordt worst case gesteld op 20 passages per jaar, zie figuur 5.3 en de tekst daarboven.

Flux
De flux wordt gesteld op 16% van het totaal aantal zwanen in het plangebied, zie paragraaf 5.3.
16% van 121 = 19,3

Aanvaringsrisico
Het aanvaringsrisico wordt gesteld op 0,01% van de flux * het aantal passages in een jaar dat zwanen voorkomen (zie paragraaf 5.3)
0,01% van 19,3 * 20 = 0,04 zwanen in het topjaar 2010-2011

Fuikwerking
De fuikwerking wordt worst case gesteld op een toename van 50% van het aanvaringsrisico omdat getallen niet bekend zijn (zie paragraaf 5.3)
50% van 0,04 = 0,02 zwanen

Aanvaringsrisico inclusief fuikwerking
Aanvaringsrisico inclusief fuikwerking = 0,04 + 0,02 = 0,06 zwanen voor het topjaar 2010-2011

In figuur 5.5 wordt de berekening ook toegepast op de overige jaren:

	Kleine zwaan in polder hattem	Aanvaringsrisico
2005-2006	100	0,05
2006-2007	0	0
2007-2008	10	0,05
2008-2009	0	0
2009-2010	30	0,01
2010-2011	121	0,06
2011-2012	0	0
2012-2013	0	0
Totaal		0,17

Tabel 5.5 Toepassen van aanvaringsrisico-berekening op aantallen kleine zwaan in polder Hattem.
Getallen van aanvaringsrisico zijn afgerond.

Als de berekening van het aanvaringsrisico wordt toegepast op de afgelopen 8 jaar, dan komt dit uit op zo'n 0,17 zwanen per 8 jaar, gemiddeld 0,02 zwaan per jaar, inclusief een extra 50% fuikwerking. In het jaar dat de meeste kleine zwanen aanwezig waren in Polder Hattem (2010-2011) zou het ongeveer in

totaal om een berekende 0,05% aanvaringsslachtoffers gaan van de totaal aanwezige populatie in dat jaar. Hierbij moet worden opgemerkt dat alle getallen worst case zijn genomen en een orde grootte aangeven.

Barrièrewerking
Het windmolenpark bij Hattemerbroek krijgt een relatief korte breedte, waardoor het aannemelijk is dat deze geen noemenswaardige barrière gaat vormen voor zwanen. Bovendien blijkt uit literatuur dat kleine zwanen goede uitwijkmogelijkheden hebben. Door de beperkte breedte van het windmolenpark en de goede uitwijkmogelijkheden van kleine zwanen, zullen de kleine zwanen niet moeilijker kunnen migreren tussen hun rust- en foerageergebied en zal er van barrièrewerking geen sprake zijn. De opstelling van het windmolenpark in een fuikvorm zal daarbij in dit geval niet leiden tot een toename van de barrièrewerking, omdat de fuikvorm niet leidt tot slechtere verbindingen tussen rust- en foerageergebieden.

Verstoring
Verstoring treedt op binnen circa 400 meter van de windmolens (gebaseerd op ervaringsgegevens). In dit gebied zijn in 2 jaren van de afgelopen 8 jaren zwanen aangetroffen. Verstoring gaat om enkele keren per 8 jaar.

Tijdelijke effecten
De tijdelijke effecten bestaan uit enkele weken verstoring in 1 jaar en tijdelijke afname van het habitat.

5.5 Effectbeoordeling

In deze paragraaf wordt beoordeeld of de beschreven effecten leiden tot een significant negatief effect voor kleine zwaan in Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel.

Het aantal aanvaringsslachtoffers per jaar komt worst case uit op tussen 0 en zo'n 0,17 zwanen per 8 jaar, gemiddeld 0,02 zwaan per jaar, inclusief een extra 50% fuikwerking. Het gaat in totaal om ongeveer 0,05% aanvaringsslachtoffers van de totaal aanwezige populatie in het jaar dat de meeste kleine zwanen aanwezig waren in Polder Hattem.

Dit betekent voor de populatie kleine zwanen dat er in jaren dat ze gebruik maken van Polder Hattem er gemiddeld tussen 0 en 0,02 kleine zwanen slachtoffer worden van de windmolens, met een maximum van 0,06. Ook zullen er jaren zijn dat de populatie gebruik maakt van andere gebieden, waarin de windmolens niet leiden tot extra slachtoffers.

Ten opzichte van de totale jaarlijkse sterfte van 12% is de 'extra sterfte' als gevolg van aanvaringen met windmolens zeer gering. Aanvaringen met windmolens leiden daarom tot een zeer klein en zeer incidenteel effect op de populatie. Er treedt geen barrièrewerking op, er treedt nauwelijks verstoring op en er treden nauwelijks tijdelijke (verstorende) effecten op.

In de berekening is rekening gehouden met fuikwerking van 50%. Deze treedt echter alleen op in het maximumalternatief met 7 windmolens. In het basisalternatief met 4 windmolens in lijn treedt fuikwerking niet op. De berekening geeft daarmee een worst case situatie aan.

Concluderend kan worden gesteld dat er geen significant negatieve effecten zijn op instandhoudingsdoelstellingen van kleine zwanen in het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel.

5.6 Cumulatie

De kans op aanvaringen en barrièrewerking wordt groter naarmate er meer windmolenparken gerealiseerd zijn en worden. De effecten die het windmolenpark Hattemerbroek heeft, dienen ook in samenhang met de effecten van andere plannen en projecten te worden bekeken. Het plan alleen kan namelijk geen significant negatieve effecten hebben, maar tezamen met andere plannen en projecten wel.
In geval van het windmolenpark Hattemerbroek is relevant of in de directe omgeving andere windmolenparken zijn gepland en/of andere hoge structuren, aangezien effecten betrekking hebben op barrièrewerking en aanvaringen.
Voor zover bekend zijn er geen plannen voor andere windmolenparken in de nabijheid van Hattemerbroek waar al besluitvorming over heeft plaatsgevonden.

Bekend zijn de volgende vastgestelde, maar nog niet uitgevoerde plannen en projecten:

- IJsseldelta
- Landgoed Noorderhoek
- Bedrijventerrein Hattemerbroek (deels gerealiseerd)

Uit de Passende beoordelingen en natuurtoetsen van deze projecten blijkt dat Bedrijventerrein Hattemerbroek en Landgoed Noorderhoek geen effect hebben op soorten met instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel. Het project IJsseldelta heeft wel effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel. IJsseldelta leidt niet tot aanvaringsslachtoffers, maar tot een effect op het voedselaanbod. Uit de passende beoordeling van de IJsseldelta blijkt dat de draagkracht van het gebied voldoende groot is om dit op te vangen. Met andere woorden, als gevolg van IJsseldelta blijft er voldoende voedselaanbod beschikbaar voor de populatie kleine zwanen.

Hieruit blijkt dat de effecten op kleine zwaan van Hattemerbroek ook in cumulatie met de effecten van IJsseldelta niet zullen leiden tot een significant negatief effect.

6 CONCLUSIE

Van Werven Biomassa BV heeft het initiatief genomen tot de oprichting van een windmolenpark langs de N50 bij het verkeersknooppunt Hattemerbroek in de gemeente Oldebroek. Het betreft een locatie waar het voornemen is om vier windmolens te realiseren. De potentiële effecten van deze windmolens zijn aanvaringsrisico, fuikvorming in combinatie met de drie windmolens op grondgebied van de gemeente Hattem (maximumalternatief 1, 2 en 3), barrièrewerking, verstoring, verlies leefgebied en tijdelijke effecten (verstoring en verlies leefgebied).

Er zijn mogelijk effecten op soorten met instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel. Op basis van foerageerafstanden en geschiktheid van rust- en foerageergebieden zijn effecten op soorten van andere Natura 2000-gebieden uitgesloten. Van de aangewezen soorten van Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel zijn er effecten mogelijk op soorten die foerageren op gras en rusten op water, omdat ze daarbij de locatie van de windmolens passeren. Effecten op andere soorten zijn uitgesloten. Van de grasetende watervogels gaat het om kleine zwaan, wilde zwaan, kolgans, grauwe gans en smient. Op basis van watervogeltellingen van SOVON is bepaald of deze grasetende watervogels daadwerkelijk voorkomen in Polder Hattem. Er blijkt dat alleen kleine zwaan het gebied regelmatig heeft bezocht. Voor de andere vier soorten heeft het gebied geen functie.

Op basis van waarnemingen, flux, aantal passages, aanvaringsrisico en fuikwerking is het aantal mogelijke aanvaringsslachtoffers berekend. Hieruit blijkt dat in jaren dat de zwanen gebruik maken van Polder Hattem er tussen 0 en 0,06 kleine zwanen slachtoffer kunnen worden van de windmolens. Ook zullen er jaren zijn dat de populatie gebruik maakt van andere gebieden, waarin de windmolens niet leiden tot extra slachtoffers. Ten opzichte van de totale jaarlijkse sterfte van 12% van de populatie is de ‘extra sterfte’ als gevolg van aanvaringen met windmolens zeer gering (namelijk 0,05%). Aanvaringen met windmolens kunnen daarom leiden tot een zeer klein en zeer incidenteel effect op de populatie. Er treedt geen barrièrewerking op, er treedt nauwelijks verstoring op en er treden nauwelijks tijdelijke (verstorende) effecten op. Dit leidt, ook in cumulatie met andere projecten in de omgeving, niet tot een significant negatief effect op instandhoudingsdoelstellingen van kleine zwanen.

Het aanleggen van het windmolenpark Hattemerbroek leidt ook in cumulatie met andere projecten in de omgeving, niet tot een significant negatief effect op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel of andere Natura 2000-gebieden.

7 BRONNEN

Everaert J., J. Peymen & D. van Straaten, 2011, Risico's voor vogels en vleermuizen bij geplande windmolens in Vlaanderen. Dynamisch beslissingsondersteunend instrument. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2011 (INBO.R.2011.32). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel

Kruckenberg, H. & J. Jaene, 1999, Zum Einfluss eines Windmolenparks auf die Verteilung weidender Blässgänse im Rheinland (Landkreis Leer, Niedersachsen). Natur und Landschaft 74:420-424.

Ministerie van Economische Zaken, 2008, Profieldocument kleine zwaan.

Ministerie van Economische Zaken, 2008b, Ontwerp aanwijzingsbesluit Uiterwaarden IJssel

Ministerie van Economische Zaken, 2014, Essentietabel Uiterwaarden IJssel, geraadpleegd op 27 januari 2014 op www.synbiosys.alterra.nl

Petersen, B.S. & H. Nohr, 1989, Konsekvenser for fuglelivet ved etableringen af minder vindmoller. Rapport. Ornis Consult, Kopenhagen.

Raad van State, 2010, Uitspraak 2008060507/1/R1.

SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2012, Watervogels in Nederland 2009/2010 door M. Hornman e.a., SOVON rapport 2012/02

SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2013, Watervogeltelling Gelderland, 2000-2011, geleverd via Provinciaal Georegister, 16 december 2013.

Toets, 2011, De maximale foerageerafstanden (in km) voor 97 Nederlandse vogelrichtlijnsoorten in en buiten het broedseizoen, Toets nummer 04 2011.

Vleermuis.net, 2013, Foerageerafstanden voor meervleermuis, geraadpleegd op 14 januari 2014

Waardenburg, 2004, Knelpuntenanalyse van de effecten van de beoogde windmolenlocatie Hattemerbroek op vogels.

Waardenburg, 2007a, Beoordeling van knelpunten van vogels van Windmolenpark Hattemer-Oldebroek.

Waardenburg, 2007b, Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windmolen testpark in de Wieringermeer.

Waarneming.nl, Aantallen exemplaren kleine zwaan met goedgekeurde waarnemingen in Polder Hattem van 2005-2013. Geraadpleegd op 16 december 2013.

Witte, R.H. & S.M.J. van Lieshout, 2003, Effecten van windmolens op vogels. Een overzicht van bestaande literatuur. Rapport 03-046, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.

8 COLOFON

Opdrachtgever	:	Van Werven Energie BV
Project	:	Passende beoordeling Windmolenpark Hattemerbroek
Dossier	:	BC5518
Omvang rapport	:	35 pagina's
Auteur	:	Ellen van Norren
Bijdrage	:	Jobert Rijsdijk
Interne controle	:	Martin de Haan
Projectleider	:	Mark Groen
Datum	:	9 mei 2014

HaskoningDHV B.V.
Laan 1914 nr. 35
3818 EX Amersfoort
Postbus 1132
3800 BC Amersfoort
T (033) 468 20 00
F (033) 468 28 01

BIJLAGE 1 Analyse van foerageerafstanden en afstand tot Natura 2000-gebieden

Naar deze bijlage wordt verwezen in paragraaf 4.1

Gebied	Soort	Foerageer-afstand (km)	Type foerageergebied	Type rustgebied	Is er een relatie tussen foerageergebied en slaapplaats en het plangebied?	Bron
Uiterwaarden Ijssel		**afstand tot plangebied: 1,7 km**				
Broedvogels						
A017	Aalscholver	70	uitgestrekte visrijke wateren	rustige locaties, eilanden met bomen, in water staande hoogspanningsmasten, onbewoonde wad- en zandplaten	trekt tussen grote plassen en broedgebied, grote plassen zijn niet aanwezig	profieldocument
A119	Porseleinhoen	0			nee	
A122	Kwartelkoning	0			nee	
A197	Zwarte Stern	2			nee	
A229	Ijsvogel	0			nee	
Niet-broedvogels						
A005	Fuut	0				
A017	Aalscholver	20	uitgestrekte visrijke wateren	rustige locaties, eilanden met bomen, in water staande hoogspanningsmasten, onbewoonde wad- en zandplaten	trekt tussen foerageergebied grote plassen en slaapplaats	profieldocument
A037	Kleine Zwaan	12	wateren, polders, uiterwaarden	wateren, ondergelopen boezemlanden en zomerpolders, zand- en modderbanken	ja	profieldocument
A038	Wilde Zwaan	10	uitgestrekte akkers, graslandpolders, uiterwaarden	wateren, ondergelopen boezemlanden en zomerpolders, zand- en modderbanken	ja	profieldocument
A041	Kolgans	30	akkers met oogstresten	grote wateren	ja	profieldocument
A043	Grauwe Gans	30	graslanden, akkers met oogstresten	grote wateren, moerassen	ja	profieldocument
A050	Smient	11	taluds, oevers, graslandpercelen	wateren	ja	profieldocument
A051	Krakeend	5	moeras/watergebieden, harde oeversubstraten	foerageergebied	nee	profieldocument
A052	Wintertaling	9	dynamische water-land overgangen	ondiep water	nee	profieldocument
A053	Wilde eend	26	waterrijke gebieden, estuaria, stoppelvelden	grotere wateren	nee	profieldocument
A054	Pijlstaart	2			nee	
A056	Slobeend	1			nee	
A059	Tafeleend	15	wateren	rustige zoete wateren, in luwte van dijk	nee	profieldocument
A061	Kuifeend	15	wateren	rustige wateren, in luwte van dijk	nee	profieldocument
A068	Nonnetje	15	visrijke wateren	ongestoorde en beschutte wateren	nee	profieldocument
A125	Meerkoet	0			nee	
A130	Scholekster	15	zand- en wadplaten, akkers, kort grasland	hooggelegen zandplaten, stranden, strandvlaktes, schorren en kwelders	nee	profieldocument

A142	Kievit	onbekend			nee	
A156	Grutto	2			nee	
A160	Wulp	15			nee	
A162	Tureluur	2			nee	
Veluwe		**afstand tot plangebied: 2 km**				
Habitatsoorten						
H1318	Meervleermuis	10-20 km via watergangen				Vleermuis.net
Broedvogels						
A072	Wespendief	10	bosrijke gebieden op hoge zandgronden	naaldbossen, opgaande loofbossen met rijke ondergroei	Nee, habitats zijn allen ten zuid(west)en van het plangebied gelegen	profieldocument
A224	Nachtzwaluw	6	bosranden, boven heide en nabijgelegen braakliggende gronden	dichtgegroeide, niet-vergraste zandverstuivingen; halfopen landschappen op schrale zandige bodems	Nee, habitats zijn allen ten zuid(west)en van het plangebied gelegen	profieldocument
A229	IJsvogel	0				
A233	Draaihals	0				
A236	Zwarte Specht	0				
A246	Boomleeuwerik	0				
A255	Duinpieper	0				
A276	Roodborsttapuit	0				
A277	Tapuit	0				
A338	Grauwe Klauwier	0				
Uiterwaarden Zwarte Water						
Broedvogels						
A021	Roerdomp	1				
A119	Porseleinhoen	0				
A122	Kwartelkoning	0				
A197	Zwarte stern	2				
A298	Grote karekiet	0				
Niet-broedvogels						
A037	Kleine zwaan	12	wateren, polders, uiterwaarden	wateren, ondergelopen boezemlanden en zomerpolders, zand- en modderbanken	het plangebied ligt niet tussen geschikt rust- en foerageergebied	profieldocument
A041	Kolgans	30	akkers met oogstresten	grote wateren	het plangebied ligt niet tussen geschikt rust- en foerageergebied	profieldocument
A050	Smient	11	taluds, oevers, graslandpercelen	wateren	het plangebied ligt niet tussen geschikt rust- en foerageergebied	profieldocument
A054	Pijlstaart	2				
A056	Slobeend	1				
A125	Meerkoet	0				
A156	Grutto	2				

Veluwerandmeren		**afstand tot plangebied: 10 km**				
Habitatsoorten						
H1318	Meervleermuis	10-20 km via watergangen				Vleermuis.net
Broedvogels						
A021	Roerdomp	1				
A298	Grote karekiet	0				
Niet-broedvogels						
A005	Fuut	0				
A017	Aalscholver	20	Uitgestrekte visrijke wateren	rustige locaties, eilanden met bomen, in water staande hoogspanningsmasten, onbewoonde wad- en zandplaten	trekt tussen foerageergebied grote plassen en slaapplaats, is niet aanwezig	profieldocument
A027	Grote Zilverreiger	15	ondiepe wateren, sloten en moerassen	afgelegen en afgesloten terreinen (moerasrijke landschappen)	Nee, zal foerageren en rusten direct rondom het veluwerandmeer	profieldocument
A034	Lepelaar	15	zoute en zoete wateren	dynamische milieus, overgang zoet en zout op eilanden, duinvalleien en kwelders, uitgestrekte moerassen	Nee, geschikte foerageergebieden niet in omgeving veluwe aanwezig	profieldocument
A037	Kleine Zwaan	12	Wateren, polders, uiterwaarden	wateren, ondergelopen boezemlanden en zomerpolders, zand- en modderbanken	nee, geschikte foerageergebieden en rustgebieden liggen beide ten westen van de windmolens	profieldocument
A050	Smient	11	taluds, oevers, graslandpercelen	wateren	nee, geschikte foerageergebieden en rustgebieden liggen beide ten westen van de windmolens	profieldocument
A051	Krakeend	5				
A054	Pijlstaart	2				
A056	Slobeend	1				
A058	Krooneend	1,5				
A059	Tafeleend	15	wateren	rustige zoete wateren, in luwte van dijk	nee, foerageren en rusten op of direct nabij de veluwerandmeren	profieldocument
A061	Kuifeend	15	wateren	rustige wateren, in luwte van dijk	nee, foerageren en rusten op of direct nabij de veluwerandmeren	profieldocument
A067	Brilduiker	5				
A068	Nonnetje	15	visrijke wateren	ongestoorde en beschutte wateren	nee, geen visrijke en ongestoorde wateren aanwezig	profieldocument
A070	Grote Zaagbek	1,5				
A125	Meerkoet	0				
Ketelmeer&Vossemeer		**afstand tot plangebied: 12 km**				
Broedvogels						
A021	Roerdomp	1				
A119	Porseleinhoen	0				
A298	Grote karekiet	0				
Niet-broedvogels						

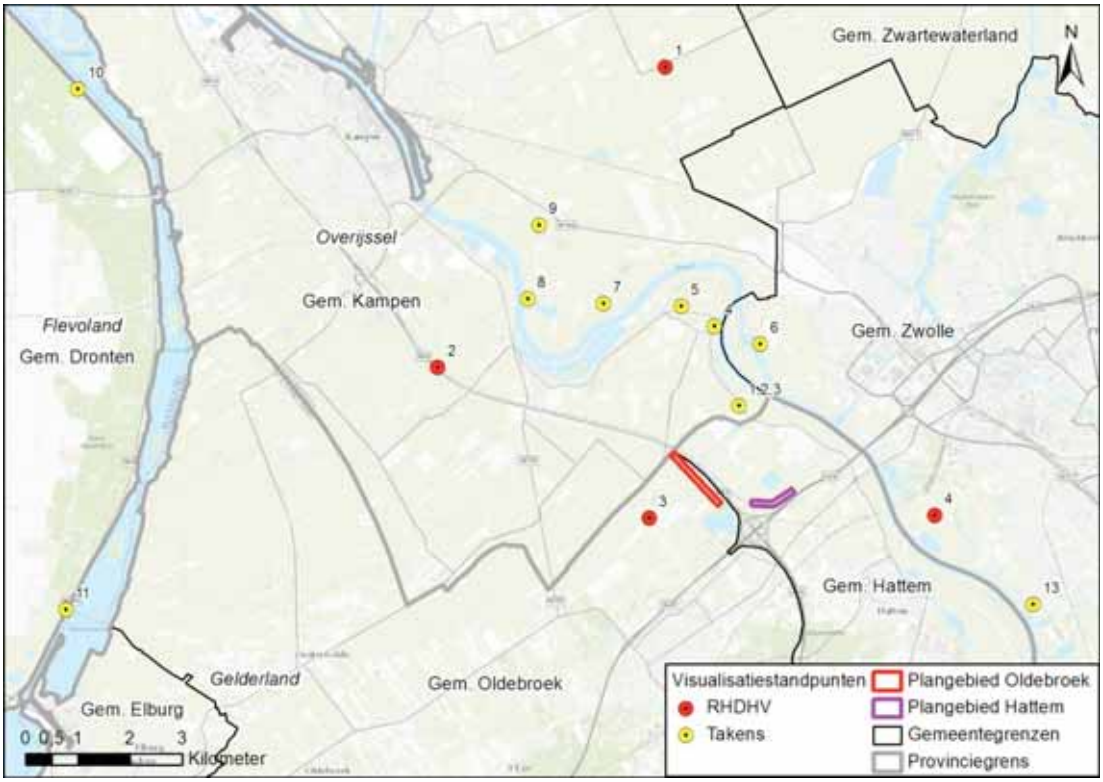
A005	Fuut	0				
A017	Aalscholver	20	Uitgestrekte visrijke wateren	rustige locaties, eilanden met bomen, in water staande hoogspanningsmasten, onbewoonde wad- en zandplaten	trekt tussen grote plassen en broedgebied, grote plassen zijn niet aanwezig	profieldocument
A034	Lepelaar	15	zoute en zoete wateren	dynamische milieus, overgang zoet en zout op eilanden, duinvalleien en kwelders, uitgestrekte moerassen	Nee, foerageert in en rondom het Ketelmeer	profieldocument
A037	Kleine Zwaan	12				
A039b	Toendrarietgans	2				
A041	Kolgans	30	akkers met oogstresten	grote wateren	het plangebied ligt niet tussen geschikt rust- en foerageergebied	profieldocument
A043	Grauwe Gans	30	graslanden, akkers met oogstresten	grote wateren, moerassen	het plangebied ligt niet tussen geschikt rust- en foerageergebied	profieldocument
A051	Krakeend	5				
A052	Wintertaling	9				
A054	Pijlstaart	2				
A059	Tafeleend	15	wateren	rustige zoete wateren, in luwte van dijk	nee, foerageren en rusten op of direct nabij Ketelmeer	profieldocument
A061	Kuifeend	15	wateren	rustige wateren, in luwte van dijk	nee, foerageren en rusten op of direct nabij Ketelmeer	profieldocument
A068	Nonnetje	15	visrijke wateren	ongestoorde en beschutte wateren	nee, geen visrijke en ongestoorde wateren aanwezig	profieldocument
A070	Grote Zaagbek	1,5				
A094	Visarend	11				
A125	Meerkoet	0				
A156	Grutto	2				
A190	Reuzenstern	2				
Zwarte meer		afstand tot plangebied: 15 km				
Broedvogels						
A021	Roerdomp	1				
A029	Purperreiger	20	waterpartijen met ondiep, helder en visrijk water.natte graslanden en sloten in boerenland	water- en moerasrijke landschappen	Nee, foerageert en rust in en direct rondom zwarte meer	profieldocument
A119	Porseleinhoen	0				
A292	Snor	0				
A295	Rietzanger	0				
A298	Grote karekiet	0				
Niet-broedvogels						
A005	Fuut	0				
A017	Aalscholver	20	Uitgestrekte visrijke wateren	rustige locaties, eilanden met bomen, in water staande hoogspanningsmasten, onbewoonde wad- en zandplaten	trekt tussen grote plassen en broedgebied, grote plassen zijn niet aanwezig	profieldocument
A034	Lepelaar	15				

A037	Kleine Zwaan	12				
A039b	Toendrarietgans	2				
A041	Kolgans	30	akkers met oogstresten	grote wateren	het plangebied ligt niet tussen geschikt rust- en foerageergebied	profieldocument
A043	Grauwe Gans	30	graslanden, akkers met oogstresten	grote wateren, moerassen	het plangebied ligt niet tussen geschikt rust- en foerageergebied	profieldocument
A050	Smient	11				
A051	Krakeend	5				
A052	Wintertaling	9				
A054	Pijlstaart	2				
A056	Slobeend	1				
A059	Tafeleend	15				
A061	Kuifeend	15				
A125	Meerkoet	0				
A156	Grutto	2				
A197	Zwarte Stern	2				Waardenburg 2004

Bijlage 2
Fotovisualisaties
(Mei 2014, Royal HaskoningDHV)

Fotovisualisaties

Voor de beoordeling van het landschap is gebruik gemaakt van fotovisualisaties. Om de alternatieven ten opzichte van elkaar te kunnen beoordelen zijn de fotovisualisaties van de verschillende scenario's gemaakt. In onderstaande afbeelding zijn de punten opgenomen vanaf waar de visualisaties zijn gemaakt. In deze bijlage zijn recente fotovisualisaties opgenomen, gemaakt door Royal HaskoningDHV (rode stippen in onderstaande figuur). Daarnaast is gebruik gemaakt van de visualisaties die zijn gemaakt in 2008 door Taken landschapsarchitectuur en ecologie. Dit rapport is als Bijlage 3 opgenomen.



Figuur: Standpunten visualisaties ten opzichte van windmolenpark Hattemerbroek

In de tabel op de volgende pagina is een overzicht van de visualisaties in deze bijlage opgenomen.

Tabel: Overzicht visualisaties bijlage 2

Positie	Alternatief
1, Kerkwetering, polder in de verte	Basisalternatief 1
	Basisalternatief 2
	Basisalternatief 3
	Maximumalternatief 1
	Maximumalternatief 2
	Maximumalternatief 3
2a, N50, meerdere kilometers afstand	Basisalternatief 1
	Basisalternatief 2
	Basisalternatief 3
	Maximumalternatief 1
	Maximumalternatief 2
	Maximumalternatief 3
2b, N50, meerdere kilometers afstand	Basisalternatief 1
	Basisalternatief 2
	Basisalternatief 3
	Maximumalternatief 1
	Maximumalternatief 2
	Maximumalternatief 3
3, Voskuilerdijk, korte afstand	Basisalternatief 1
	Basisalternatief 2
	Basisalternatief 3
	Maximumalternatief 1
	Maximumalternatief 2
	Maximumalternatief 3
4, Schellerdijk, enkele kilometers afstand	Basisalternatief 1
	Basisalternatief 2
	Basisalternatief 3
	Maximumalternatief 1
	Maximumalternatief 2
	Maximumalternatief 3



Basisalternatief 1
Kerkwetering
3 MW
4 windmolens



Basisalternatief 2
Kerkwetering
3 MW
4 windmolens



Basisalternatief 3
Kerkwetering
2,5 MW
4 windmolens



Maximumalternatief 1
Kerkwetering
3 MW
7 windmolens



Maximumalternatief 2
Kerkwetering
3 MW
7 windmolens



Maximumalternatief 3
Kerkwetering 2,5 MW
7 windmolens



Basisalternatief 1
N50 (positie a)
3 MW
4 windmolens



Basisalternatief 2
N50 (positie a)
3 MW
4 windmolens



Basisalternatief 3
N50 (positie a)
2,5 MW
4 windmolens



Maximumalternatief 1
N50 (positie a)
3 MW
7 windmolens



Maximumalternatief 2
N50 (positie a)
3 MW
7 windmolens



Maximumalternatief 3
N50 (positie a)
2,5 MW
7 windmolens



Basisalternatief 1
N50 (positie b)
3 MW
4 windmolens



Basisalternatief 2
N50 (positie b)
3 MW
4 windmolens



Basisalternatief 3
N50 (positie b)
2,5 MW
4 windmolens



Maximumalternatief 1
N50 (positie b)
3 MW
7 windmolens



Maximumalternatief 2
N50 (positie b)
3 MW
7 windmolens



Maximumalternatief 3
N50 (positie b)
2,5 MW
7 windmolens



Basisalternatief 1
Voskuilerdijk
3 MW
4 windmolens



Basisalternatief 2
Voskuilerdijk
3 MW
4 windmolens



Basisalternatief 3
Voskuilerdijk
2,5 MW
4 windmolens



Maximumalternatief 1
Voskuilerdijk
3 MW
7 windmolens



Maximumalternatief 2
Voskuilerdijk
3 MW
7 windmolens



Maximumalternatief 3
Voskuilerdijk
2,5 MW
7 windmolens



Basisalternatief 1
Schellerdijk
3 MW
4 windmolens



Basisalternatief 2
Schellerdijk
3 MW
4 windmolens



Basisalternatief 3
Schellerdijk
2,5 MW
4 windmolens



Maximumalternatief 1
Schellerdijk
3 MW
7 windmolens



Maximumalternatief 2
Schellerdijk
3 MW
7 windmolens



Maximumalternatief 3
Schellerdijk
2,5 MW
7 windmolens

Bijlage 3
De beleving van een windturbinepark bij Hattemerbroek in samenhang met natuurgebieden in de omgeving (Juni 2008, Taken landschapsarchitectuur en ecologie)

De beleving van een windturbinepark bij Hattemerbroek
in samenhang met natuurgebieden in de omgeving.



TAKEN
LANDSCHAPSARCHITECTUUR & ECOLOGIE

opdrachtgever Biomassa Van Werven Energie

project ONDERZOEK NAAR DE BELEVING VAN EEN TE REALISEREN WINDTURBINEPARK IN HATTEMERBROEK VANUIT NATUURGEBIEDEN IN DE OMGEVING

nummer 00169-A
datum 26 juni 2008

Dit rapport is opgesteld in samenwerking met:
- Ecofys Netherlands Utrecht: visualisaties van de windturbines in landschapsfoto's;
- Grontmij Utrecht : Juridische aspecten

kantoor Roermond ○
Kapellerlaan 179
Postbus 120
6040 AC Roermond
Telefoon 0475 330 271
Fax 0475 330 010
E-mail roermond@taken.nl

kantoor Arnhem ●
Sw. De Landasstraat 59
6814 DB Arnhem
Telefoon 026 443 4460
Fax 026 443 4462
E-mail arnhem@taken.nl

kantoor Tilburg ○
Ringbaan Oost 240
Postbus 181
5000 AD Tilburg
Telefoon 013 536 5760
Fax 013 542 1776
E-mail tilburg@taken.nl

eerdere datum 07-05-2008, 20-05-2008
trefwoorden windturbines, natuurschoon

© TAKEN Landschapsarchitectuur & Ecologie 26 juni 2008

Niets uit dit rapport of bijbehorende tekeningen mag worden verveelvoudigd en of openbaar gemaakt op welke wijze dan ook zonder schriftelijke vermelding van opdrachtgever en Taken B.V., noch mag het zonder bronvermelding worden gebruikt voor enig ander doel dan waarvoor het is vervaardigd.

-

Inhoudsopgave

1.	Aanleiding	3
2.	De voorgenomen ingreep	4
3.	De bezwaren	4
4.	Het advies van de Commissie voor Beroep- en Bezwaarschriften	4
5.	De natuurgebieden	5
6.	De onderzoeksvragen	10
7.	Het landschap, de huidige situatie en de autonome ontwikkeling	10
8.	Visualisaties	13
9.	Conclusies	27
10.	Gebruikte literatuur	29

1. Aanleiding

In het kader van de vergunningsprocedure voor het oprichten van een windturbinepark bij het verkeersknooppunt Hattemerbroek op grond van de Natuurbeschermingswet, is in november 2007 bij het bevoegd gezag, de Provincie Gelderland, een aantal bezwaarschriften ingediend. De Commissie voor Beroep- en Bezwaarschriften heeft in februari 2008 inzake deze bezwaarschriften advies uitgebracht. De bezwaarschriften en het advies van de commissie waren voor de initiatiefnemer; Biomassa Van Werven Energie, aanleiding om door



Afb.1: Windturbine: ashoogte 105 m, rotordiameter 90 m.



Afb.2: Locaties windturbinepark i.s.m andere infrastructuur en nieuw bedrijventerrein (ten behoeve van de leesbaarheid zijn de turbines vergroot weergegeven, zie ook bijlage)



Afb.3: Locatie windturbinepark in de regio



Afb.4: Locatie windturbinepark nabij knooppunt Hattemerbroek

Taken Landschapsarchitectuur & Ecologie een nader onderzoek te laten uitvoeren naar de gevolgen van het windturbinepark op de beleving vanuit de omgeving.

2. De voorgenomen ingreep

De voorgenomen ingreep omvat de oprichting van zeven windturbines. Drie worden opgericht op het grondgebied van de gemeente Hattem en vier op het grondgebied van de gemeente Oldebroek. Het bestemmingsplan biedt de mogelijkheid turbines te realiseren met maximale afmetingen van 105 meter voor de ashoogte, 90 meter voor de diameter van de rotor en 150 meter voor de totale hoogte van de mast en de rotor in verticale richting (de tiphoogte).
De windturbines worden in een geknikte lijnopstelling geplaatst.Vier windturbines staan in een rechte lijn langs de Provinciale weg N50 en de Hanzelijn ten noordwesten van het verkeersknooppunt Hattemerbroek op het grondgebied van de gemeente Oldebroek. De drie overige windturbines staan langs de noordzijde van het knooppunt Hattemerbroek op het grondgebied van de gemeente Hattem. De totale lengte van de opstelling tussen turbine 1 en turbine 7 bedraagt circa 2,7 kilometer. De windturbines zullen bij voorkeur worden uitgevoerd in een neutrale kleur.

3. De bezwaren

De kern van de ingediende bezwaarschriften kan, voor wat betreft de landschappelijke en visueel-ruimtelijke aspecten als, volgt worden samengevat:

- het beoogde windturbinepark zal de kenmerken van natuurschoon, zoals aangegeven in de aanwijzingsbesluiten van de betreffende, beschermde natuurmonumenten significant aantasten;
- er vindt ingrijpende visuele beïnvloeding plaats van het karakter van de overgang van het weidse polderlandschap naar het Veluwemassief.
- het beoogde windturbinepark zal een (te) grootschalige wijziging van het landschap betekenen.

4. Het advies van de Commissie voor Beroep- en Bezwaarschriften

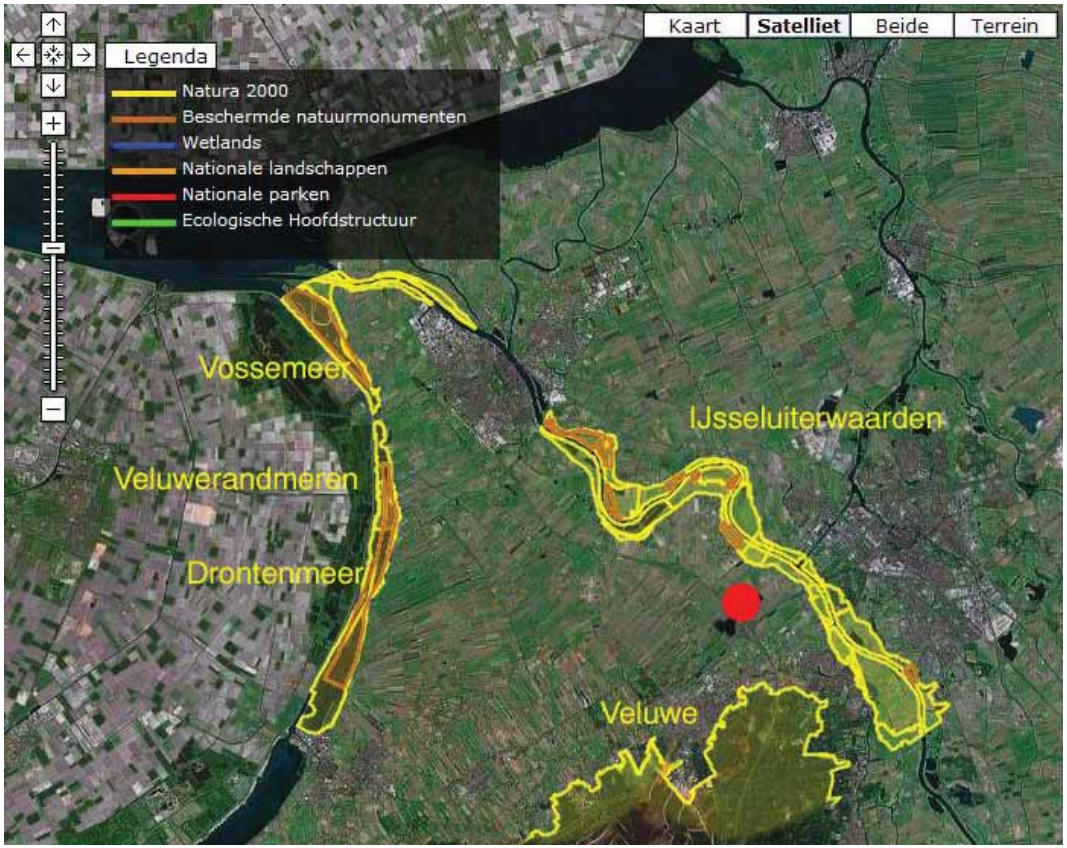
De ingediende bezwaren zijn behandeld in de Commissie voor Beroep- en bezwaarschriften, welke in februari 2008 een advies heeft uitgebracht waarin de volgende, voor dit onderzoek relevante, uitspraken zijn gedaan:

- de Commissie stelt vast dat de voorgenomen activiteit buiten de betreffende natuurgebieden plaatsvindt, maar dat de reikwijdte van de negatieve effecten van deze ingreep dusdanig kan zijn dat beïnvloeding van deze natuurgebieden aan de orde kan zijn. Met andere woorden: er is sprake van externe werking!
- de mate van verstoring en kwaliteitsverslechtering moet worden beoordeeld in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen van de drie N2000 gebieden;
- indien deze instandhoudingsdoelstellingen betrekking hebben op landschap en natuurschoon kan niet, zonder onderzoek naar de landschappelijke effecten van de windturbines, worden vastgesteld dat significante negatieve effecten zijn uitgesloten.

5. De natuurgebieden

Voor een goed begrip van onderhavige problematiek is het van belang een helder beeld te schetsen betreffende de gebieden, de feitelijk juridische status en de instandhoudingsdoelstellingen van deze gebieden.
In de bezwaarschriften en in het advies van de Commissie wordt een aantal gebieden genoemd. De benaming van de gebieden is echter niet overal eenduidig. Naspeuring in de gebiedendatabase van het Ministerie van LNV levert de volgende lijst van bedoelde gebieden op:

- beschermde natuurmonumenten: IJsseluiterwaarden, Vossemeer en Drontermeer;
- Natura 2000 gebieden: Uiterwaarden IJssel, Veluwe, Veluwerandmeren, Ketel en Vossemeer.



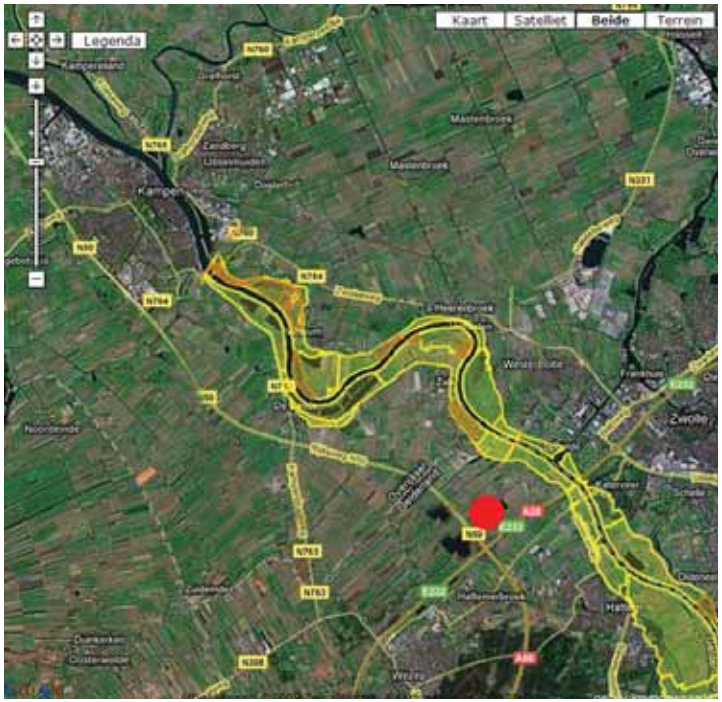
Afb.5: Overzicht van de relevante natuurgebieden.
De locatie van het windturbinepark is met een rode stip aangegeven



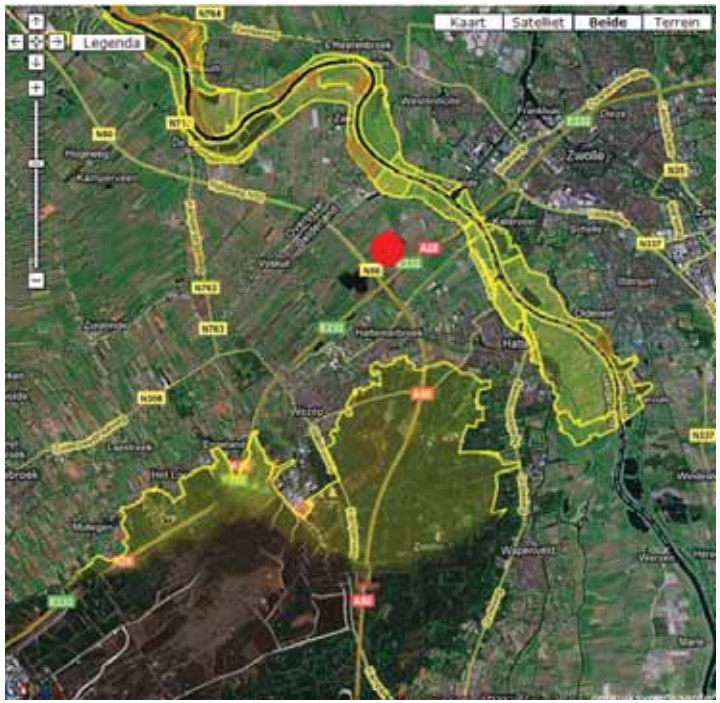
Afb.5.1 Veluwe Randmeren, Vossemeer



Afb.5.2 Drontenmeer



Afb.5.3 Uiterwaarden IJssel



Afb.5.4 Uiterwaarden IJssel en Veluwe

De beschermde natuurmonumenten liggen alle helemaal binnen Natura 2000 gebieden.
De Natuurbeschermingswet 1998 geeft aan dat

> *"als (een deel van) bestaand beschermd natuurmonument en een Natura 2000-gebied samenvallen, gaan de bestaande, voor het natuurmonument geldende doelstellingen over de bescherming van natuurschoon en natuurwetenschappelijke betekenis van het beschermd natuurmonument over naar het nieuwe Natura 2000-gebied. De status van beschermd natuurmonument komt te vervallen voor het gedeelte van het beschermd natuurmonument dat deel uitmaakt van een Natura 2000-gebied. Indien dat gebeurt heeft de instandhoudingsdoelstelling voor dat gedeelte van het Natura 2000-gebied mede betrekking op de doelstellingen voor het behoud, herstel en de ontwikkeling van het natuurschoon of de natuurwetenschappelijke betekenis van het gebied zoals bepaald in het vervallen besluit van het beschermde Natuurmonument (artikel 15a, derde lid, van de Natuurbeschermingswet 1998)."*

Voor de betreffende beschermde natuurmonumenten zijn in de aanwijzingsbesluiten de volgende passages met betrekking tot natuurschoon opgenomen.

IJsseluiterwaarden (1995)
Het langgerekte IJsseluiterwaardengebied is, met haar wisselende breedte, om haar natuurschoon van betekenis. Het landschap wordt gekenmerkt door een kleinschalige afwisseling van landschapselementen, zoals kolken, hanken of strangen, rivierduinen, bosschages,

verspreide bomen en heggen, moerasstroken en rietzomen, zandoevers en stroomrichels met daartussen graslanden en plaatselijk zandwinplassen. Hier en daar staan oude steenfabrieken.
Het uiterwaardenlandschap wordt lokaal verstrekt door aan de dijk gelegen oude bebouwing, soms op grotere afstand door een dorps- of stadsfront over de rivier en beeldbepalende bossen van achterdijkse landgoederen en het Veluwemassief. In de uiterwaard zelf is slechts weinig bebouwing aanwezig.
Het besloten karakter van het gebied in het zuidelijke deel verdwijnt geleidelijk stroomafwaarts. Het natuurmonument wordt opvallend ruimer van karakter ten noordwesten van Zwolle waar de rivier traag door de delta stroomt in de richting van het IJsselmeer. Overstromingen zorgen voor een extra afwisseling. Vooral gedurende het winterhalfjaar zijn grote delen van de uiterwaarden geïnundeerd waarbij overstromingsduur en –frequentie sterk kunnen variëren.

Drontermeer (1998)

Het smalle randmeer tussen Roggebitsluis en Elburg neemt een bijzondere positie in door de vrijwel onaangetaste voormalige Zuiderzeeoever en de gevarieerde zandstranden langs Oostelijk Flevoland. Dit wordt versterkt door de kleine eilanden met plaatselijk de natuurlijke verlandingszones. Voorgaande beschrijving vormt een wezenlijk kenmerk van het natuurmonument.

Vossemeer (1998)

De kustzone aan de oostzijde van het Vossemeer is landschappelijk aantrekkelijk en onaangetast. Het gebied wordt gekenmerkt door een geleidelijke overgang van water naar land. Het karakter van de vroegere Zuiderzeekust is hier nog aanwezig. Voorgaande beschrijving vormt een wezenlijk kenmerk van het natuurmonument.

Voor de betreffende Natura 2000 gebieden zijn de volgende instandhoudingsdoelen geformuleerd:

038 gebiedendocument Uiterwaarden IJssel november 2007
Natura 2000 gebiedendocument - werkdocument Natura 2000 aanwijzingsbesluit

Behoud van de bijdrage van het Natura 2000 gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de Europese Unie.
Behoud van de bijdrage van het Natura 2000 gebied aan de ecologische samenhang van het Natura 2000 netwerk zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie.
Behoud en waar nodig herstel van de ruimtelijke samenhang met de omgeving ten behoeve van de duurzame instandhouding van de in Nederland voorkomende natuurlijke habitats en soorten.
Behoud en waar nodig herstel van de natuurlijke kenmerken en van de samenhang van de ecologische structuur en functies van het gehele gebied voor alle habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd.
Behoud of herstel van gebiedsspecifieke ecologische vereisten voor de duurzame instandhouding van de habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd.

057 gebiedendocument Veluwe november 2006
Natura 2000 gebiedendocument - werkdocument Natura 2000 aanwijzingsbesluit

Behoud van de bijdrage van het Natura 2000 gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de Europese Unie.
Behoud van de bijdrage van het Natura 2000 gebied aan de ecologische samenhang van het Natura 2000 netwerk zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie.
Behoud en waar nodig herstel van de ruimtelijke samenhang met de omgeving ten behoeve van de duurzame instandhouding van de in Nederland voorkomende natuurlijke habitats en soorten.
Behoud en waar nodig herstel van de natuurlijke kenmerken en van de samenhang van de ecologische structuur en functies van het gehele gebied voor alle habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd.
Behoud of herstel van gebiedsspecifieke ecologische vereisten voor de duurzame instandhouding van de habitattypen en soorten

waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd.

075 gebiedendocument Ketelmeer & Vossemeer november 2006
Natura 2000 gebiedendocument - werkdocument Natura 2000 aanwijzingsbesluit
Behoud van de bijdrage van het Natura 2000 gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de Europese Unie.
Behoud van de bijdrage van het Natura 2000 gebied aan de ecologische samenhang van het Natura 2000 netwerk zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie.
Behoud en waar nodig herstel van de ruimtelijke samenhang met de omgeving ten behoeve van de duurzame instandhouding van de in Nederland voorkomende natuurlijke habitats en soorten.
Behoud en waar nodig herstel van de natuurlijke kenmerken en van de samenhang van de ecologische structuur en functies van het gehele gebied voor alle habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd.
Behoud of herstel van gebiedsspecifieke ecologische vereisten voor de duurzame instandhouding van de habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd.

076 gebiedendocument Veluwerandmeren november 2006
Natura 2000 gebiedendocument - werkdocument Natura 2000 aanwijzingsbesluit
Behoud van de bijdrage van het Natura 2000 gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de Europese Unie.
Behoud van de bijdrage van het Natura 2000 gebied aan de ecologische samenhang van het Natura 2000 netwerk zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie.
Behoud en waar nodig herstel van de ruimtelijke samenhang met de omgeving ten behoeve van de duurzame instandhouding van de in Nederland voorkomende natuurlijke habitats en soorten.
Behoud en waar nodig herstel van de natuurlijke kenmerken en van de samenhang van de ecologische structuur en functies van het gehele gebied voor alle habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd.
Behoud of herstel van gebiedsspecifieke ecologische vereisten voor de duurzame instandhouding van de habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd.

6. De onderzoeksvragen

Het overzicht van de ingediende bezwaarschriften en het advies van de Commissie geven aanleiding tot de volgende onderzoeksvragen:

- hebben de instandhoudingsdoelstellingen van de betreffende natuurgebieden betrekking op landschap en natuurschoon?
- kan er worden gesproken van een significante verstoring en kwaliteitsverslechtering van de Natura 2000 gebieden in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen?
- heeft de voorgenomen ingreep ingrijpende visuele effecten op het weidse karakter van het polderlandschap en met name op de overgang naar het Veluwemassief?

7. Het landschap, de huidige situatie en de autonome ontwikkeling

Het actuele landschap is een complex geheel van samenhangen in ruimte en tijd. Het landschap dat we buiten waarnemen lijkt een statisch geheel maar is veel meer een fase in een langdurig en continu dynamisch ontwikkelingsproces van allerlei veranderingen. Eigenschappen en kwaliteiten van het landschap liggen verankerd in een stelsel van samenhangen tussen de verschillende landschapselementen. Dit stelsel van samenhangen vormt de basis voor de specifieke eigenschappen van een bepaald landschap. Ze geven elk landschap haar eigen, unieke karakter.



Afb.6: Ruimtelijke kwaliteit ontstaat door samenhang tussen vorm, functie en betekenis.

De samenhangen tussen vorm, functie en betekenis van de verschillende landschapselementen zijn de basis voor de herkenbaarheid van een gebied, voor de beleving van schoonheid en het gevoel zich ergens thuis te voelen.
Ingrepen in het landschap, zoals het realiseren van een windturbinepark, hebben verandering in dit stelsel van samenhangen tot gevolg en zullen de ruimtelijke kwaliteit van het landschap zeker beïnvloeden.
Een windturbinepark is een fors nieuw element in het landschap en zal invloed hebben op de aanwezige samenhangen en dus op de toekomstige ruimtelijke kwaliteit. Locatiebepaling en vormgeving van een dergelijk park dient dan ook te gebeuren vanuit kennis en inzicht in de specifieke eigenschappen van het landschap ter plaatse.



Afb.7: Beeld van het plangebie, kijkend in zuidoostelijke richting met op de voorgrond de N50 en de Hanzelijn in aanleg en op de achtergrond de contouren van het stedelijk gebied van Zwolle, de IJsselbrug en de IJsselcentrale.



Afb.8: Vanaf de dijk nabij Zalk valt, kijkend in oostelijke richting, het zicht op de IJssel met zijn uiterwaarden samen met dat op de stedelijke bebouwing van Zwolle.

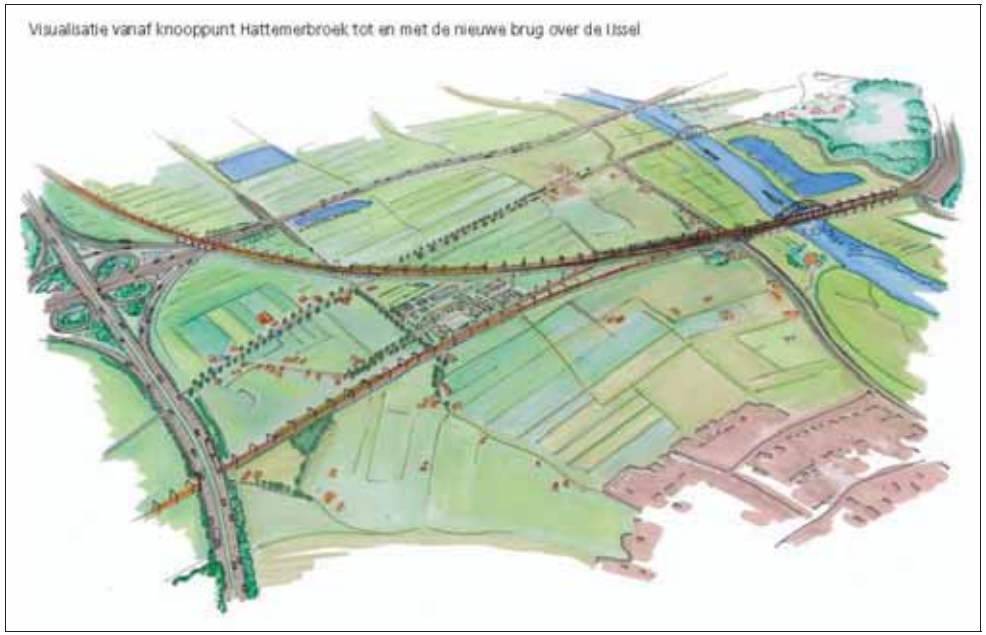


Afb.9: In het beeld van het open landschap, hier gezien vanaf de rechter IJsseldijk nabij Scheren Welle kijkend in zuidelijke richting, speelt het markante Veluwe-massief een prominente rol

Het landschap in de driehoek tussen de Veluwe, Flevoland en de IJssel is een grotendeels agrarisch gebied met veel graslanden, verspreid liggende boerderijen, relatief weinig wegbeplantingen en slechts enkele kleine boselementen. Met andere woorden: een landschap dat wordt gekenmerkt door een grote openheid en de daarbij behorende vergezichten. De noordzijde van dit open gebied wordt begrensd door een verdichte zone, van beplantingen, verspreide bebouwing en nederzettingen langs de beide zijden van de IJssel, van Zwolle tot

aan Kampen. Aan de westzijde sluit de openheid van het gebied aan op de openheid van Flevoland. Daar worden de vergezichten begrensd door een verdichting van de bossen van het Roggebotzand. De zuidelijke begrenzing wordt gevormd door het markante, tot circa 35 m hoge, beboste Veluwemassief en aan de oostzijde is de stedelijke bebouwing van Zwolle en Hattem overal duidelijk in beeld.

Het landschap is geen statisch geheel maar continu in ontwikkeling.
Een aantal ruimtelijke ontwikkelingen in het gebied is van belang om een goed beeld te schetsen van de landschappelijke situatie in de nabije toekomst. De realisatie van de Hanzelijn (zie afb. 2 en afb. 10), die over grote lengte op een dijklichaam wordt aangelegd en wordt uitgevoerd met een bovenleiding zal een forse (meer dan de huidige N50/A50) invloed hebben op de openheid van het gebied.
Daarnaast speelt de ontwikkeling van een fors bedrijventerrein in de oksels van het knooppunt Hattemerbroek (zie afb. 2) een belangrijke rol. Een dergelijk aan de snelweg gelegen bedrijventerrein, met bijbehorende reclame-uitingen, zal een grote impact hebben op het karakter van de begrenzing van de openheid en daarmee op de openheid zelf.
Tot slot is het reëel aan te nemen dat de stedelijke bebouwing van Zwolle verder zal toenemen en dat er meer hoge gebouwen zullen worden gerealiseerd. Meer nog dan in de huidige situatie zal, juist door de openheid, het karakter van het zuidoostelijk deel van de driehoek tussen de Veluwe, Flevoland en de IJssel, in visueel-ruimtelijk opzicht worden bepaald door het aangrenzende stedelijke gebied.



Afb 10: Hanzelijn (bron Tracébesluit mrt. 2004): belangrijke ruimtelijke verandering.

8. Visualisaties

In opdracht van Biomassa Van Werven Energie is door EcoFys in april 2008 een aantal visualisaties (terreinfoto's met daarin de windturbines met afmetingen zoals aangegeven in hoofdstuk 2. De voorgenomen ingreep) gemaakt met als doel een reëel en representatief beeld te geven van de invloed van het windturbinepark op de beleving.

Visualisaties als deze geven vanzelfsprekend slechts een beperkt beeld van de werkelijkheid.
Ten eerste omdat het statische beelden zijn, dit in tegenstelling tot de dynamische beleving, van een waarnemer die zich door het landschap begeeft. Daarbij is de beweging van de waarnemer door de ruimte van belang maar zeker ook de continue beweging van het hoofd en de ogen.
Ten tweede omdat de foto's een meer geobjectiveerd beeld geven dan wat een waarnemer beleefd. Visuele waarneming is niet los te koppelen van de "gedachtenwereld" van de waarnemer. Kennis en inzicht, maar zeker ook opvattingen van de waarnemer spelen een belangrijke rol in wat er wordt waargenomen. De boer ziet geheel andere zaken dan de recreant, de autochtoon ziet geheel andere zaken dan de allochtoon. Onwillekeurig worden bepaalde zaken in het beeld door een waarnemer anders, groter of kleiner, mooier of lelijker waargenomen.



Afb.11: Locaties en kijkrichting van de visualisaties.

De visualisaties zijn allemaal gemaakt met een beeldhoek van 60 graden. Dit wordt over het algemeen gezien als een hoek die het best de reële beleving benaderd.
De locaties en kijkrichting van de visualisaties zijn dusdanig gekozen dat een representatief het totaalbeeld ontstaan van de beleving van

het landschap en het natuurschoon. Er is een aantal visualisaties gemaakt met een blik over de natuurgebieden, bijvoorbeeld vanaf de aangrenzende dijk in de richting van het te realiseren windturbinepark. In een aantal gevallen betekent dit dat de waarnemer, kijkend naar de windturbines, met de rug naar het natuurgebied staat. In een aantal visualisaties zijn de windturbines, door de aanwezigheid van beplantingen feitelijk deels zichtbaar. In die gevallen zijn de molens, als draadmodellen vóór de beplanting weergegeven zodat de locatie en de afmetingen herkenbaar is.



Afb.12: Zalkerdijk visualisatie 1, afstand tot het plangebied circa 2 km.

Staande op de dijk, met de rug naar het in de uiterwaarden van de IJssel gelegen natuurgebied, zijn de molens als gevolg van de aanwezige laanbeplanting niet zichtbaar.



Afb.13: Zalkerdijk visualisatie 2, afstand tot het plangebied circa 2 km.

Staande op de dijk, met de rug naar het in de uiterwaarden van de IJssel gelegen natuurgebied, zijn de molens als gevolg van de aanwezige beplantingen niet zichtbaar.



Afb.14: Zalkerdijk visualisatie 3, afstand tot het plangebied circa 2 km.

Vanuit het buitendijksgelegen natuurgebied wordt het zicht op het omringende landschap binnendijks voor een belangrijk deel door de IJsseldijk en de aanwezige beplantingen aan het oog onttrokken. De windturbines zijn nauwelijks zichtbaar.



Afb.15: Zalkerdijk visualisatie 4, afstand tot het plangebied circa 4 km.

Vanaf de locatie Zalk-Noord kijkend in zuidelijke richting over de IJssel met zijn uiterwaarden, zijn de molens duidelijk aanwezig. Deze locatie bevindt zich zuidelijk van het Beschermd Natuurmonument.



Afb.16: Zalkerdijk visualisatie 5, afstand tot het plangebied circa 4 km.

Vanaf de weg naar de boerderijen in de uiterwaarden bij het Zalkerbos ligt het windturbinepark in zuidoostelijke richting.
De locatie ligt ten zuiden van het Beschermde Natuurmonument. Het Beschermd Natuurmonument bevind zich achter de waarnemer.
Het zicht op de molens wordt door de beplantingen en de dorpsbebouwing aan het oog onttrokken.



Afb.17: Zwolle-West visualisatie 6, afstand tot het plangebied circa 3 km.

De Vreugderijker waard, het uiterwaardengebied aan de oostzijde van de IJssel bij Westenholte, is zeer open.
Er bevindt zich hier geen Beschermd Natuurmonument.
Het windturbinepark is hier, in zuidelijke richting kijkend, duidelijk in het beeld aanwezig.



Afb.18: Veecaterdijk visualisatie 7, afstand tot het plangebied circa 4 km.

Nabij De Harsenhorst, in de uiterwaard aan de noordzijde van de IJssel, zijn de windturbines kijkend in zuidoostelijke richting plaatselijk in beeld.



Afb.19: Koppelerwaard visualisatie 8, , afstand tot het plangebied circa 5 km.

In de uiterwaard nabij Wilsum is het windturbinepark, nauwelijks zichtbaar.



Afb.20: Nieuwstad visualisatie 9, afstand tot het plangebied circa 6 km.

Van de locatie ten noorden van de Scheren Welle, aan de noordzijde van de IJssel op een afstand van circa 8 km van het windturbinepark, spelen de windturbines geen rol van betekenis.



Afb.21: Vossermeerdijk visualisatie 10, afstand tot het plangebied circa 14 km.

Vanaf de Vosserdijk spelen de molens geen enkele rol in het landschapsbeeld.



Afb.22: Drontermeer visualisatie 11, , afstand tot het plangebied circa 13 km.

Vanaf het recreatiegebied aan de Drontermeerdijk zijn de molens, kijkend in oostelijke richting over het water en het open landschap van de Polder Oosterwolde, weliswaar zichtbaar maar worden geheel in de horizon opgenomen.



Afb.23: Veluwe visualisatie 12, , afstand tot het plangebied circa 4 km.

Het windturbinepark speelt vanaf de Veluwe, zelfs vanuit de open heide gebieden geen rol in de beleving.



Afb.24: IJsselcentrale/Oldenzeel visualisatie 13, afstand tot het plangebied circa 5 km.

Vanaf de uiterwaarden ten zuiden van Oldenzeel bij Zwolle, zijn de rotorbladen van de windturbines kijkend in noordwestelijke richting tussen Kampen en Zwolle deels zichtbaar.

9. Conclusies

9.1. Hebben de instandhoudingsdoelen van de betreffende Natura 2000 gebieden betrekking op landschap en natuurschoon?

Ja.
Delen van de uiterwaarden van de IJssel zijn voor inwerkingtreding van de Natuurbeschermingswet 1998 aangewezen als beschermd natuurmonument. Onder de Natuurbeschermingswet 1998 is het gebied Uiterwaarden IJssel als Natura 2000-gebied aangewezen op grond van de Vogelrichtlijn en aangemeld op grond van de Habitatrichtlijn. Voor zover een beschermd natuurmonument volledig deel uitmaakt van een Vogel- of Habitatrichtlijngebied vervalt de status van beschermd natuurmonument. De doelstellingen ten aanzien van het behoud, herstel of ontwikkeling van het natuurschoon van het gebied zoals bepaald in het vervallen aanwijzingsbesluit (als beschermd natuurmonument) maken echter onderdeel uit van de instandhoudingsdoelstellingen, zoals die zijn opgenomen in het aanwijzingsbesluit in het kader van de Vogelrichtlijn en het concept aanwijzingsbesluit in het kader van de Habitatrichtlijn.
Nu de uiterwaarden van de IJssel formeel zijn aangewezen in het kader van de Vogelrichtlijn en zijn aangemeld in het kader van de Habitatrichtlijn als Natura 2000-gebied, omvatten de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied uiterwaarden IJssel dus, voor wat betreft de begrenzingen van de oorspronkelijke beschermde natuurmonumenten, ook bepalingen ten aanzien van natuurschoon van het gebied (doelstellingen overgenomen uit het oude aanwijzingsbesluit als beschermd natuurmonument).

9.2. Kan er worden gesproken van een significante verstoring en kwaliteitsverslechtering van de Natura 2000 gebieden in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen?

Nee.
In de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000 gebieden wordt gesproken over “ruimtelijke samenhang met de omgeving ten behoeve van de duurzame instandhouding van de in Nederland voorkomende natuurlijke habitats en soorten”. Het begrip “ruimtelijke samenhang” heeft hier primair betrekking op de fysieke gesteldheid van de gebieden als basisvoorwaarde “voor de duurzame instandhouding van de in Nederland voorkomende natuurlijke habitats en soorten”. Het gaat daarbij op ordening van gebieden. Bijvoorbeeld de afwisseling van gebieden met een open karakter (weilanden) met gebieden een besloten karakter (bossen) of afwisseling van gebieden met een functioneel karakter (landbouwkavels) en een meer natuurlijk karakter (natuurgebieden).
Deze ordening wordt door het beoogde windturbinepark op geen enkele wijze aangetast, immers het windturbinepark heeft zelf nauwelijks fysiek ruimtelijke impact en ligt dusdanig (enkele kilometers) buiten de Natura 2000 gebieden dat de ruimtelijke samenhang tussen de Natura 2000 gebieden en zijn omgeving niet wijzigt.

Voor wat betreft de beschermde natuurmonumenten, die alle onderdeel zijn geworden van de Natura 2000 gebieden, spelen de oorspronkelijke aanwijzingsbesluiten een rol, deze zijn immers opgenomen in de instandhoudingsdoestellingen van de Natura 2000 gebieden.
Voor wat betreft de beschermde natuurmonumenten Vossemeer en Drontermeer kan worden geconcludeerd dat er op geen enkele manier beïnvloeding van het natuurschoon in relatie tot deze gebieden plaats vindt. De afstand tot het plangebied is immers zo groot, meer dan 12 km, dat de voorgenomen ingreep in de beleving niet of nauwelijks een rol speelt. De visualisaties (afb. 2, locatie 10 en afb. 22, locatie 11) zijn een goede illustratie daarvan.

De afstand van het plangebied tot het beschermde natuurmonument IJsseluiterwaarden is geringer.
De relevante kenmerken, bepalend voor het natuurschoon van deze natuurmonumenten, zoals aangegeven in het aanwijzingsbesluit zijn:
- Het IJsseluiterwaarden landschap is een kleinschalige afwisseling van landschapselementen, zoals kolken, hanken of strangen, rivierduinen, bosschages, verspreide bomen en heggen, moerasstroken en rietzomen, zandoevers en stroomrichels met

daartussen graslanden en plaatselijk zandwinplassen;
- aan de dijk gelegen oude bebouwing, soms op grotere afstand;
- een dorp- of stadsfront aan de rivier;
- beeldbepalende bossen van achterdijkse landgoederen en het Veluwemassief.

Deze kenmerken zijn hoofdzakelijk van toepassing op het zuidelijk deel van de IJsseluiterwaarden. Het plangebied bevindt zicht echter op enkele kilometers van het, meer stroomafwaarts, ten noordwesten van Zwolle, gelegen deel.
Hiervoor is in het aanwijzingsbesluit het volgende kenmerk van natuurschoon aangegeven:
- een opvallend ruimer karakter.

Het algemene beeld, dat uit de visualisaties naar voren komt is dat de windturbines slechts vanuit een beperkt aantal plaatsen (locatie 6; Zwolle-west, locatie 7 Veecaterdijk) duidelijk in beeld zijn. Vanuit locatie 13 IJsselcentrale-Oldenzeel, nabij Zwolle zijn de molens ook zichtbaar maar duidelijk als onderdeel van de stedelijke omgeving. De visualisaties van de overige locaties laten zien dat de windturbines niet of nauwelijks onderdeel uitmaken van de beleving.
Voor delen van de uiterwaarden aan de rechteroever van de IJssel moet worden geconstateerd dat windturbines in de recreatieve, landschappelijke beleving wel een rol spelen. Recreatieve, landschappelijke beleving kan niet gelijk worden gesteld met de beleving van de natuur (natuurschoon). Het is immers vanzelfsprekend dat de beleving van natuur in natuurgebieden nabij stedelijk gebied altijd een combinatie is van het beleven van natuur én van het beleven van cultuur.
De beleving van het cultuuraspect zal plaatselijk, zoals bijvoorbeeld zichtbaar is op de visualisatie-locaties 6, 7 en 13 vanaf de rechteroever van de IJssel als gevolg van het windturbinepark wijzigen. Aangenomen mag worden dat de stedelijke bebouwing van Zwolle, Hattem en Wezep en de bebouwing op het bedrijventerrein Hattemerbroek verder zal toenemen en dat er meer hoge gebouwen zullen worden gerealiseerd. Sterker dan in de huidige situatie zal, juist door de openheid van dit landschap, het karakter van het zuidoostelijk deel van de driehoek tussen de Veluwe, Flevoland en de IJssel, in visueel-ruimtelijk opzicht meer en meer worden bepaald door het aangrenzende stedelijke gebied. De windturbines zullen daar een passend onderdeel van gaan uitmaken. De windturbines zijn plaatselijk zichtbaar als onderdeel van het zicht op het stedelijk gebied, maar de in het aanwijzingsbesluit genoemde kenmerkende openheid verandert daar niet door.
De natuurbeleving, de schoonheid van plant en dier, wijzigt daarmee niet. Met andere woorden er geen sprake van een significant negatief effect op de kenmerken van natuurschoon, zoals aangegeven in de oorspronkelijke beschermde natuurmonumenten.

9.3. Heeft de voorgenomen ingreep ingrijpende visuele effecten op het weidse karakter van het polderlandschap en met name op de overgang naar het Veluwemassief?

De visualisaties laten duidelijk zien dat kijkend naar het windturbinepark, het Veluwemassief in de beleving geen rol speelt.
Het windturbinepark en het Veluwemassief zijn niet of nauwelijks samen in het blikveld.

10. Gebruikte literatuur

- Bezwaarschriften inzake vergunning windturbinepark Hattemerbroek
- Advies van de Commissie Beroep- en Bezwaarschriften; Provincie Gelderland, februari 2008
- Tracébesluit Hanzelijn, aanvulling Hatten-Zwolle.;Min Verkeer en Waterstaat, maart 2004
- Windturbines in het Landschap; M.B. Schöne Alterra Wageningen UR, mei 2007
- Aanwijzingsbesluiten beschermde natuurmonumenten:
  - IJsseluiterwaarden
  - Drontermeer
  - Vossemeer
- Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000 gebieden:
  - Uiterwaarden IJssel
  - Veluwe
  - Veluwerandmeren
  - Ketel en Vossemeer
- Ontwerp Bestemmingsplan Windturbinepark, gemeente Oldebroek mei 2007
- Landschapsstudie windturbinepark Hattemerbroek, Ecofyss Utrecht, november 2003

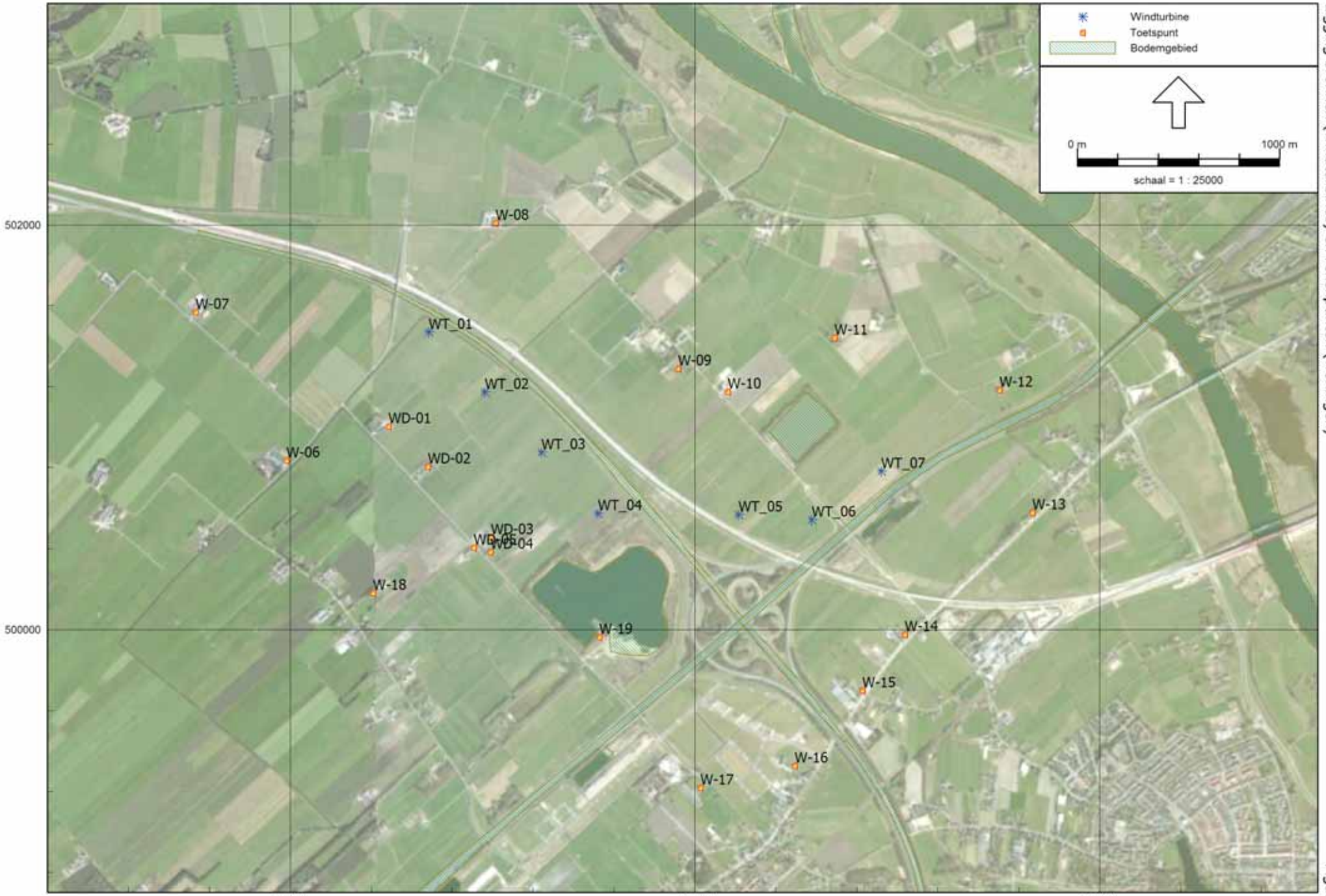
Bijlage: Locatie van de te realiseren windturbines.



Bijlage 4
Geluidcontouren
(Februari 2014, Royal HaskoningDHV)

PMER Windpark Hattemmerbroek

Ligging bronnen (windturbines) en rekenpunten (woningen)



Industrielawaai - IL-WT, [Hattemmerbroek - Vestas V90 3 MW] , Geomilieu V2.31

Royal HaskoningDHV

Figuur 0

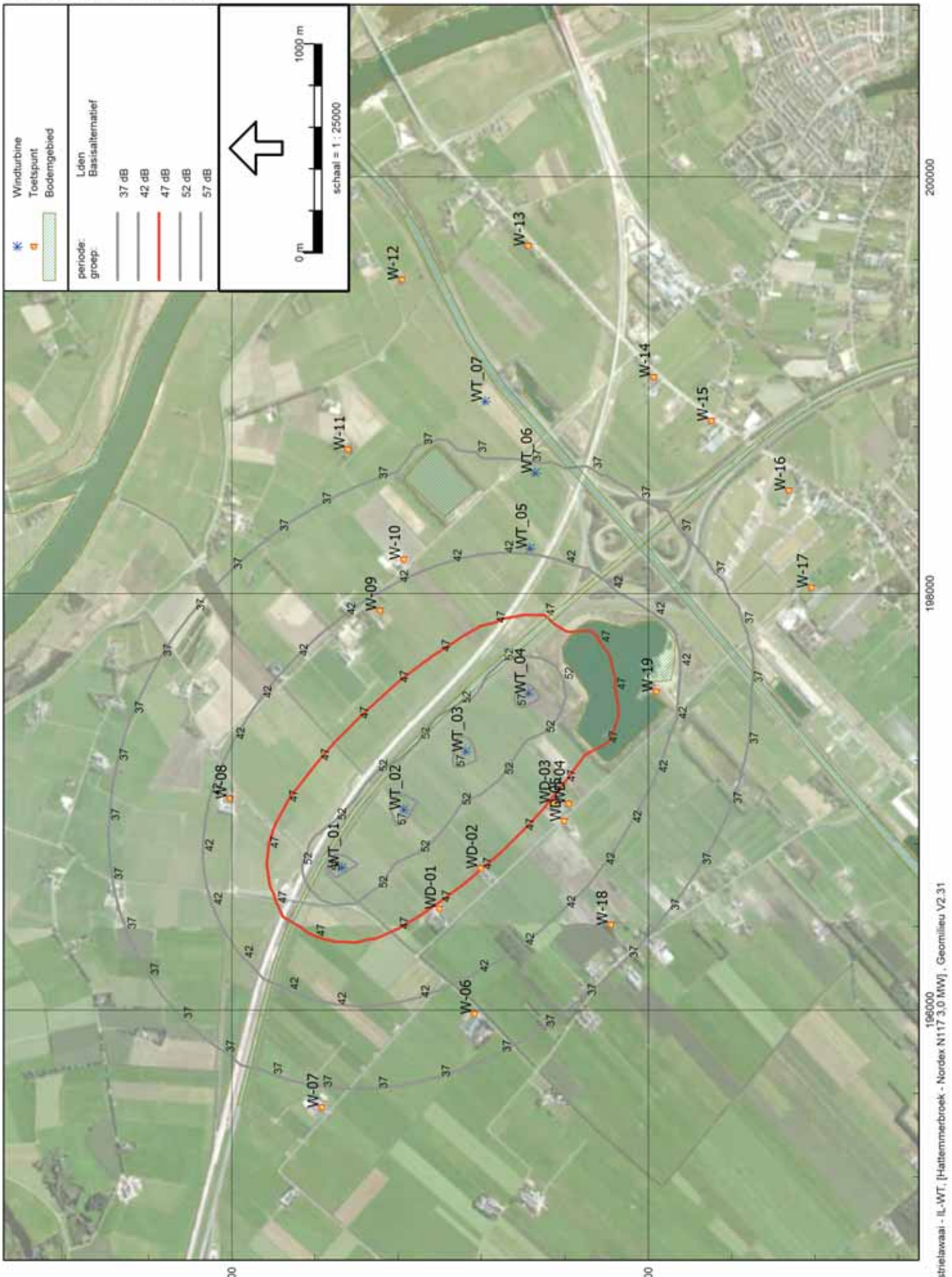


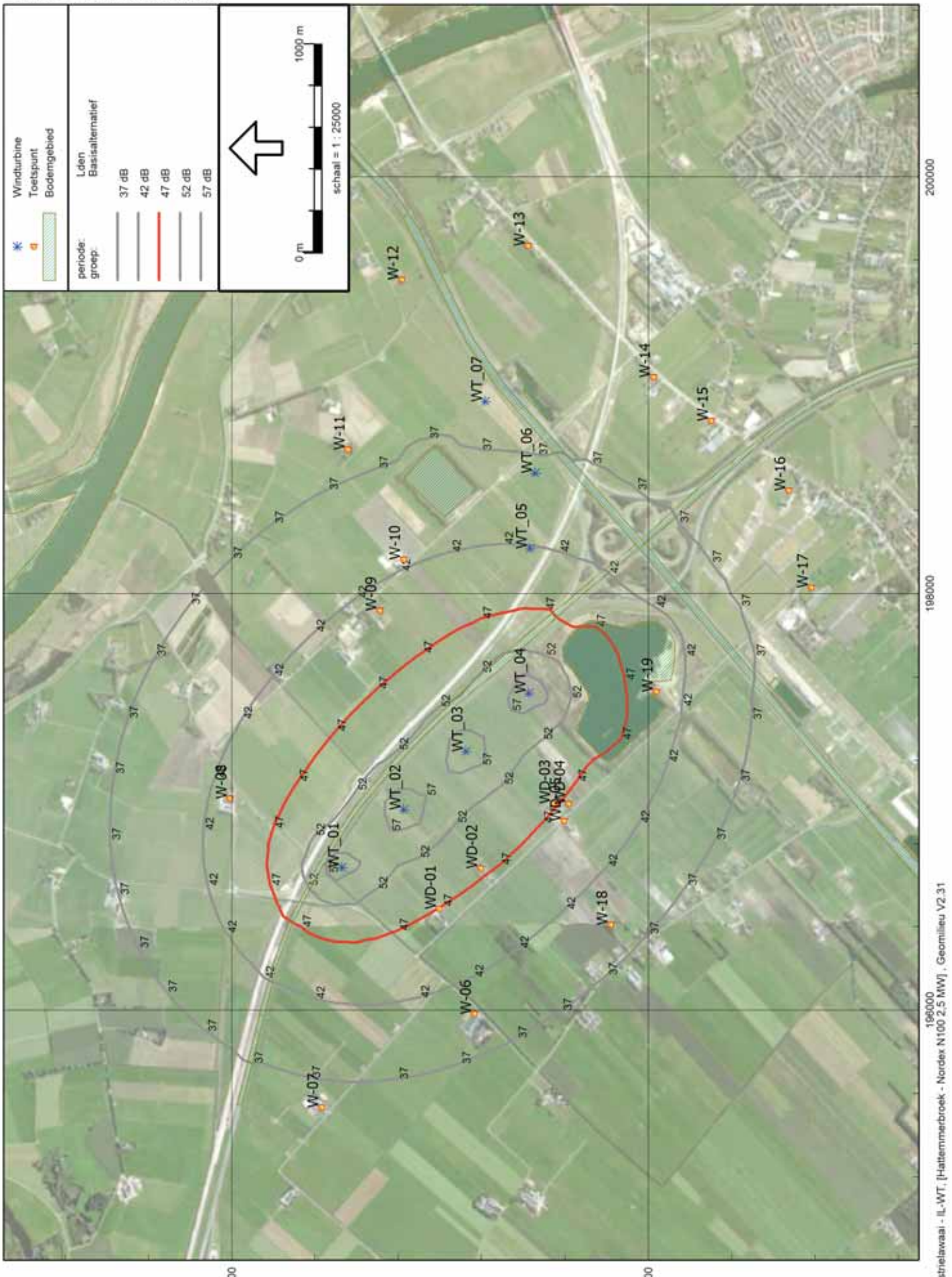
Geluid - RMG-2012 - Geluid - RMG-2012 - Buitenstedelijk wegverkeer / Railverkeer

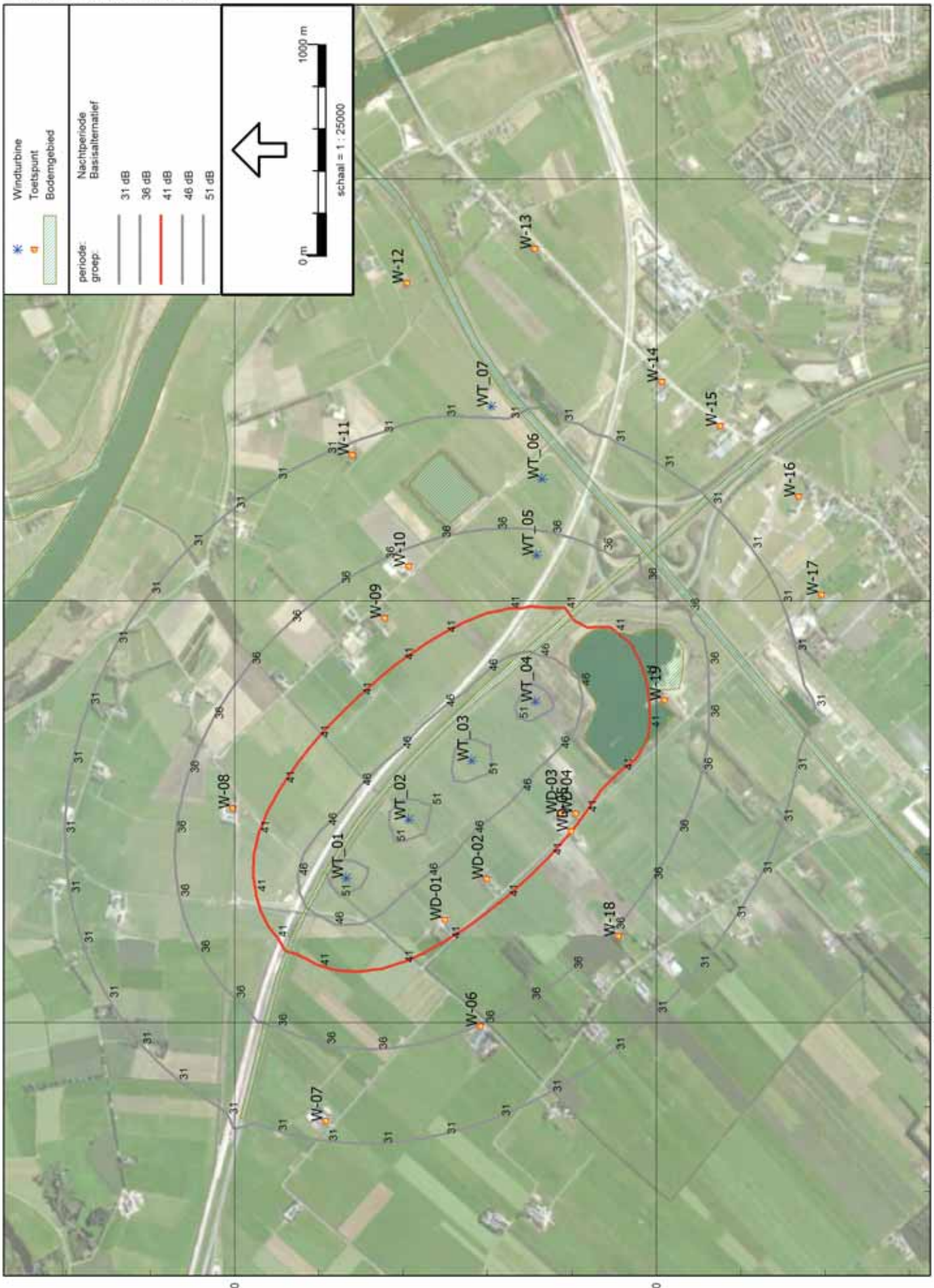
Geomilieu Analyst V1.11

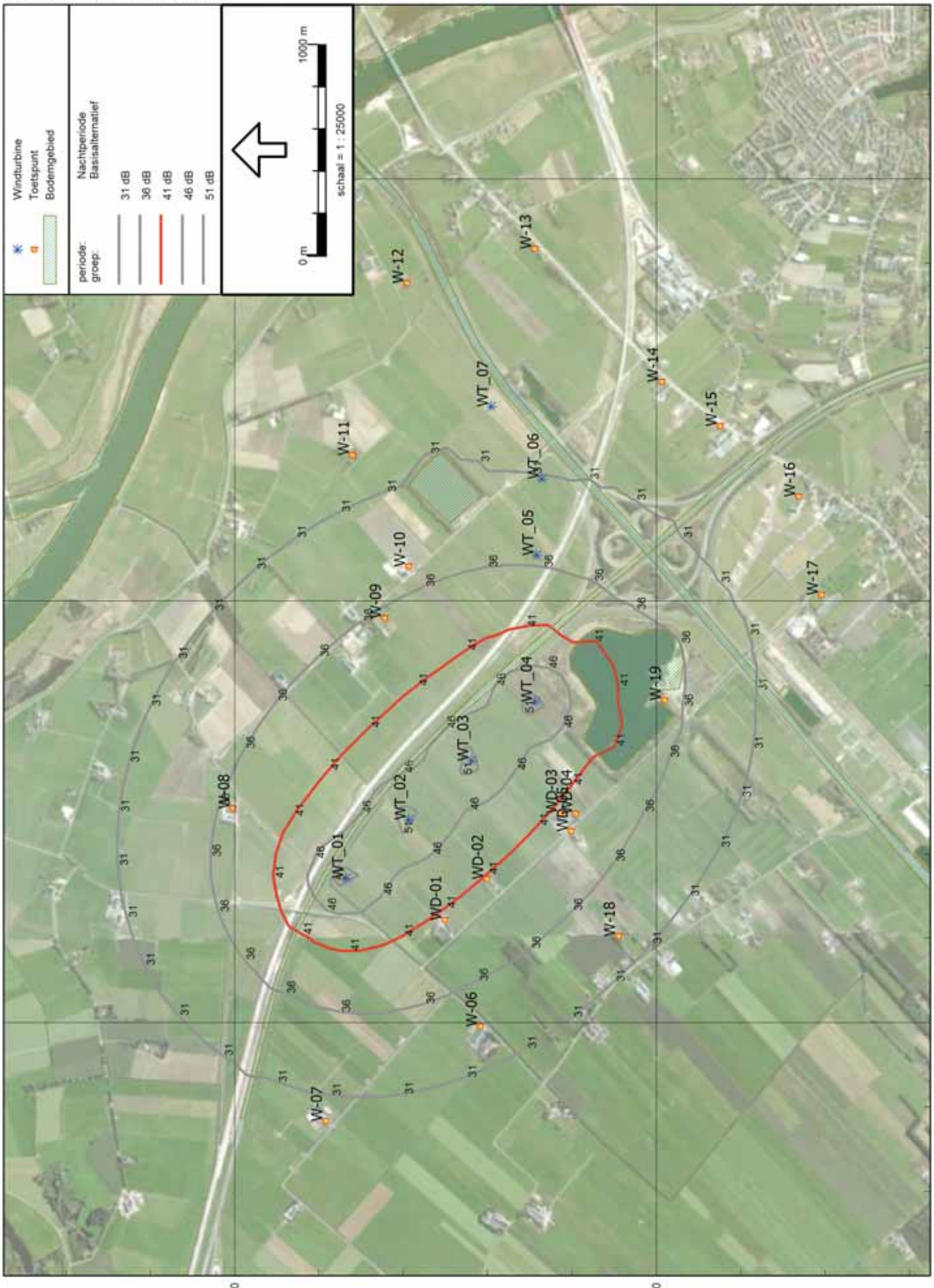
18-2-2014

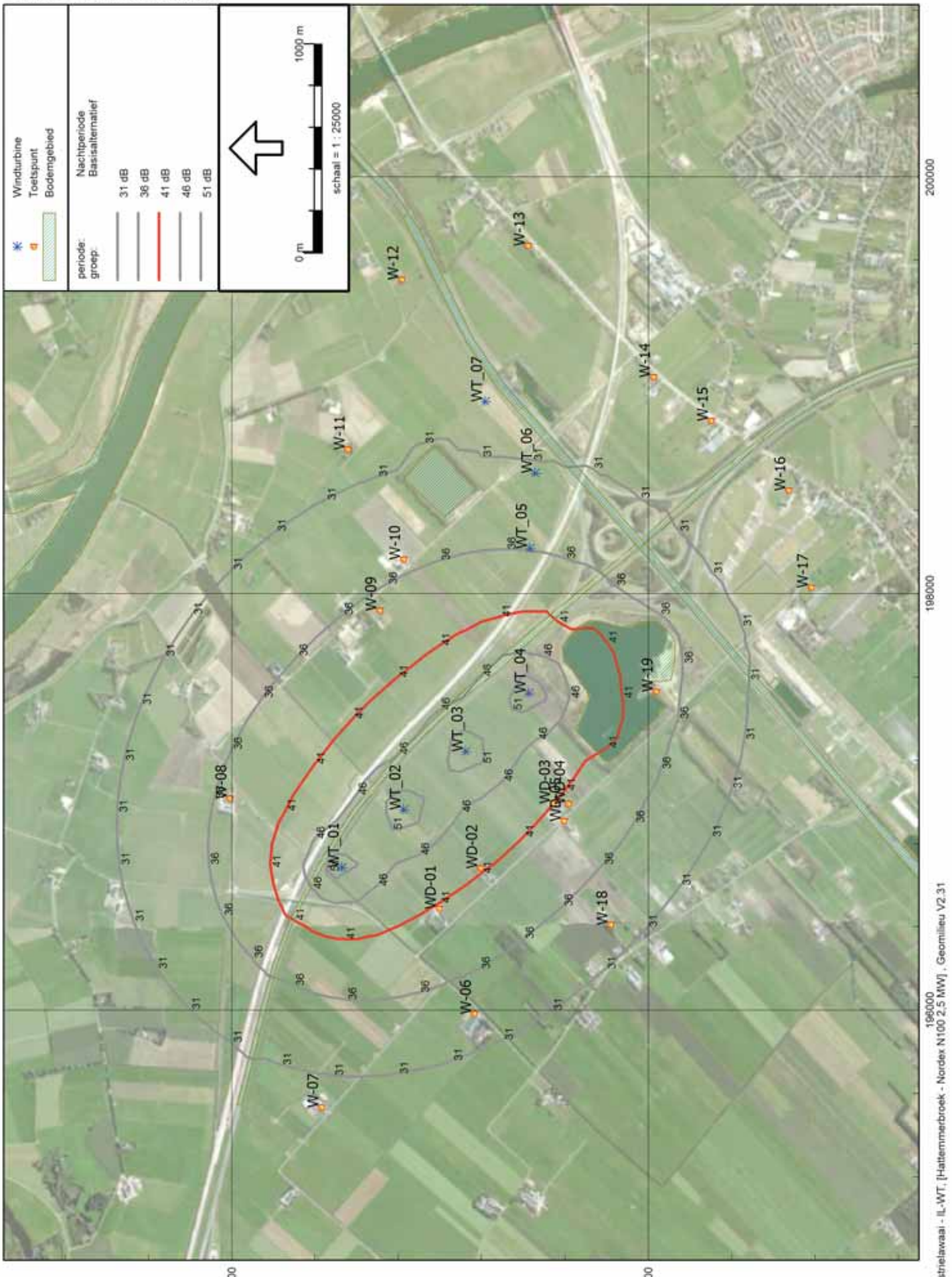
Windturbine
Toetspunt
Bodemgebied
periode: Lden
groep: Basisalternatief
37 dB
42 dB
47 dB
52 dB
57 dB
0 m
1000 m
schaal = 1 : 25000
W-12
W-13
W-14
W-15
W-16
W-17
W-19
W-11
W-10
W-09
W-08
W-07
W-06
W-18
WT_07
WT_06
WT_05
WT_04
WT_03
WT_02
WT_01
WD-01
WD-02
WD-03
WD-04
200000
198000
196000
502000
500000
Industrielawaai - IL-WT, [Hattemmerbroek - Vestas V90 3 MW] , Geomilieu V2.31


Windturbine
Toetspunt
Bodemgebied
periode: Lden
groep: Basisalternatief
37 dB
42 dB
47 dB
52 dB
57 dB
0 m
1000 m
schaal = 1 : 25000
W-01
W-02
W-03
W-04
W-05
W-06
W-07
W-08
W-09
W-10
W-11
W-12
W-13
W-14
W-15
W-16
W-17
W-18
W-19
WD-01
WD-02
WD-03
WD-04
WT_01
WT_02
WT_03
WT_04
WT_05
WT_06
WT_07
198000
200000
502000
500000
198000
Industrielawaai - IL-WT, [Hattemmerbroek - Nordex N117 3.0 MW], Geomilieu V2.31

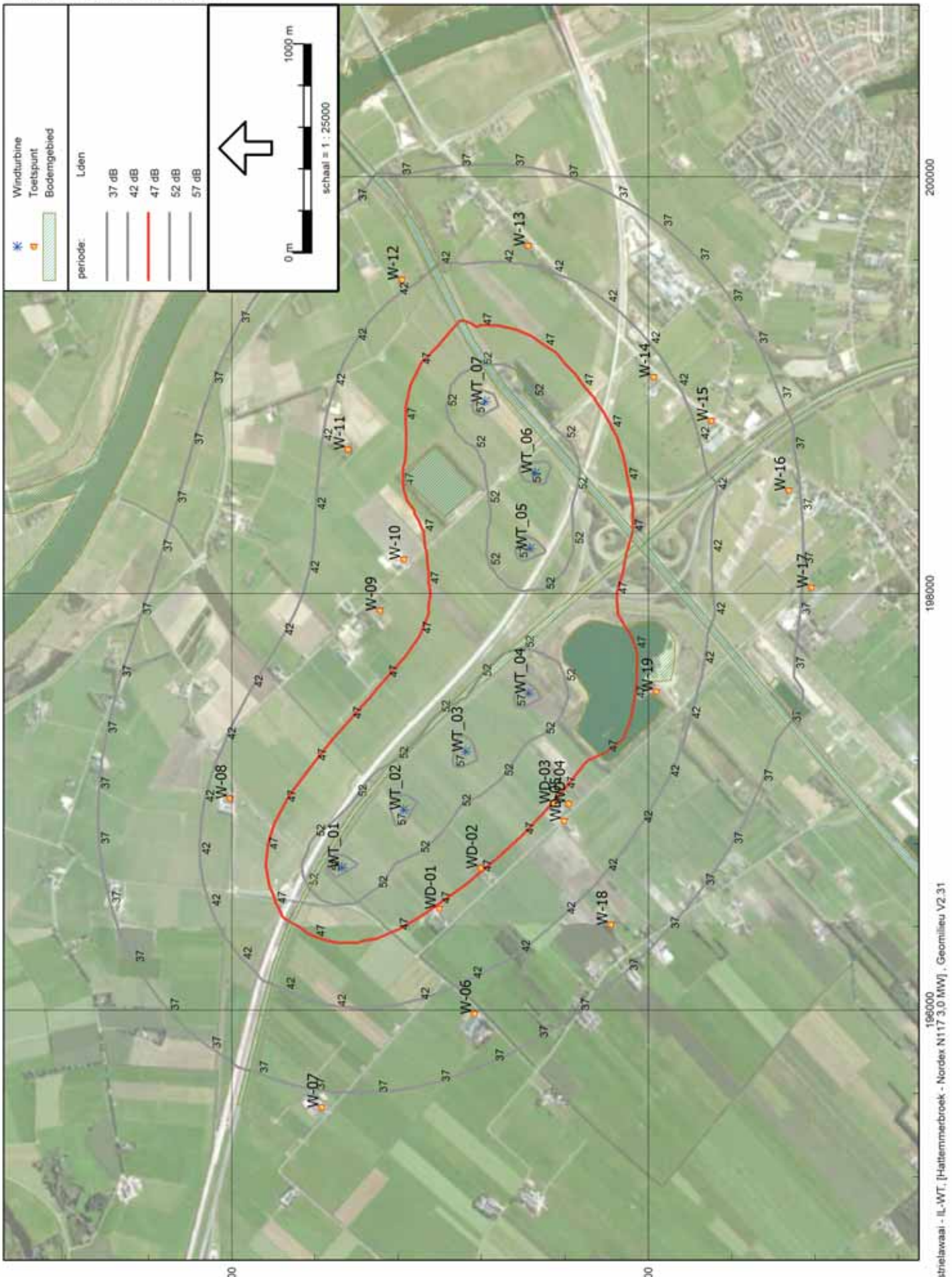

Windturbine
Toetspunt
Bodemgebied
periode: Lden
groep: Basisalternatief
37 dB
42 dB
47 dB
52 dB
57 dB
0 m
1000 m
schaal = 1 : 25000
W-12
W-13
W-14
W-15
W-16
W-17
W-11
W-10
W-09
W-08
W-19
W-18
W-06
W-07
WT_07
WT_06
WT_05
WT_04
WT_03
WT_02
WT_01
WD-03
WD-04
WD-02
WD-01
200000
198000
196000
502000
500000
Industrielawaai - IL-WT, [Hattemmerbroek - Nordex N100 2,5 MW], Geomilieu V2.31

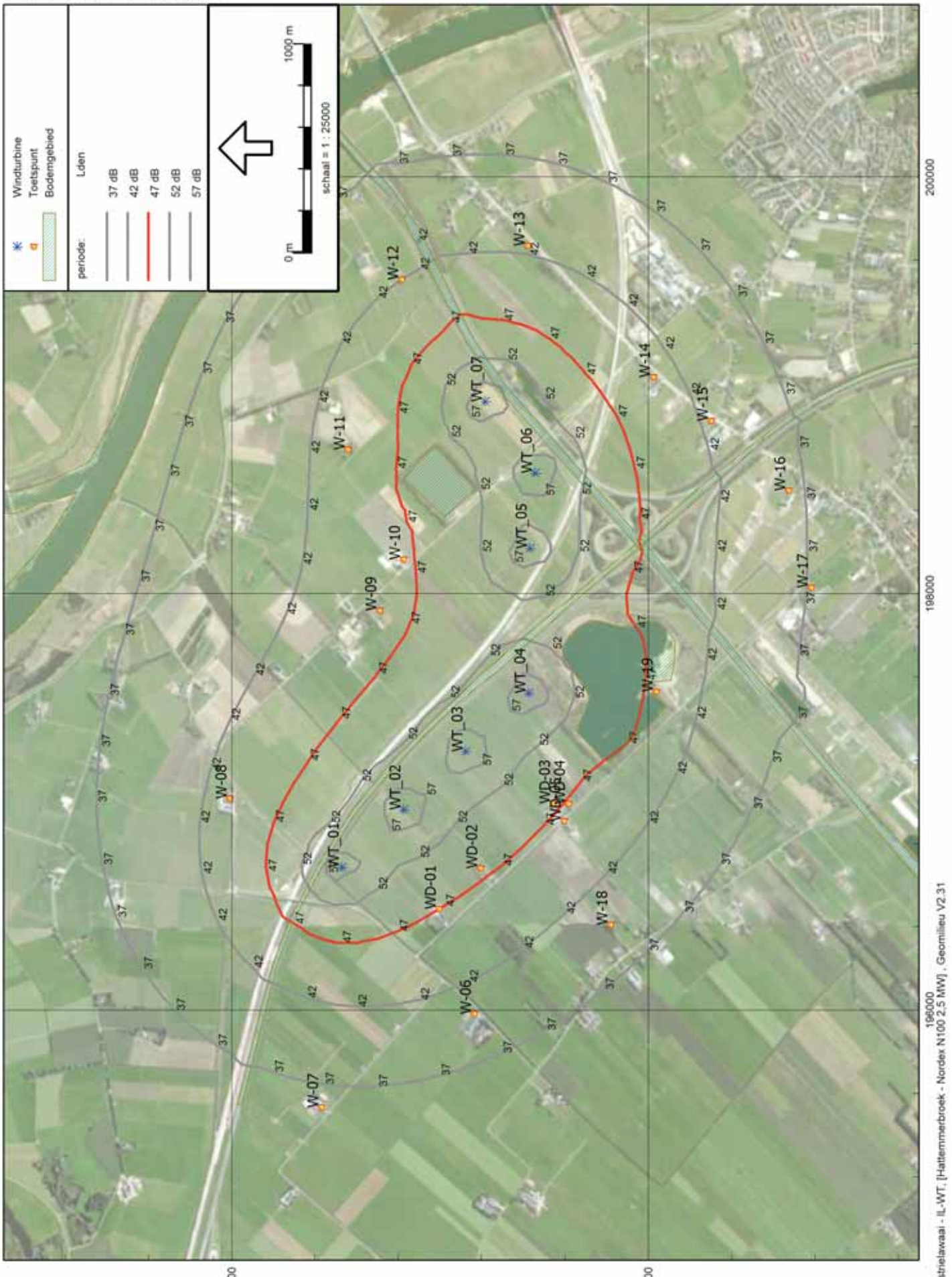

Windturbine
Toetspunt
Bodemgebied
Nachtperiode Basisalternatief
periode:
groep:
31 dB
36 dB
41 dB
46 dB
51 dB
0 m
1000 m
schaal = 1 : 25000
W-12
W-13
W-14
W-15
W-16
W-17
W-11
WT_07
WT_06
WT_05
W-10
W-09
W-08
WT_04
W-19
WT_03
WT_02
WT_01
WD-03
WD-04
WD-02
WD-01
W-18
W-06
W-07
200000
198000
196000
502000
500000
Industrielawaai - IL-WT, [Hattemmerbroek - Vestas V90 3 MW] , Geomilieu V2.31

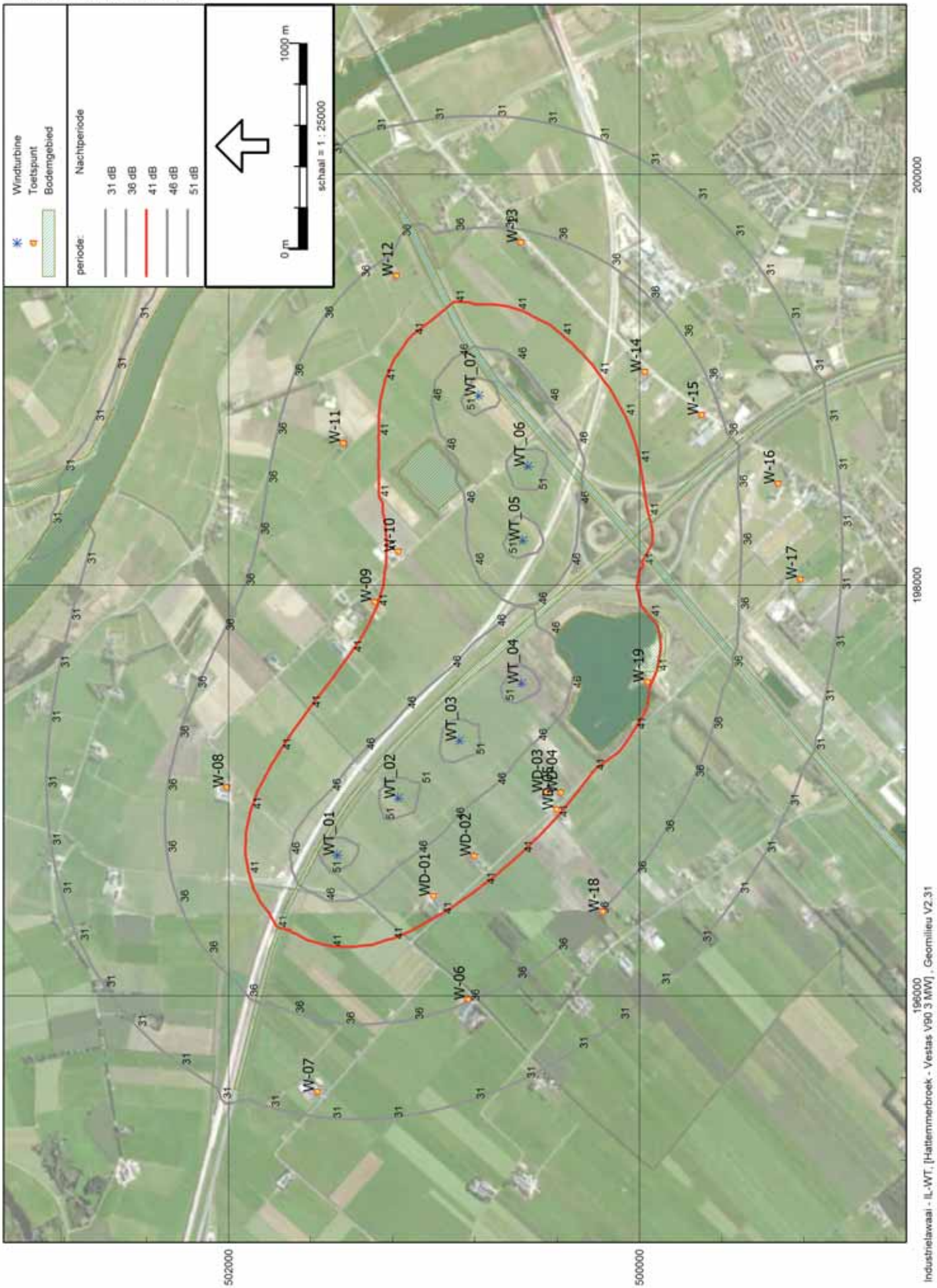

Windturbine
Toetspunt
Bodemgebied
periode:
groep:
Nachtperiode
Basisalternatief
31 dB
36 dB
41 dB
46 dB
51 dB
0 m
1000 m
schaal = 1 : 25000
W-01
W-02
W-03
W-04
W-05
W-06
W-07
W-08
W-09
W-10
W-11
W-12
W-13
W-14
W-15
W-16
W-17
W-18
W-19
WD-01
WD-02
WD-03
WD-04
WT_01
WT_02
WT_03
WT_04
WT_05
WT_06
WT_07
502000
500000
198000
200000
196000
Industrielawaai - IL-WT, [Hattemmerbroek - Nordex N117 3.0 MW], Geomilieu V2.31

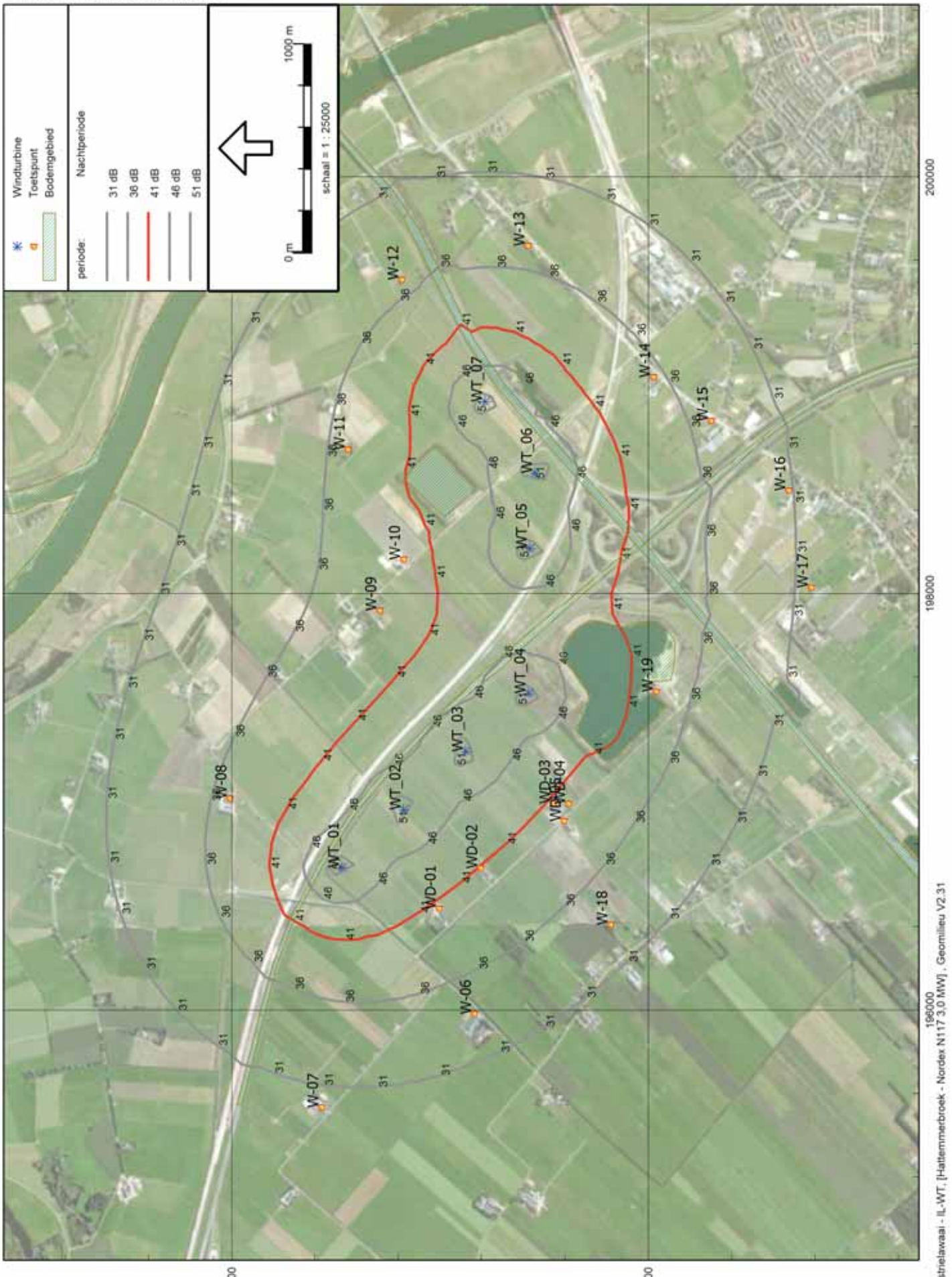

Windturbine
Toetspunt
Bodemgebied
periode:
groep:
Nachtperiode
Basisalternatief
31 dB
36 dB
41 dB
46 dB
51 dB
0 m
1000 m
schaal = 1 : 25000
W-12
W-13
W-14
W-15
W-16
W-17
W-11
W-10
W-09
W-08
W-07
W-06
W-18
W-19
WT_07
WT_06
WT_05
WT_04
WT_03
WT_02
WT_01
WD-01
WD-02
WD-03
WD-04
200000
198000
196000
502000
500000
Industrielawaai - IL-WT, [Hattemmerbroek - Nordex N100 2.5 MW], Geomilieu V2.31

Windturbine
Toetspunt
Bodemgebied
periode:
Lden
37 dB
42 dB
47 dB
52 dB
57 dB
0 m
1000 m
schaal = 1 : 25000
W-12
W-13
W-14
W-15
W-16
W-17
W-11
W-10
W-09
W-08
W-07
W-06
W-18
W-19
WT_07
WT_06
WT_05
WT_04
WT_03
WT_02
WT_01
WD-03
WD-04
WD-02
WD-01
502000
500000
198000
200000
196000
Industrielawaai - IL-WT, [Hattemmerbroek - Vestas V90 3 MW] , Geomilieu V2.31


Windturbine
Toetspunt
Bodemgebied
periode:
Lden
37 dB
42 dB
47 dB
52 dB
57 dB
0 m
1000 m
schaal = 1 : 25000
W-01
W-02
W-03
W-04
W-05
W-06
W-07
W-08
W-09
W-10
W-11
W-12
W-13
W-14
W-15
W-16
W-17
W-18
W-19
WD-01
WD-02
WD-03
WD-04
196000
198000
200000
500000
502000
Industrielawaai - IL-WT, [Hattemmerbroek - Nordex N117 3.0 MW], Geomilieu V2.31


Windturbine
Toetspunt
Bodemgebied
periode:
Lden
37 dB
42 dB
47 dB
52 dB
57 dB
0 m
1000 m
schaal = 1 : 25000
W-01
W-02
W-03
W-04
W-05
W-06
W-07
W-08
W-09
W-10
W-11
W-12
W-13
W-14
W-15
W-16
W-17
W-18
W-19
WT_01
WT_02
WT_03
WT_04
WT_05
WT_06
WT_07
WD-01
WD-02
WD-03
WD-04
196000
198000
200000
500000
502000
Industrielawaai - IL-WT, [Hattemmerbroek - Nordex N100 2.5 MW], Geomilieu V2.31


Windturbine
Toetspunt
Bodemgebied
periode:
Nachtperiode
31 dB
36 dB
41 dB
46 dB
51 dB
0 m
1000 m
schaal = 1 : 25000
W-01
W-02
W-03
W-04
W-05
W-06
W-07
W-08
W-09
W-10
W-11
W-12
W-13
W-14
W-15
W-16
W-17
W-18
W-19
WT_01
WT_02
WT_03
WT_04
WT_05
WT_06
WT_07
WD-01
WD-02
WD-03
WD-04
502000
500000
198000
200000
196000
Industrielawaai - IL-WT, [Hattemmerbroek - Vestas V90 3 MW] , Geomilieu V2.31


Windturbine
Toetspunt
Bodemgebied
periode:
Nachtperiode
31 dB
36 dB
41 dB
46 dB
51 dB
0 m
1000 m
schaal = 1 : 25000
W-01
W-02
W-03
W-04
W-05
W-06
W-07
W-08
W-09
W-10
W-11
W-12
W-13
W-14
W-15
W-16
W-17
W-18
W-19
WD-01
WD-02
WD-03
WD-04
WT_01
WT_02
WT_03
WT_04
WT_05
WT_06
WT_07
502000
500000
198000
200000
196000
Industrielawaai - IL-WT, [Hattemmerbroek - Nordex N117 3.0 MW], Geomilieu V2.31

Windturbine
Toetspunt
Bodemgebied
periode:
Nachtperiode
31 dB
36 dB
41 dB
46 dB
51 dB
0 m
1000 m
schaal = 1 : 25000
W-12
W-13
W-14
W-15
W-16
W-17
W-11
W-10
W-09
W-08
W-07
W-06
W-18
W-19
WT_07
WT_06
WT_05
WT_04
WT_03
WT_02
WT_01
WD-01
WD-02
WD-03
WD-04
502000
500000
200000
198000
196000
Industrielawaai - IL-WT, [Hattemmerbroek - Nordex N100 2.5 MW], Geomilieu V2.31

Bijlage 5
Geluidbelasting opwoningen
(December 2013, Royal HaskoningDHV)

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V90 3 MW
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Basisalternatief
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
W-06_A	Harderbergweg 3A	5,00	35	36	36	42
W-07_A	Sloetweg 2	5,00	32	32	32	38
W-08_A	De Belten 6	5,00	38	39	39	45
W-09_A	Oostersedijk 1B	5,00	38	38	39	45
W-10_A	Oostersedijk 4	5,00	36	37	37	43
W-11_A	Ierstweg 3	5,00	31	31	31	38
W-12_A	Ierstweg 1	5,00	26	26	27	33
W-13_A	Zuiderzeestraatweg 24	5,00	25	25	26	32
W-14_A	Zuiderzeestraatweg 26	5,00	28	28	28	34
W-15_A	Zuiderzeestraatweg 30	5,00	28	28	28	35
W-16_A	Hanewende 16	5,00	28	28	28	34
W-17_A	Middeldijk 12	5,00	29	29	29	35
W-18_A	Voskuilerdijk 45	5,00	35	35	36	42
W-19_A	Woonbestemming Landgoed Noorderhoek	5,00	39	39	40	46
WD-01_A	Middeldijk 37	5,00	42	42	42	49
WD-02_A	Middeldijk 35	5,00	42	42	43	49
WD-03_A	Middeldijk 27	5,00	42	42	42	49
WD-04_A	Middeldijk 25	5,00	41	41	41	48
WD-05_A	Middeldijk 28	5,00	41	41	41	47

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Nordex N117 3,0 MW
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Basisalternatief
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
W-06_A	Harderbergweg 3A	5,00	33	33	34	40
W-07_A	Sloetweg 2	5,00	29	29	29	36
W-08_A	De Belten 6	5,00	36	37	37	43
W-09_A	Oostersedijk 1B	5,00	36	36	37	43
W-10_A	Oostersedijk 4	5,00	34	35	35	41
W-11_A	Ierstweg 3	5,00	29	29	29	36
W-12_A	Ierstweg 1	5,00	24	24	25	31
W-13_A	Zuiderzeestraatweg 24	5,00	23	23	24	30
W-14_A	Zuiderzeestraatweg 26	5,00	26	26	26	32
W-15_A	Zuiderzeestraatweg 30	5,00	26	26	26	32
W-16_A	Hanewende 16	5,00	25	25	26	32
W-17_A	Middeldijk 12	5,00	26	26	27	33
W-18_A	Voskuilerdijk 45	5,00	32	33	33	39
W-19_A	Woonbestemming Landgoed Noorderhoek	5,00	37	37	38	44
WD-01_A	Middeldijk 37	5,00	40	40	40	47
WD-02_A	Middeldijk 35	5,00	40	41	41	47
WD-03_A	Middeldijk 27	5,00	40	40	40	47
WD-04_A	Middeldijk 25	5,00	39	39	40	46
WD-05_A	Middeldijk 28	5,00	39	39	39	45

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Nordex N100 2,5 MW
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Basisalternatief
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
W-06_A	Harderbergweg 3A	5,00	33	33	33	40
W-07_A	Sloetweg 2	5,00	29	29	29	35
W-08_A	De Belten 6	5,00	37	37	37	43
W-09_A	Oostersedijk 1B	5,00	37	37	37	43
W-10_A	Oostersedijk 4	5,00	35	35	35	42
W-11_A	Ierstweg 3	5,00	29	29	30	36
W-12_A	Ierstweg 1	5,00	24	25	25	31
W-13_A	Zuiderzeestraatweg 24	5,00	23	24	24	30
W-14_A	Zuiderzeestraatweg 26	5,00	26	26	26	33
W-15_A	Zuiderzeestraatweg 30	5,00	26	26	26	33
W-16_A	Hanewende 16	5,00	25	26	26	32
W-17_A	Middeldijk 12	5,00	26	27	27	33
W-18_A	Voskuilerdijk 45	5,00	32	32	33	39
W-19_A	Woonbestemming Landgoed Noorderhoek	5,00	38	38	38	44
WD-01_A	Middeldijk 37	5,00	40	40	41	47
WD-02_A	Middeldijk 35	5,00	41	41	41	48
WD-03_A	Middeldijk 27	5,00	40	41	41	47
WD-04_A	Middeldijk 25	5,00	40	40	40	46
WD-05_A	Middeldijk 28	5,00	39	39	40	46

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Vestas V90 3 MW
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
W-06_A	Harderbergweg 3A	5,00	36	36	36	42
W-07_A	Sloetweg 2	5,00	32	32	32	39
W-08_A	De Belten 6	5,00	39	39	39	45
W-09_A	Oostersedijk 1B	5,00	40	41	41	47
W-10_A	Oostersedijk 4	5,00	41	41	41	48
W-11_A	Ierstweg 3	5,00	39	39	39	45
W-12_A	Ierstweg 1	5,00	37	37	37	43
W-13_A	Zuiderzeestraatweg 24	5,00	36	36	37	43
W-14_A	Zuiderzeestraatweg 26	5,00	38	38	39	45
W-15_A	Zuiderzeestraatweg 30	5,00	37	37	37	43
W-16_A	Hanewende 16	5,00	33	34	34	40
W-17_A	Middeldijk 12	5,00	32	33	33	39
W-18_A	Voskuilerdijk 45	5,00	35	36	36	42
W-19_A	Woonbestemming Landgoed Noorderhoek	5,00	41	41	41	47
WD-01_A	Middeldijk 37	5,00	42	42	42	49
WD-02_A	Middeldijk 35	5,00	42	43	43	49
WD-03_A	Middeldijk 27	5,00	42	42	43	49
WD-04_A	Middeldijk 25	5,00	41	42	42	48
WD-05_A	Middeldijk 28	5,00	41	41	41	48

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Nordex N117 3,0 MW
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
W-06_A	Harderbergweg 3A	5,00	33	34	34	40
W-07_A	Sloetweg 2	5,00	29	29	30	36
W-08_A	De Belten 6	5,00	37	37	37	43
W-09_A	Oostersedijk 1B	5,00	38	39	39	45
W-10_A	Oostersedijk 4	5,00	39	39	39	46
W-11_A	Ierstweg 3	5,00	37	37	37	43
W-12_A	Ierstweg 1	5,00	35	35	35	41
W-13_A	Zuiderzeestraatweg 24	5,00	34	34	35	41
W-14_A	Zuiderzeestraatweg 26	5,00	36	36	37	43
W-15_A	Zuiderzeestraatweg 30	5,00	34	34	35	41
W-16_A	Hanewende 16	5,00	31	31	31	38
W-17_A	Middeldijk 12	5,00	30	30	30	37
W-18_A	Voskuilerdijk 45	5,00	33	33	33	39
W-19_A	Woonbestemming Landgoed Noorderhoek	5,00	39	39	39	45
WD-01_A	Middeldijk 37	5,00	40	40	40	47
WD-02_A	Middeldijk 35	5,00	41	41	41	47
WD-03_A	Middeldijk 27	5,00	40	40	41	47
WD-04_A	Middeldijk 25	5,00	39	40	40	46
WD-05_A	Middeldijk 28	5,00	39	39	39	46

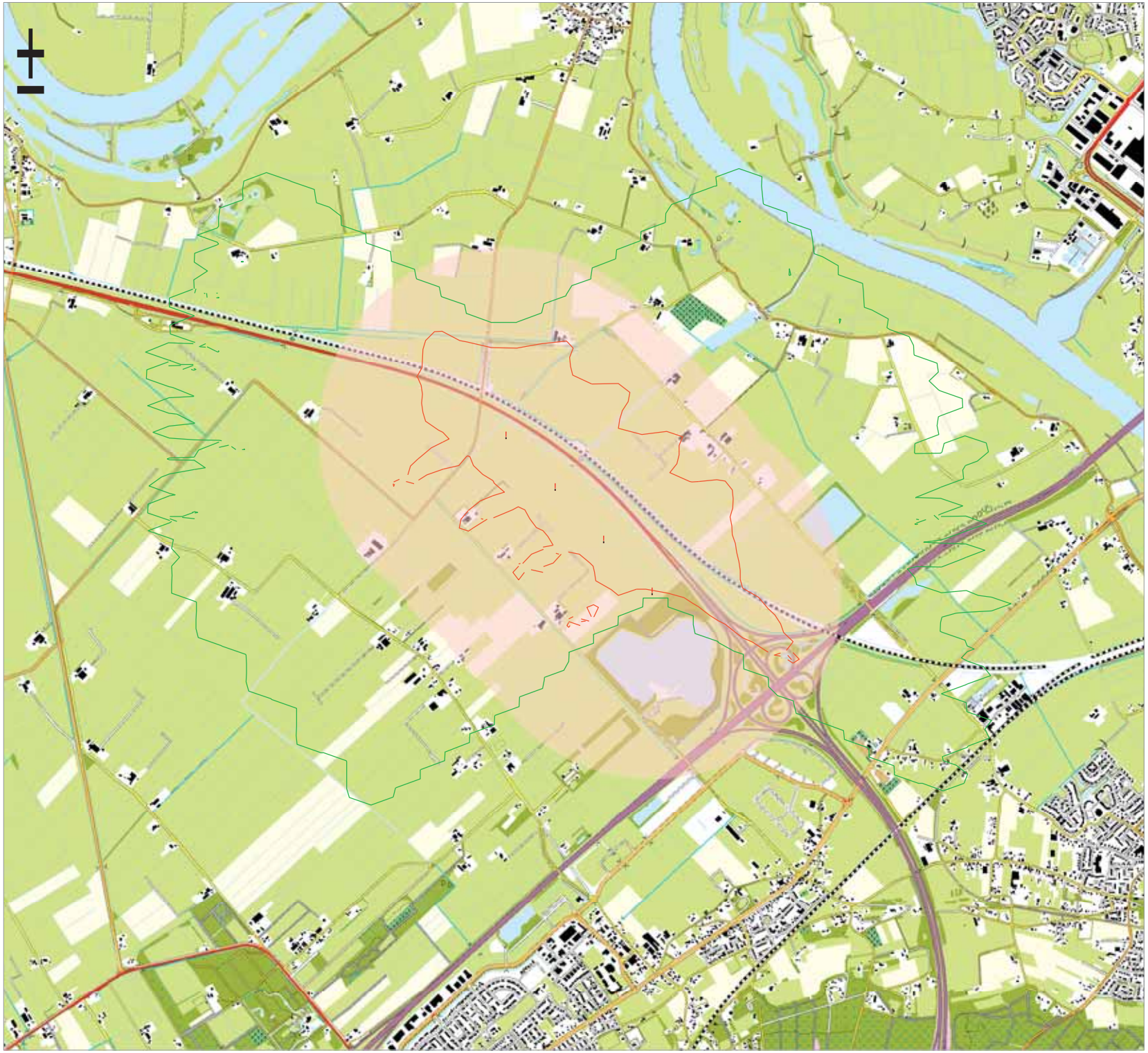
Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Nordex N100 2,5 MW
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
W-06_A	Harderbergweg 3A	5,00	33	33	33	40
W-07_A	Sloetweg 2	5,00	29	29	29	36
W-08_A	De Belten 6	5,00	37	37	37	44
W-09_A	Oostersedijk 1B	5,00	39	39	39	46
W-10_A	Oostersedijk 4	5,00	40	40	40	46
W-11_A	Ierstweg 3	5,00	37	37	38	44
W-12_A	Ierstweg 1	5,00	35	35	36	42
W-13_A	Zuiderzeestraatweg 24	5,00	35	35	35	42
W-14_A	Zuiderzeestraatweg 26	5,00	37	37	37	44
W-15_A	Zuiderzeestraatweg 30	5,00	34	35	35	41
W-16_A	Hanewende 16	5,00	31	31	31	38
W-17_A	Middeldijk 12	5,00	30	30	30	37
W-18_A	Voskuilerdijk 45	5,00	33	33	33	39
W-19_A	Woonbestemming Landgoed Noorderhoek	5,00	39	39	39	46
WD-01_A	Middeldijk 37	5,00	40	40	41	47
WD-02_A	Middeldijk 35	5,00	41	41	41	48
WD-03_A	Middeldijk 27	5,00	41	41	41	48
WD-04_A	Middeldijk 25	5,00	40	40	40	47
WD-05_A	Middeldijk 28	5,00	39	40	40	46

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Bijlage 6
Kaarten slagschaduwberekeningen (December 2013, Royal HaskoningDHV)



Legenda

- windturbines
- 0 uren per jaar
- 6 uren per jaar
- 12 x rotordiameter

Titel
slgschaduw, real case
Basisalternatief, variant 1

Project
Windpark Hattemerbroek

Datum
3-12-2013

Schaal
1:30000

Kaart 1

Gecontroleerd door
J. Buist

Volgnummer
1

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together



Legenda

- windturbines
- 0 uren per jaar
- 6 uren per jaar
- 12 x rotordiameter

Titel
slgschaduw, real case
Basisalternatief, variant 2

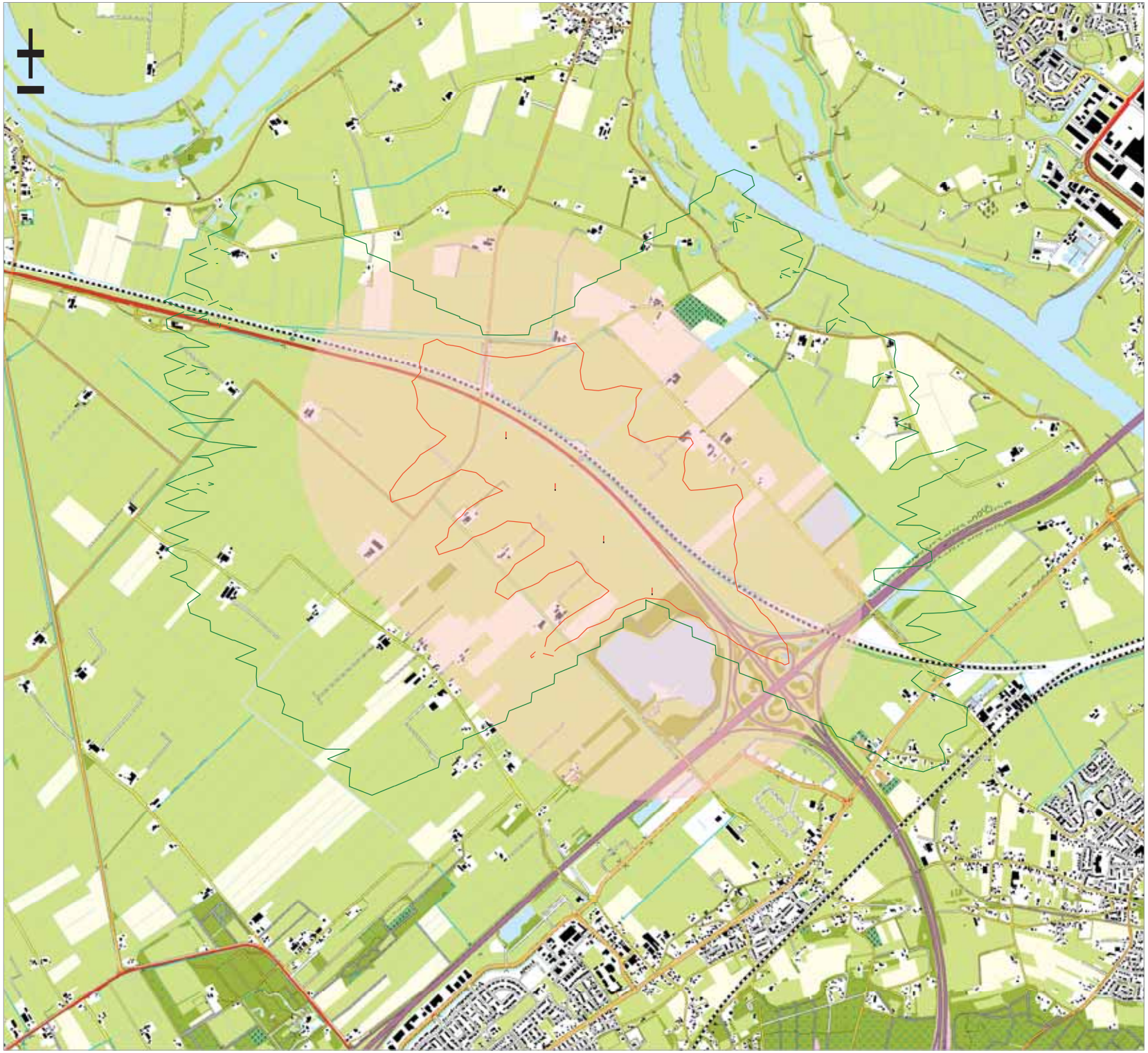
Project
Windpark Hattemerbroek

Datum	*Schaal*
3-12-2013	1:30000

Kaart 2

Gecontroleerd door	*Volgnummer*
J. Buist	1

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together



Legenda

- windturbines
- 0 uren per jaar
- 6 uren per jaar
- 12 x rotordiameter

Titel
slgschaduw, real case
Basisalternatief, variant 3

Project
Windpark Hattemerbroek

Datum
3-12-2013

Schaal
1:30000

Kaart 3

Gecontroleerd door
J. Buist

Volgnummer
1

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together



Legenda

- windturbines
- 0 uren per jaar
- 6 uren per jaar
- 12 x rotordiameter

Titel
slgschaduw, real case
Maximumalternatief, variant 1

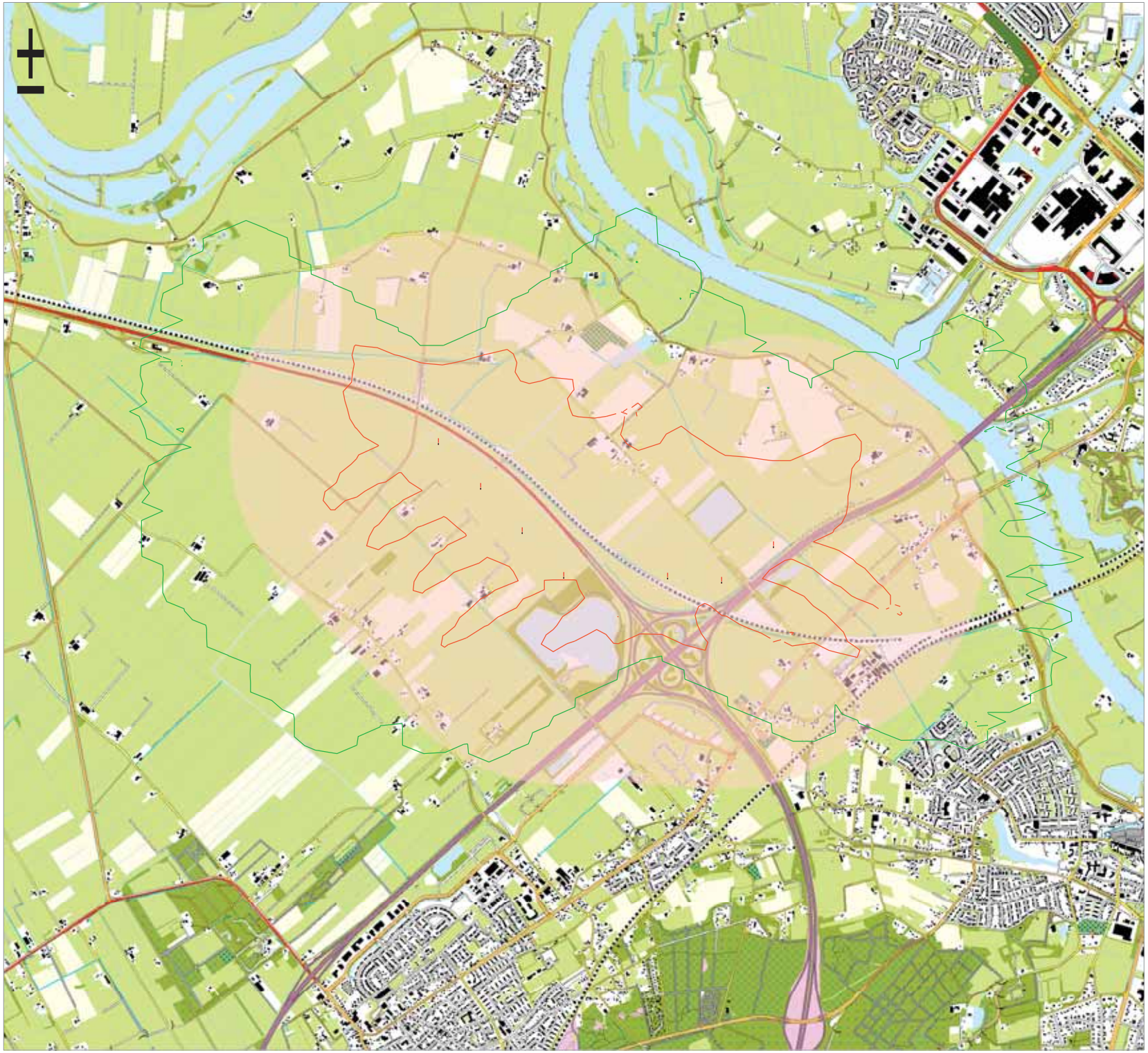
Project
Windpark Hattemerbroek

Datum	*Schaal*
3-12-2013	1:35000

Kaart 4

Gecontroleerd door	*Volgnummer*
J. Buist	1

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together



Legenda

- windturbines
- 0 uren per jaar
- 6 uren per jaar
- 12 x rotordiameter

Titel
slgschaduw, real case
Maximumalternatief, variant 2

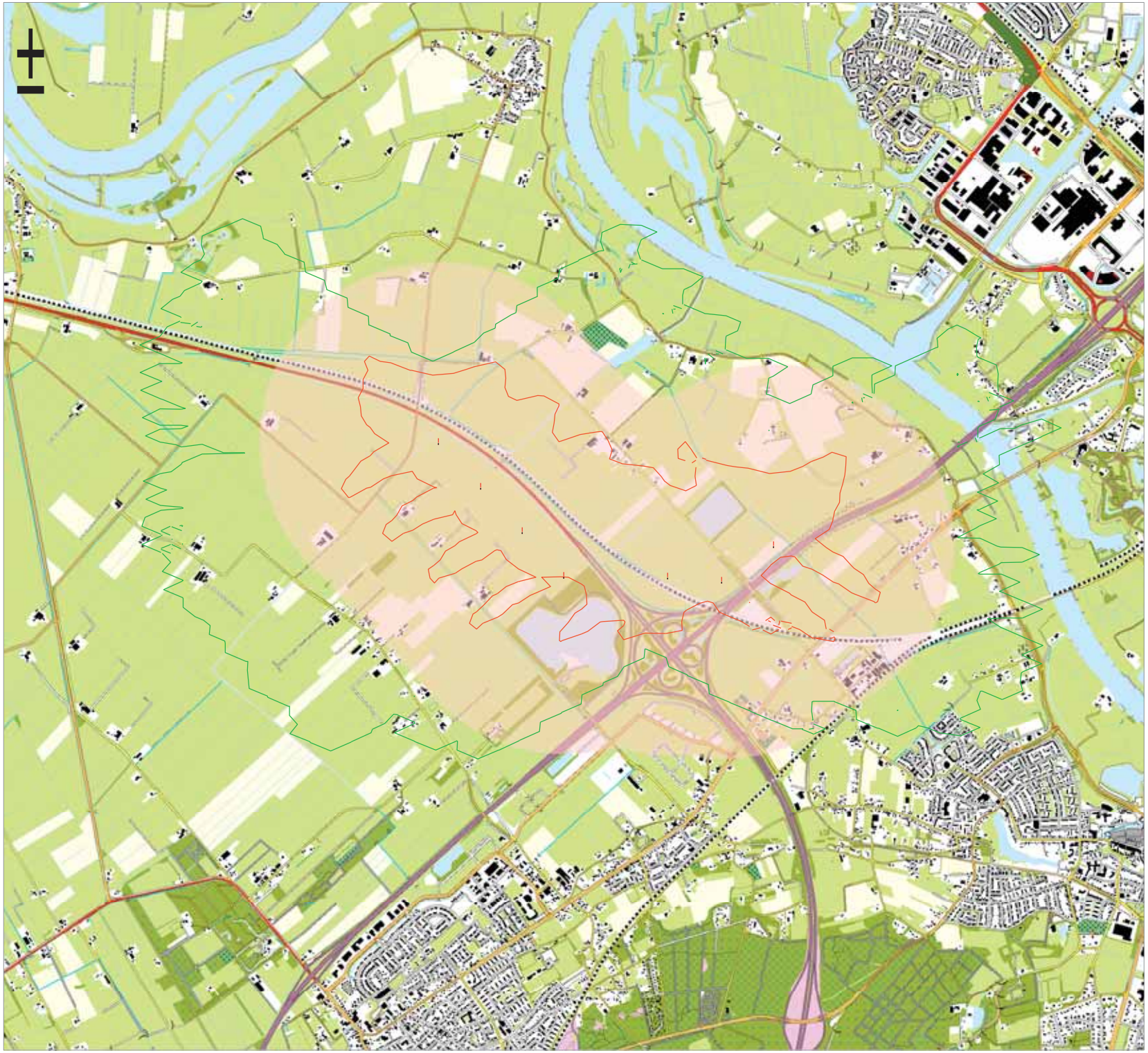
Project
Windpark Hattemerbroek

Datum	*Schaal*
3-12-2013	1:35000

Kaart 5

Gecontroleerd door	*Volgnummer*
J. Buist	1

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together



Legenda

- windturbines
- 0 uren per jaar
- 6 uren per jaar
- 12 x rotordiameter

Titel
slgschaduw, real case
Maximumalternatief, variant 3

Project
Windpark Hattemerbroek

Datum	*Schaal*
3-12-2013	1:35000

Kaart 6

Gecontroleerd door	*Volgnummer*
J. Buist	1

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Bijlage 4 Samenvatting MER



MER Windmolenpark Hattemerbroek

Samenvatting

Van Werven Energie BV

9 mei 2014
Definitief rapport
BC5518

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.
PLANNING & STRATEGY

Colosseum 3
Postbus 26
7500 AA Enschede
+31 53 483 01 20 Telefoon
Fax
info@enschede.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoningdhv.com Internet
Amersfoort 56515154 KvK

Documenttitel	MER Windmolenpark Hattemerbroek Samenvatting
Verkorte documenttitel	MER Windmolenpark Hattemerbroek
Status	Definitief rapport
Datum	9 mei 2014
Projectnaam	MER Hattemerbroek
Projectnummer	BC5518
Opdrachtgever	Van Werven Energie BV
Referentie	BC5518/R003/902052/Ensc

Auteur(s)	Jan van Grootheest	
Collegiale toets	Mark Groen	
Datum/paraaf	8 mei 2014	.. 
Vrijgegeven door	Mark Groen	
Datum/paraaf	9 mei 2014	.. 

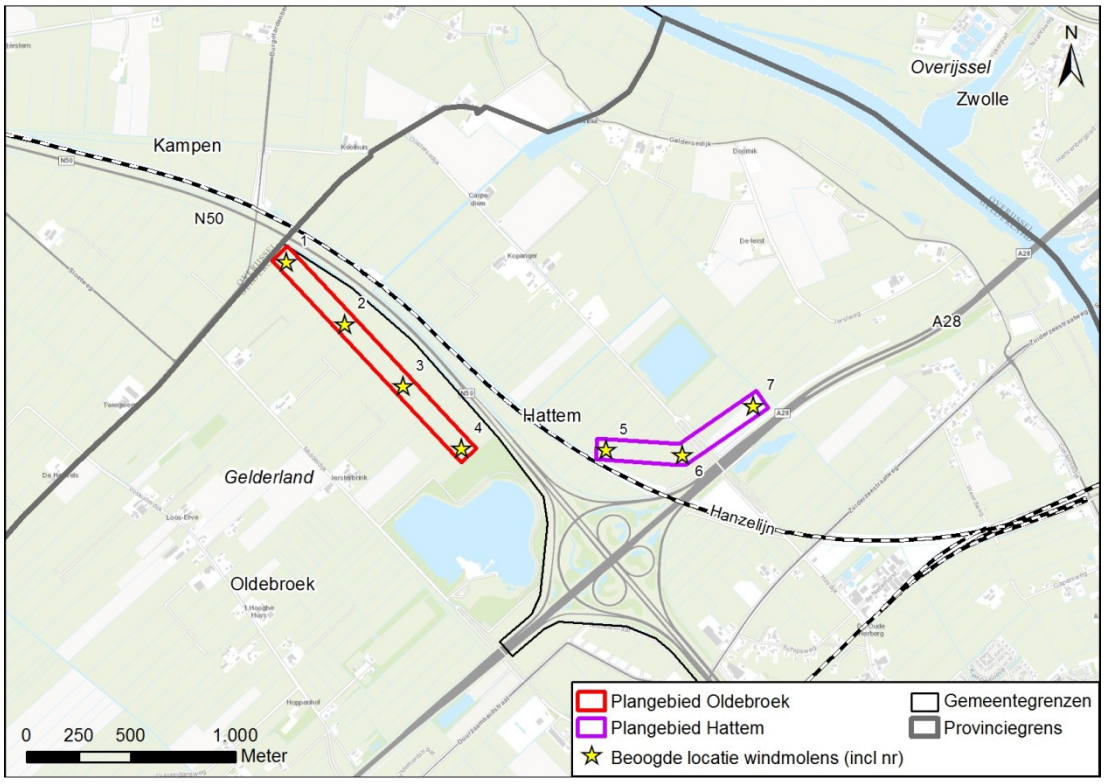
INHOUDSOPGAVE

			Blz.
1	INLEIDING		1
2	WINDMOLENPARK HATTEMERBROEK		2
	2.1	Aanleiding voor het Windmolenpark Hattemerbroek	2
	2.2	Waarom windmolens bij het verkeersknooppunt Hattemerbroek?	2
3	M.E.R.-PROCEDURE BIJ HET BESTEMMINGSPLAN		4
	3.1	Welk besluit wordt voorbereid?	4
	3.2	Wie neemt het besluit?	4
	3.3	Besluitvormingsprocedure	4
4	PLANGEBIED EN ALTERNATIEVEN		6
	4.1	Plangebied	6
	4.2	Beschrijving van de alternatieven	6
5	EFFECTEN		8
	5.1	Aanpak effectbeoordeling	8
	5.2	Samenvatting van milieueffecten	8
	5.3	Voorkeursalternatief	16

1 INLEIDING

Voor u ligt de samenvatting van het milieueffectrapport (MER) Windmolenpark Hattemerbroek. Dit MER is een onderbouwing bij het bestemmingsplan dat wordt opgesteld voor het Windmolenpark Hattemerbroek. De initiatiefnemer Van Werven Energie BV (hierna 'Van Werven') heeft op basis van het MER een keuze gemaakt voor het voorkeursalternatief. Dit voorkeursalternatief wordt in het bestemmingsplan vastgelegd. Dit is de samenvatting van het MER. Voor meer informatie is het Milieueffectrapport beschikbaar. Het verloop van de m.e.r.-procedure wordt verder beschreven in hoofdstuk 3.

Het plangebied voor het windmolenpark ligt bij het verkeersknooppunt Hattemerbroek. In het MER zijn twee delen van het plangebied onderzocht, een deel in de gemeente Oldebroek langs de N50 en een deel in de gemeente Hattem langs de A28. Van Werven Energie BV wil alleen windmolens bouwen in het plangebied in de gemeente Oldebroek. Hier is ruimte voor vier windmolens.



Figuur 1 Plangebied windmolens knooppunt Hattemerbroek

2 WINDMOLENPARK HATTEMERBROEK

Dit hoofdstuk beschrijft de aanleiding voor het Windmolenpark Hattemerbroek. Dit hoofdstuk beschrijft ook de keuze voor het verkeersknooppunt Hattemerbroek als plek voor windmolens.

2.1 Aanleiding voor het Windmolenpark Hattemerbroek

Het initiatief voor het Windmolenpark Hattemerbroek is ontstaan vanuit de wens van Van Werven om de CO_2-emmissie van het grond- en verzetbedrijf te compenseren met de productie van schone energie, waaronder windenergie. Al sinds 2000 zet Van Werven, in samenwerking met de betrokken agrarische bedrijven, zich in om een windmolenpark op deze locatie als lokaal initiatief te realiseren.

De gemeenteraad van Oldebroek heeft eerder besloten medewerking te verlenen aan een bestemmingsplan wanneer uit de MER blijkt dat negatieve effecten op het milieu aanvaardbaar worden geacht.

2.2 Waarom windmolens bij het verkeersknooppunt Hattemerbroek?

Quickscan 'Wind in Oldebroek'
In 1999 heeft de gemeente Oldebroek een quickscan laten uitvoeren om te onderzoeken welke mogelijkheden voor windenergie er in de gemeente Oldebroek zijn. Uit de quickscan bleek dat de volgende locaties geschikt waren voor het plaatsen van windmolens:

- Verkeersknooppunt Hattemerbroek (langs de A50 en de A28).
- Polder Oldebroek.
- Ten noorden van Oldebroek.
- Polder Oosterwolde.
- Langs de Gelderse Gracht.

Binnen deze selectie van de 5 geschikte locaties hebben windmolens in lijnopstelling langs grotere infrastructurele lijnen in het landschap de voorkeur. Voor de locatie bij knooppunt Hattemerbroek gaat het dan om windmolens langs de A50 en A28.

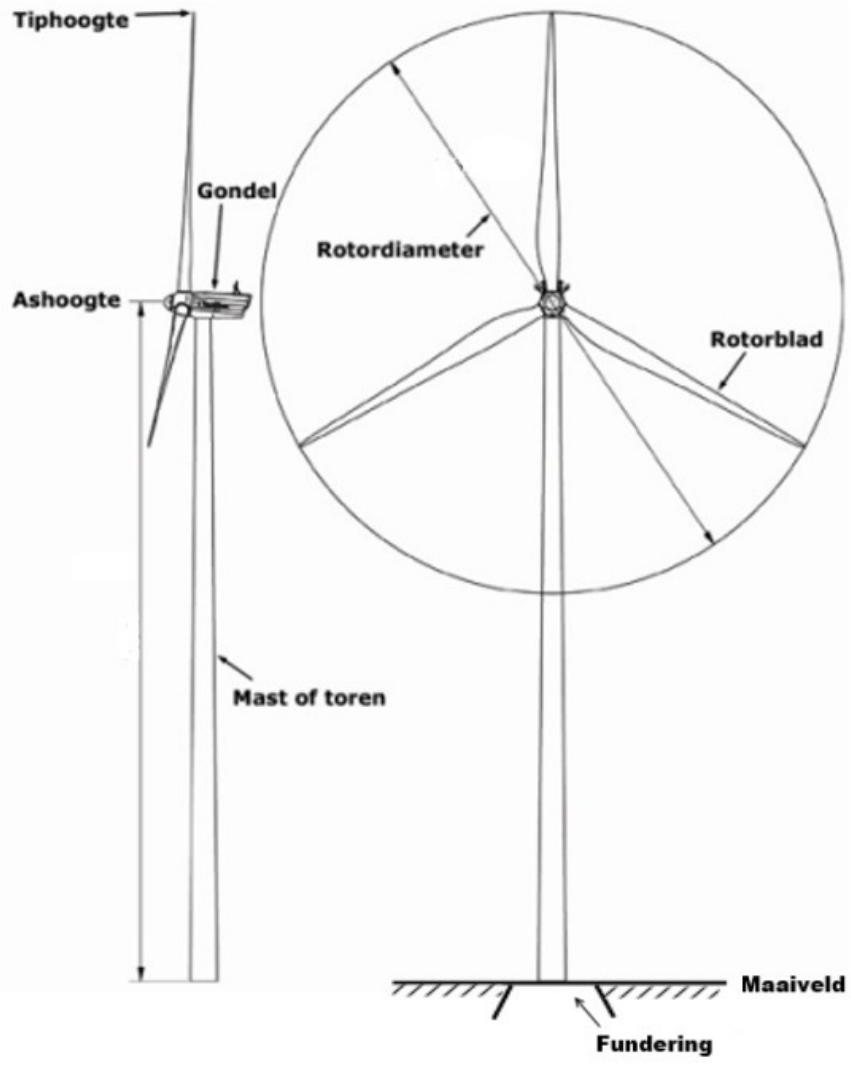
Uit de quickscan van 1999 blijkt dat de locatie bij verkeersknooppunt Hattemerbroek één van de geschikte locaties is om windmolens in de gemeente Oldebroek te realiseren. Het is een optimale locatie omdat het kan aansluiten bij de bestaande infrastructurele lijnen (A50 en A28) en de locatie beschikt over voldoende windaanbod. Rond het verkeersknooppunt Hattemerbroek is een dicht vertakt 10 kV net gelegen waardoor gemakkelijk op het elektriciteitsnet kan worden aangesloten.

Overige keuzes
De locatie is op basis van de quickscan aangemerkt en daarna beleidsmatig in diverse beleidsstukken benoemd. Het gaat om de derde partiële herziening van het Streekplan Gelderland 1996, vastgesteld in 2001 en het Streekplan Gelderland 2005.

De provincie Gelderland ondersteunt het initiatief van Van Werven. Het kan een belangrijke bijdrage leveren aan de doelstelling van de provincie ten aanzien van de realisatie van duurzame energie.

In 2006/2007 is een bestemmingsplanprocedure gevolgd om op de locatie verkeersknooppunt Hattemerbroek windmolens mogelijk te maken. Het bestemmingsplan 'Buitengebied Windturbinepark' waarin de bouw van de vier windmolens werd mogelijk gemaakt, is door de gemeenteraad van Oldebroek op 18 december 2007 vastgesteld, maar door de Raad van State vernietigd tijdens haar uitspraak van 17 maart 2010. De locatie wordt door het rijk en de provincie nog steeds gezien als een pijplijnproject. Het dient daardoor bij te dragen aan de realisatie van de doelstellingen van deze overheden ten aanzien van windenergie.

De gronden ter plaatse van knooppunt Hattemerbroek zijn beschikbaar voor Van Werven en er zijn afspraken gemaakt met de betrokken grondeigenaren.



Figuur 2 Overzicht afmetingen van windmolen en verschillende benamingen

3 M.E.R.-PROCEDURE BIJ HET BESTEMMINGSPLAN

3.1 Welk besluit wordt voorbereid?

Om de bouw van het Windmolenpark Hattemerbroek ruimtelijk mogelijk te maken, stelt de gemeente Oldebroek een bestemmingsplan op. Pas als de gemeenteraad, met het vaststellen van het bestemmingsplan, besluit windmolens te willen realiseren, zal een procedure worden gestart voor het aanvragen van een omgevingsvergunning. Ter onderbouwing van het bestemmingsplan is voorliggend milieueffectrapport (MER)[1] opgesteld.

In het bestemmingsplan dat voor het windmolenplan wordt opgesteld, worden de locaties en randvoorwaarden voor de windmolens definitief ruimtelijk vastgelegd.

M.e.r.-plicht
Uit de Wet Milieubeheer (Wm) volgt dat voor plannen die belangrijke nadelige effecten kunnen hebben voor het milieu een MER moet worden gemaakt. In de bijlagen bij het Besluit milieueffectrapportage zijn de plannen genoemd waarvoor een m.e.r. verplicht is. Het bestemmingsplan waarin het windmolenpark wordt uitgewerkt valt binnen categorie D22.2 van de bijlagen bij het Besluit milieueffectrapportage. Het gaat hier om:

De oprichting, wijziging of uitbreiding van een windmolenpark, in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op:
1. *een gezamenlijk vermogen van 15 megawatt (elektrisch) of meer, of*
2. *10 windmolens of meer.*

Omdat het windmolenpark mogelijk binnen deze omschrijving valt (in het maximumalternatief, zie hoofdstuk 4), is het bestemmingsplan (gemeente Oldebroek en Hattem tezamen) voor het windmolenpark m.e.r.-plichtig. Het bestemmingsplan is kaderstellend voor de vervolgbesluitvorming over het windmolenplan.

3.2 Wie neemt het besluit?

De gemeenteraad van de gemeente Oldebroek is bevoegd gezag over het bestemmingsplan en het bijbehorende MER, zij beslissen over het bestemmingsplan. Het initiatief om een windmolenpark te realiseren is genomen door Van Werven.

3.3 Besluitvormingsprocedure

Met de uitkomsten van het MER geeft Van Werven een voorkeursalternatief aan. Van Werven verzoekt vervolgens de gemeente om dit in een bestemmingsplan te regelen. De gemeente kan randvoorwaarden en wijzigingen meegeven waaronder windenergie mogelijk is binnen de planlocatie; de voorkeursvariant en randvoorwaarden worden vastgelegd in een ontwerpbestemmingsplan. Na een positief besluit over het ontwerpbestemmingsplan legt de raad deze ter inzage. Belanghebbenden kunnen vervolgens reageren op het ontwerpbestemmingsplan.

[1] Er kan onderscheid gemaakt worden tussen de termen ‘m.e.r.’ en ‘MER’. De term ‘m.e.r.’ staat voor de procedure van de milieueffectrapportage en de term ‘MER’ betreft het Milieu Effect Rapport. Verder is een plan-m.e.r. voor beleidsplannen en een project-m.e.r. voor besluiten en vergunningen.

Informeren omgeving en advies Commissie m.e.r.
Alvorens met het ontwerpbestemmingsplan gestart wordt, worden eerst omwonenden, diverse instanties en andere belanghebbenden geïnformeerd en geraadpleegd over de inhoud en resultaten van het MER. Naar verwachting brengt in deze periode ook de Commissie voor de m.e.r. haar advies uit, op verzoek van het bevoegd gezag.

Besluitvorming gemeenteraad
De gemeenteraad neemt een besluit over het ontwerpbestemmingsplan voor het windmolenpark Hattemerbroek met medeneming van de inspraakreacties en het advies van de Commissie voor de m.e.r.. De gemeenteraad kan vervolgens het bestemmingsplan vaststellen.



januari - mei | juli - september | Nader te bepalen

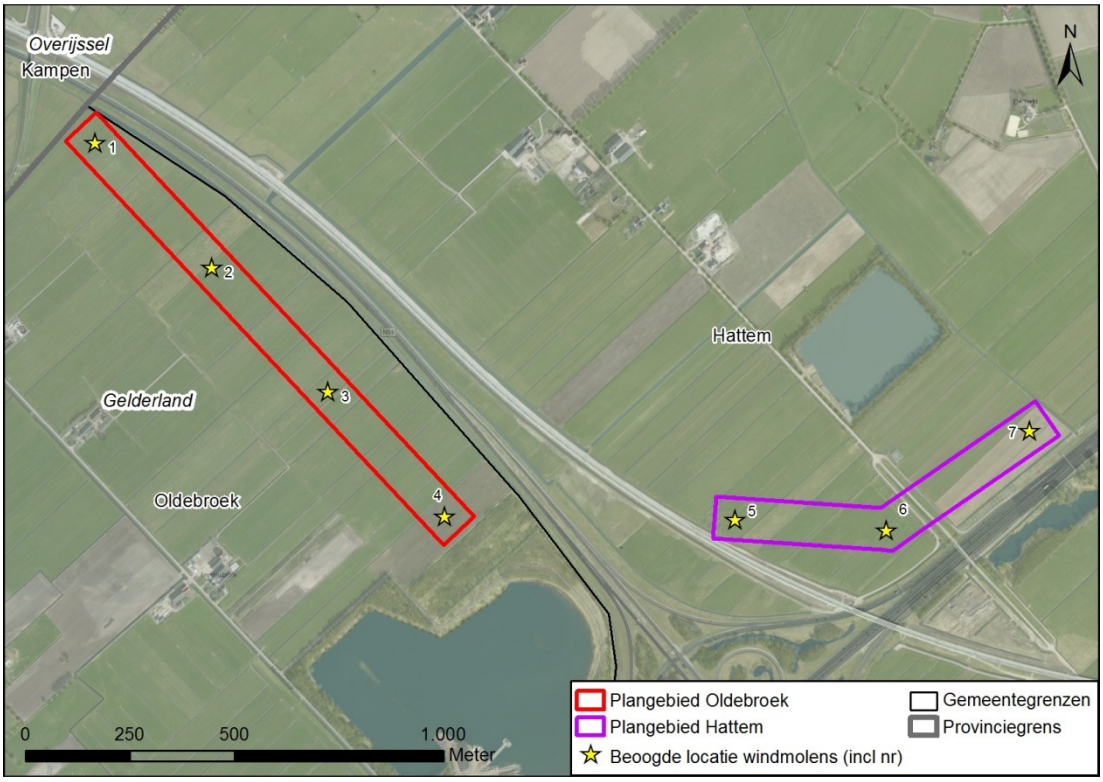
Figuur 3 Indicatie vervolgstappen (2014)

4 PLANGEBIED EN ALTERNATIEVEN

Om de mogelijkheden voor windenergie te onderzoeken zijn in het MER twee alternatieven voor de opstelling van windmolens onderzocht. Voor beide alternatieven zijn drie scenario's onderzocht. In dit hoofdstuk worden de kenmerken van de alternatieven en scenario's beschreven.

4.1 Plangebied

De beoogde locatie voor de vier windmolens in de gemeente Oldebroek ligt in de ´Polder Hattem´ langs de zuidwestrand van de Provinciale weg N50 en de noordzijde van de Rijksweg A28, ten noorden van het verkeersknooppunt Hattemerbroek (zie figuur 4). In paars is de locatie voor de drie extra te onderzoeken windmolens in de gemeente Hattem aangegeven. Het maximale alternatief dat in dit MER wordt onderzocht, bestaat daarmee uit zeven windmolens.



Figuur 4 Plangebied met vier windmolens Hattemerbroek en drie windmolens gemeente Hattem

4.2 Beschrijving van de alternatieven

Basisalternatief

Het 'basisalternatief' is het alternatief zoals Van Werven B.V. dat voor ogen heeft voorafgaand aan het MER. Dit alternatief gaat uit van vier windmolens op het grondgebied van de gemeente Oldebroek in de rood omkaderde zone zoals aangeven in figuur 4. Het totale elektrische opgestelde vermogen van het windmolenpark is afhankelijk van het vermogen per windmolen. Uitgaande van een vermogen van circa 3 megawatt (MW), kan een opgesteld vermogen worden gerealiseerd van circa 12 MW.

Maximumalternatief
In het 'maximumalternatief' worden de milieueffecten van de maximaal denkbare ontwikkeling in beeld gebracht. Deze maximaal denkbare ontwikkeling houdt in dat er 7 windmolens worden geplaatst nabij knooppunt Hattemerbroek. Dit is het maximale aantal dat op grondgebied van de gemeenten Oldebroek en Hattem kan worden geplaatst langs de N50 en een klein deel van de A28. Dit is tevens het aantal dat naar aanleiding van de eerdere uitspraken van de Raad van State voor deze locatie als maximum is aan te geven.

Dit maximumalternatief vormt geen keuze voor de gemeente Oldebroek omdat het niet om haar grondgebied gaat. Door de effecten inzichtelijk te maken conform de eerdere uitspraken van de Raad van State, zijn deze effecten wel te betrekken in de besluitvorming.

Met het meenemen van een alternatief met in totaal 7 windmolens in het MER waarvan 3 op het grondgebied van de gemeente Hattem, wil Van Werven voorkomen dat de Raad van State het bestemmingsplan vernietigt vanwege het niet bij de besluitvorming betrekken van de effecten van eventueel toekomstig te realiseren windmolens in de gemeente Hattem.

De indicatieve locaties voor de 3 aanvullende windmolens zijn weergegeven in figuur 3.

Scenario's
Binnen de alternatieven worden drie scenario's beschouwd (zie tabel 1). Deze zijn tot stand gekomen door uit te gaan van verschillende typen windmolens wat betreft elektrisch vermogen, ashoogte en rotordiameter. Uitgangspunt is dat in de scenario's uitgegaan wordt van realistische windmolentypes, die duidelijk verschillen voor wat betreft verschijningsvorm. Hierdoor kan de bandbreedte van de mogelijke effecten op het milieu worden bepaald.

Tabel 1 Overzicht alternatieven en scenario's

Basisalternatief (4 windmolens)		
1	**2**	**3**
Ashoogte: 105 m Rotordiameter: 90 m Tiphoogte: 150 m Vermogensklasse: 3,0 MW	Ashoogte: 91 m Rotordiameter: 117 m Tiphoogte: 150 m Vermogensklasse: 3,0 MW	Ashoogte: 80 m Rotordiameter: 100 m Tiphoogte: 130 m Vermogensklasse: 2,5 MW
Maximumalternatief (7 windmolens)		
1	**2**	**3**
Ashoogte: 105 m Rotordiameter: 90 m Tiphoogte: 150 m Vermogensklasse: 3,0 MW	Ashoogte: 91 m Rotordiameter: 117 m Tiphoogte: 150 m Vermogensklasse: 3,0 MW	Ashoogte: 80 m Rotordiameter: 100 m Tiphoogte: 130 m Vermogensklasse: 2,5 MW

5 EFFECTEN

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de alternatieven en de beoordeling van de effecten in plussen en minnen. De effectbeschrijving geeft de effecten zonder maatregelen om die effecten te verzachten. Vervolgens worden ook de mogelijke maatregelen beschreven.

5.1 Aanpak effectbeoordeling

De effecten van de verschillende alternatieven worden beschreven als veranderingen ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie is de huidige situatie met autonome ontwikkelingen. De milieueffecten zijn zoveel mogelijk kwantitatief (cijfermatig) beschreven.

Voor de beoordeling van de effecten is maatlat gehanteerd met een zeven-puntsschaal. De waardering van de effecten kan variëren van zeer positief (+ +) tot zeer negatief (- -), zie tabel 2.

Tabel 2 Maatlat effectbeoordeling ten opzichte van de referentiesituatie

Effect	Omschrijving
+ +	Zeer positief effect, groot van omvang en zodanig dat een overschrijding van normen wordt opgeheven
+	Positief effect vrij groot of in een kritisch gebied
0/+	Licht positief effect, relatief beperkt, tijdelijk of lokaal
0	Geen effect
0/-	Licht negatief effect, relatief beperkt, tijdelijk of lokaal
-	Negatief effect, relatief groot of in een kritische periode of gebied. Mitigerende maatregelen gewenst.
- -	Zeer negatief effect, zodanig dat effect buiten de normen van regelgeving en beleid valt. Mitigerende maatregelen noodzakelijk.

5.2 Samenvatting van milieueffecten

De effecten op de omgeving zijn voor verschillende thema's onderzocht en beoordeeld. In de onderstaande tabel zijn de effecten van de alternatieven in beeld gebracht. Daarbij is aangegeven of en welke mitigerende (verzachtende) maatregelen mogelijk zijn.

Tabel 3 Samenvattende tabel effectscores

Thema	Aspect	Basis (4 windmolens)			Maximaal (7 windmolens)			Mitigatie
		1	2	3	1	2	3	
Natuur	Natura 2000	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	Geen mitigatie.
	EHS	0	0	0	0	0	0	Geen mitigatie.
	Beschermde soorten FFwet	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	Voorkomen van broedgevallen, enkel werken bij daglicht, leegvissen watergangen.
Landschap	Kwaliteit omgeving	-	-	0/-	- -	- -	-	Geen mitigatie.

Thema	Aspect	Basis (4 windmolens)			Maximaal (7 windmolens)			Mitigatie
	Herkenbaarheid opstelling	++	++	++	- -	- -	- -	
	Visuele rust	-	0/-	-	- -	-	- -	
Cultuurhistorie en archeologie	Archeologie	0/-	0/-	0/-	-	-	-	Veilig stellen van archeologische waarden indien aanwezig.
	Cultuurhistorie	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	Geen mitigatie
Water	Grondwater	0	0	0	0	0	0	Geen mitigatie.
	Oppervlaktewater	0	0	0	0	0	0	Geen mitigatie.
	Hemelwaterafvoer	0	0	0	0	0	0	Geen mitigatie.
Geluid	Wettelijke norm Lden	0/-	0	0/-	-	0	0/-	Mitigatie mogelijk door langzamer draaien of keuze stillere windmolen.
	Wettelijke norm Lnight	0/-	0	0	0/-	0	0	
	Laagfrequent geluid	0	0	0	0	0	0	Geen mitigatie.
Slagschaduw	Slagschaduwhinder	0/-	0/-	0/-	-	-	0/-	Geen verdere mitigatie dan gebruik stilstandvoorziening.
Gezondheid	Percentage gehinderden	-	0/-	0/-	- -	-	-	Mitigatie mogelijk door langzamer draaien of keuze stillere windmolen.
Veiligheid	(Beperkt) kwetsbare objecten	0	0	0	0	0	0	Geen mitigatie.
	Overige objecten	0/-	0/-	0/-	- -	- -	- -	Mitigatie mogelijk door ashoogteverlaging, toerentalregeling, steviger mast, het voorkomen draaien in bepaalde hoek, afschermen buisleiding met betonplaten. Bepalen n.a.v. nadere berekening t.a.v. ondergrondse gasleiding posities 1, 5 en 6, nadere berekening t.a.v. spoorlijn positie 5.
Licht	Effect van bakenverlichting	0	0	0	0	0	0	Geen mitigatie.
Energie	Energieopbrengst en vermeden CO_2-emissies	++	++	++	++	++	++	Mitigatie vanuit geluid en gezondheid leidt tot beperkte verminderde energieopbrengst.
Ruimtegebruik	Invloed op andere functies	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	Geen mitigatie.

Natuur

Natura 2000
Het windpark ligt niet in een Natura 2000-gebied of bij een Beschermd Natuurmonument. Effecten op andere dan Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel zijn uitgesloten. Het plangebied heeft alleen incidenteel een functie voor kleine zwaan. Aanvaringen met windmolens waarbij rekening gehouden is met fuikwerking kunnen leiden tot een zeer klein en zeer incidenteel effect op de populatie. Er treedt nauwelijks barrièrewerking op, er treedt nauwelijks verstoring op en er treden nauwelijks tijdelijke (verstorende) effecten op. Dit leidt, ook in cumulatie met andere projecten in de omgeving, vergeleken met de referentiesituatie tot een beperkt, maar niet significant negatief effect op instandhoudingsdoelstellingen van kleine zwanen (0/-). Dit geldt voor alle alternatieven.

Ecologische Hoofdstructuur (EHS)
Het plangebied is gelegen buiten de Ecologische Hoofdstructuur, de alternatieven hebben geen effecten op de Ecologische hoofdstructuur (0).

Beschermde soorten Flora- en Faunawet (FFwet)
Er zijn geen permanente effecten op beschermde planten, vogels, grondgebonden zoogdieren, reptielen, amfibieën, vlinders en libellen mogelijk.

Rondom het plangebied kunnen tijdens het broedseizoen vogels broeden. Bij een start van de werkzaamheden in het broedseizoen kunnen broedende vogels worden verstoord of hun nesten worden aangetast. Mochten er toch ingrepen in (de oevers van) watergangen plaatsvinden, dan kunnen effecten optreden op de beschermde vissoort bittervoorn.

Ten aanzien van vleermuizen is de verwachting dat geen sprake is van permanente effecten, echter dient dit voor de ontheffing van de Flora- en faunawet onderbouwd te worden met een actueel nader onderzoek.

Alle alternatieven scoren daarom voor het aspect flora- en fauna licht negatief (0/-).

Mitigerende maatregelen
Door het treffen van mitigerende maatregelen kunnen mogelijke negatieve effecten van het basisalternatief en maximumalternatief grotendeels worden voorkomen. Het gaat dan om het ongeschikt maken van het plangebied voor broedvogels en door de werkzaamheden te starten voor aanvang van het broedseizoen, om te voorkomen dat broedvogels zich vestigen op de beoogde locatie voor de windmolens. Daarnaast kan lichtuitstraling tijdens de aanleg worden voorkomen door alleen bij daglicht te werken en kunnen eventueel (tijdelijk) af te dammen watergangen indien nodig worden leeggevist.

Landschap

Kwaliteit omgeving
Het effect van de windmolens op het landschap in de omgeving van het plangebied is groot en met name van toepassing tot afstanden van ca. 5 km, afhankelijk van de hoeveelheid opgaande begroeiing, hoogteverschillen en bebouwing. Door de grootte van de windmolens wordt de schaal en daarmee de openheid van het landschap aangetast. Dit effect wordt groter naarmate de windmolens hoger zijn en naar mate het oppervlak van de opstelling groter wordt.

De kleinste invloed op de openheid wordt veroorzaakt door basisalternatief 3 (0/-). Omdat in basisalternatief 1 en 2 de windmolens hoger zijn, is het effect van deze alternatieven eveneens groter (-).

De grootste invloed op de openheid wordt veroorzaakt door maximumalternatief 1 en 2, beide bestaande uit 7 windmolens van 150 meter hoogte (- -). Omdat de windmolens in maximumalternatief 3 lager zijn, is het effect kleiner (-).

Basisalternatief 1, 4 windmolens, vanaf de Schellerdijk



Maximumalternatief 1, 7 windmolens, vanaf de Schellerdijk



Herkenbaarheid van de opstelling

Voor de effectbepaling van dit aspect is de regelmaat in de opstellingsvorm en de relatie tussen de opstellingsvorm en de omgeving bepalend. Omdat de opstelling van het basisalternatief met vier windmolens in een lijn herkenbaar is in relatie tot de locatie en de ordening van de opstelling zelf herkenbaar is, wordt het effect beoordeeld als sterk positief (++).

Door de geknikte lijn in de opstelling van het maximumalternatief, is de opstelling niet meer herkenbaar in relatie tot de locatie en is de ordening van de opstelling zelf niet herkenbaar (- -).

Visuele rust
Voor de bepaling van het effect van de alternatieven op de visuele rust is het aantal rotoren en de beleefde draaisnelheid bepalend. Basisalternatief 2 heeft de laagste omwentelingssnelheid en lijkt vanwege de grootte van de windmolen ook vrij traag te draaien. Gecombineerd met een beperkt aantal windmolens is het effect op de visuele rust beoordeeld als licht negatief (0/-). Basisalternatief 1 en 3 hebben een hogere omwentelingssnelheid dan basisalternatief 2, waardoor het effect op de visuele rust wordt beoordeeld als negatief (-).

In het maximumalternatief is het effect op de visuele rust groter vanwege het hogere aantal windmolens dan in het basisalternatief. Basisalternatief 2 heeft de laagste omwentelingssnelheid (-). Basisalternatief 1 en 3 hebben een hogere (beleving van de) omwentelingssnelheid (- -).

Cultuurhistorie en archeologie

Archeologie
De verschillende alternatieven zijn onderscheidend als het gaat om de archeologie. Belangrijkste aandachtspunt is dat bij de nadere planvorming geen archeologische waarden worden aangetast. In het maximumalternatief is de kans hierop het grootst vanwege de aanwezigheid van archelogische indicatoren op de locaties 5, 6 en 7 (-). In het basisalternatief is deze kans het kleinst. Naar verwachting is alleen voor locatie 4 een kans aanwezig op archeologische indicatoren (0/-). Eerder onderzoek in de nabijheid heeft echter niets uitgewezen.

Mitigerende maatregelen
Als gevolg van de bouwwerkzaamheden worden voor de windmolens slechts beperkte effecten verwacht voor archeologie. Als bij nader onderzoek of zelfs bij de realisatie archeologische waarden worden aangetroffen, worden deze veilig gesteld.

Cultuurhistorie
Het plangebied ligt niet in een gebied met cultuurhistorische waarden. Er worden fysiek dan ook geen cultuurhistorische waarden aangetast. Wel worden de windmolens in de omgeving van verschillende cultuurhistorische plekken gerealiseerd; beschermd dorpsgezicht Hattem, beschermd stadsgezicht Zwolle, dorp Zalk, kasteel Buckhorst en het Belvèderegebied Kampereiland-Mastenbroek.

In het basisalternatief wordt op verschillende manieren de relatie van de cultuurhistorisch waardevolle terreinen, elementen of structuren met hun omgeving beperkt aangetast. Omdat er sprake is van invloed op het uitzicht en silhouet van Zalk door realisatie van de windmolens, is er opgeteld sprake van een beperkte aantasting van cultuurhistorische waarden (0/-). De effecten bij het maximumalternatief zijn vergelijkbaar met de effecten bij het basisalternatief. Er worden weliswaar meer windmolens gerealiseerd, in het maximumalternatief is eveneens sprake van een beperkte aantasting van cultuurhistorische waarden (0/-).

Mitigerende maatregelen
Voor het effect van de aanwezigheid van de windmolens op de beleving van cultuurhistorie, zijn geen mitigerende maatregelen mogelijk.

Water

Grondwater, oppervlaktewater en hemelwaterafvoer
Er worden geen effecten op het grondwatersysteem en voor de oppervlaktewaterkwaliteit verwacht (0). Uitgangspunt is voorts dat bij de nadere planvorming geen watergangen (tijdelijk) worden onderbroken en dat de uitbreiding van verhard oppervlak indien nodig wordt gecompenseerd, in overleg met het waterschap. Hierdoor zijn ook geen effecten op de hemelwaterafvoer te verwachten (0).

Geluid

Lden en Lnight
Voor geluid geldt dat bij maximumalternatief 1 sprake is van een overschrijding van de norm van 47 dB voor het Lden voor één als geluidgevoelig aangemerkte woning (-). Voor basisalternatief 1 en 3 en maximumalternatief 3 geldt dat de norm alleen wordt overschreden op (bedrijfs)woningen van deelnemers/grondeigenaren, die daarom als niet-geluidgevoelig worden beschouwd (0/-). In basis- en maximumalternatief 2 vindt geen overschrijding van de norm voor het Lden plaats (0).

Voor het Lnight geldt dat alleen overschrijdingen van de norm van 41 dB plaatsvinden op (bedrijfs)woningen van deelnemers/grondeigenaren, die als niet-geluidgevoelig worden beschouwd. Hiervan is sprake in basis- en maximumalternatief 1 (0/-). Bij de overige alternatieven vindt geen overschrijding van de norm voor het Lnight plaats (0).

Laagfrequent geluid
Voor laagfrequent geluid is getoetst aan de Deense norm. Uit de berekeningen volgt dat in geen van de alternatieven de Deense norm wordt overschreden, ook niet bij de (bedrijfs)woningen van deelnemers/grondeigenaren (0).

Mitigerende maatregelen
Er zijn verschillende mogelijkheden om de geluidbelasting in de omgeving door de windmolen te reduceren en aan de norm te laten voldoen. Zo kunnen de windmolens ingesteld worden om langzamer te draaien, waardoor de geluidbelasting minder wordt. Andere mogelijkheden zijn om een stiller type windmolen te kiezen, de windmolens te verplaatsen of door één of meerdere windmolens uit de opstelling weg te laten. De mitigerende maatregelen gaan vrijwel altijd ten koste van de energieopbrengst.

De emissie van laagfrequent geluid van windmolens is moeilijk te mitigeren. Het langzamer laten draaien van windmolens in bepaalde perioden, wat voor het brede spectrum van het geluid wel een goede optie is, leidt niet tot een afname van het laagfrequent geluid. Mitigatie is voornamelijk te bereiken door het kiezen van een type windmolen dat minder laagfrequent geluid produceert.

Slagschaduw

Slagschaduw
De potentiële hinder door slagschaduw is over het algemeen beperkt. In de maximumalternatieven 1 en 2 (-) is de hinder mogelijk wat groter dan in de overige alternatieven (0/-). In alle gevallen dient voor de vergunningverlening de daadwerkelijke slagschaduwhinder te worden onderzocht voor de objecten binnen de berekende 6 uurscontour. Indien blijkt dat dan sprake is van een overschrijding van de norm (gemiddeld meer dan zeventien dagen en maximaal meer dan 64 dagen per jaar gedurende meer dan twintig minuten per dag slagschaduw), dan is een stilstandvoorziening voor de windmolens (of een enkele windmolen) benodigd.

Bij een overschrijding van de norm voor slagschaduw, dienen de windmolens te worden stilgezet, waardoor opbrengstverlies optreedt. Gezien het beperkte aantal objecten binnen de 6 uurs slagschaduwcontour, is de inschatting dat het opbrengstverlies nihil is (minder dan 0,1%).

Mitigerende maatregelen
De belangrijkste mitigerende maatregel ter voorkoming van slagschaduw, is de stilstandvoorziening. De mate waarin toepassing hiervan daadwerkelijk nodig is, dient nader onderzocht te worden in het kader van de vergunningaanvraag.

Gezondheid

Potentieel aantal gehinderden
De effecten voor gezondheid zijn bepaald door het aantal potentieel gehinderden te bepalen als gevolg van de geluidhinder door de draaiende rotorbladen. Als gevolg hiervan kunnen gezondheidseffecten optreden zoals stress en slaapverstoring. Er zal beperkt hinder optreden door slagschaduw, waardoor slagschaduw geen factor vormt in de effecten op gezondheid van mensen. De toename van het geluid is daarmee bepalend voor de hinder voor de mensen in het gebied.

Vanwege de lage bevolkingsdichtheid is in absolute zin het potentieel aantal ernstig gehinderden in de omgeving van het windpark beperkt. Voor basisalternatief 2 en 3 neemt het aantal potentieel ernstig gehinderden toe met 2 tot 3 personen, wat wordt beoordeeld als een licht negatief effect (0/-). Voor basisalternatief 1 en maximumalternatief 2 en 3 is de toename groter (in een range van 4 tot 6 personen), wat leidt tot een negatieve score (-). Bij maximumalternatief 1 is er sprake van een sterkere toename met 6 tot 9 personen, tot maximaal 19 personen (- -).

Mitigerende maatregelen
De mitigerende maatregelen die zijn beschreven onder geluid, gelden ook voor gezondheid.

Veiligheid

Beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten
Geen van de beoogde posities voor de windmolens liggen binnen de toetsingsafstand van beperkt kwetsbare of kwetsbare objecten, zoals woningen. Dit betekent dat voor ieder

alternatief het effect van de windmolens op (beperkt) kwetsbare objecten als neutraal (0) wordt beoordeeld.

Overige objecten met een veiligheidscontour
Uit de toetsing van de positie van de windmolens ten opzichte objecten met een veiligheidscontour, blijkt dat voor de alternatieven positie 1 zich bevindt binnen de veiligheidsafstand van een ondergrondse aardgasleiding. Op basis van het Handboek Risicozonering kan worden gesteld dat deze positie zich op de buitenrand van de veiligheidsafstand bevindt, wat voor de basisalternatieven leidt tot een licht negatieve beoordeling (0/-).

Voor de maximumalternatieven geldt dit eveneens voor posities 5 en 6, waarbij met name positie 5 zeer dicht bij de buisleiding is gelegen. Daarnaast bevind positie 5 zich in de maximumalternatieven binnen de veiligheidsafstand van de Hanzelijn. De maximumalternatieven worden daarom beoordeeld als sterk negatief (- -) ten aanzien van veiligheid in relatie tot overige objecten.

Mitigerende maatregelen
Voor alle drie de posities dienen voorafgaand aan eventuele vergunningaanvragen nadere berekeningen te worden uitgevoerd om te bepalen of het mogelijk is om aan de vereiste veiligheidsnormen te voldoen.

Indien uit de berekeningen blijkt dat niet aan de normen kan worden voldaan (ook niet na een eventuele beperkte verplaatsing), komen aanvullende maatregelen in beeld als ashoogteverlaging, toerentalregeling, het plaatsen van een steviger mast (indien de leiding binnen de ashoogte van de windmolen ligt), het voorkomen dat de windmolen in een bepaalde hoek ten opzichte van de buisleiding of de Hanzelijn draait, of maatregelen als het leggen van betonplaten op de buisleiding.

Licht

Lichtvervuiling
In de verschillende alternatieven dienen de windmolens mogelijk uitgerust te worden met bakenverlichting, met het oog op de veiligheid van de burgerluchtvaart. Dit wordt beoordeeld door de Inspectie Leefomgeving en Transport. Waarschijnlijk alleen bij basisalternatief 3 is er in elk geval geen bakenverlichting noodzakelijk. Indien verlichting nodig is, wordt deze zodanig uitgevoerd dat deze niet naar de grond gericht is. Vanwege de beperkte uitstraling van het licht is het enige mogelijk effect de zichtbaarheid van verlichting op afstand. Dit zal naar verwachting niet tot een toename van lichtvervuiling leiden (0).

Energie

Vermeden CO_2-emissies
Het doel van de windmolens is het opwekken van elektrische energie op een duurzame manier. De vermeden CO_2-emissies als gevolg van de windmolens is in de basisalternatieven zijn groter dan de CO_2-emissies als gevolg van het elektriciteitsgebruik van de huishoudens in

de gemeente Oldebroek. In de maximumalternatieven is er ook een grotere energieopbrengst dan verbruikt door huishoudens in de gemeenten Oldebroek en Hattem.[2]

Uit tabel 4 is op te maken dat basisalternatief 2 een duidelijk hogere energieopbrengst heeft dan basisalternatief 1 en 3. Eveneens heeft maximumalternatief 2 een duidelijk hogere energieopbrengst dan maximumalternatief 1 en 3.

Tabel 4 Resultaten energie- en CO_2-berekeningen

Alternatief	Aantal windmolens	Opgesteld vermogen (MW)	Energieopbrengst (MWh/jaar)	Elektriciteitsverbruik aantal huishoudens (afgerond)
Basis 1	4	12	30.964	10.000
Basis 2	4	12	40.738	14.000
Basis 3	4	10	30.851	10.000
Maximum 1	7	21	53.399	18.000
Maximum 2	7	21	70.002	23.000
Maximum 3	7	17,5	53.102	18.000

Mitigerende maatregelen
Eventueel benodigde maatregelen om de effecten van geluid en slagschaduw te mitigeren, hebben een beperkt effect op de energieopbrengst

Ruimtegebruik

Ruimtegebruik
Een windmolen neemt weinig grondoppervlak in beslag (ongeveer 400 m^2 (20m x 20m). De agrarische functie van het plangebied ondervindt geen/nauwelijks beperkingen. Bovendien kan er door de grondeigenaar geparticipeerd worden in het windmolenpark, waardoor de dubbelfunctie juist aantrekkelijk kan zijn. Gezien het meervoudige gebruik van agrarische gronden door het plaatsen van windmolens wordt het effect voor alle alternatieven als 'licht positief' beoordeeld (0/+).

Door de plaatsing van de windmolens wordt het ruimtegebruik van de toekomstige bedrijventerrein Hattemerbroek en van het landgoed Noorderhoek niet beïnvloed.

5.3 Voorkeursalternatief

In deze paragraaf wordt de keuze voor het voorkeursalternatief onderbouwd. Van Werven kiest basisalternatief 2 als voorkeursalternatief voor verdere uitwerking in het bestemmingsplan. De volgende redenen liggen hieraan ten grondslag:

- De milieueffecten van het basisalternatief zijn duidelijk kleiner dan de milieueffecten van het maximumalternatief. Dit geldt met name voor de effecten op landschap en daarnaast voor de effecten op archeologie, geluid, slagschaduw, gezondheid en veiligheid. Het maximumalternatief met 7 windmolens valt om deze reden af. Dit geldt voor alle varianten.
- Van de basisalternatieven zijn de milieueffecten van basisalternatief 2 net iets kleiner dan van de andere basisalternatieven.

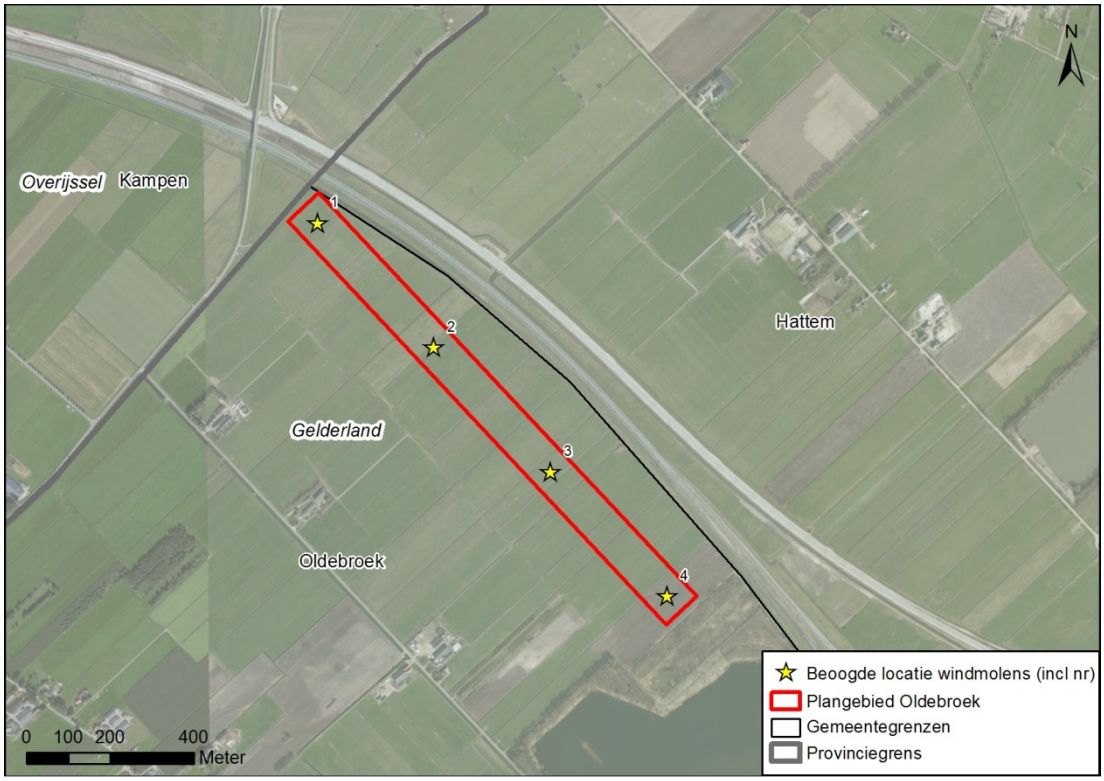
[2] Het aantal huishoudens in de gemeente Oldebroek per 1 januari 2013 bedroeg 8.649. Het totaal aantal huishoudens in Hattem bedroeg 4.826. (bron: statline.cbs.nl)

- Basisalternatief 2 scoort beter dan basisalternatief 1 voor de aspecten visuele rust, geluid (wettelijke norm Lden en Lnight) en gezondheid.
- Basisalternatief 2 scoort beter dan basisalternatief 3 voor de aspecten visuele rust en geluid (wettelijke norm Lden). Basisalternatief 3 scoort beter op kwaliteit omgeving.

- De energieopbrengst van basisalternatief 2 is circa 25% hoger dan van basisalternatief 1 en 3.

Het voorkeursalternatief betreft daarmee de realisatie van 4 windmolens in het plangebied Oldebroek, zie figuur 4. De beoogde windmolens vallen in de vermogensklasse van 3,0 MW en hebben de volgende maximale afmetingen:

- Ashoogte: 91 m.
- Rotordiameter: 117 m.
- Tiphoogte: 150 m.



Figuur 5 Opstelling voorkeursalternatief

De effecten zoals in dit MER beschreven, zijn maximale effecten. In het kader van de vergunningverlening wordt een definitieve keuze gemaakt voor een type en fabrikant van de windmolens, binnen hiervoor genoemde afmetingen. Daarnaast moeten de effecten van deze windmolens binnen de in dit MER beschreven effecten vallen.

Mitigerende maatregelen en onzekerheden
Voordat de windmolens worden gebouwd, wordt bepaald welke exacte mitigerende maatregelen worden getroffen. Daarbij wordt rekening gehouden met de volgende onzekerheden:

- Natuur: mochten er toch ingrepen in (de oevers van) watergangen plaatsvinden, dan kunnen effecten optreden op de beschermde vissoort bittervoorn.
- Natuur: ten aanzien van vleermuizen is de verwachting dat geen sprake is van permanente effecten, echter dient dit voor de ontheffing van de Flora- en faunawet onderbouwd te worden met een actueel (niet ouder dan drie jaar) nader onderzoek.
- Geluid: wanneer een definitieve keuze is gemaakt voor een windmolentype en fabrikant, moet worden bepaald of met dit type kan worden voldaan aan de normen voor geluid. Dit is het geval indien het uiteindelijke windmolentype afwijkt van de windmolentypen die in dit MER zijn beschreven.
- Slagschaduw: in het kader van de vergunningaanvraag moet nader worden onderzocht in hoeverre een stilstandvoorziening noodzakelijk is. Daarbij dient te worden gelet op het wegnemen van slagschaduw door schaduwwerking of doordat ramen zich niet aan een zijde van een gebouw bevinden waar slagschaduw plaatsvindt.
- Externe veiligheid: Voor de windmolen op positie 1 dient nader overleg te worden gevoerd met de Gasunie of berekeningen noodzakelijk zijn ten aanzien van externe veiligheid.
- Radarverstoring: voor het voorkeursalternatief wordt aanvullend een radarverstoringsonderzoek door TNO uitgevoerd.

=O=O=O=

Bijlage 5 Passende beoordeling

Passende beoordeling Windmolenpark Hattemerbroek

Toetsing Natuurbeschermingswet ten behoeve van MER Hattemerbroek

Definitief

Mei 2014

Passende beoordeling Windmolenpark Hattemerbroek

Toetsing Natuurbeschermingswet ten behoeve van MER Hattemerbroek

Definitief

dossier : BC5518
registratienummer : LW-AF20140044
versie : 1.0
classificatie : Openbaar

Mei 2014

HaskoningDHV Nederland B.V. Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. drukwerk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van HaskoningDHV Nederland B.V., noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.
Het kwaliteitssysteem van HaskoningDHV Nederland B.V. is gecertificeerd volgens ISO 9001.

INHOUD BLAD

1	INLEIDING	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Doel	3
1.3	Voortraject	3
1.4	Leeswijzer	4
2	GEPLANDE INGREEP	5
2.1	Algemene beschrijving gebied	5
2.2	Beschrijving windmolenpark	6
2.3	Aanleg- en gebruiksfase	7
2.4	Potentiële effecten	8
3	NATUURBESCHERMINGSWET	9
4	GLOBALE TOETSING	11
4.1	Toetsing Natura 2000-gebieden	11
4.2	Uiterwaarden IJssel	14
4.3	Voorkomen van soorten	15
4.4	Conclusie globale toetsing	16
5	NADERE TOETSING KLEINE ZWAAN	17
5.1	Kleine zwaan (*Cygnus bewickii)*	17
5.2	Waarnemingen	18
5.3	Oorzaak-effect relaties	21
5.4	Effectbeschrijving	22
5.5	Effectbeoordeling	24
5.6	Cumulatie	25
6	CONCLUSIE	26
7	BRONNEN	27
8	COLOFON	28

BIJLAGE

1 Analyse van foerageerafstanden en afstand tot Natura 2000-gebieden

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Van Werven Biomassa BV (hierna 'Van Werven') heeft het initiatief genomen tot de oprichting van een windmolenpark langs de N50 bij het verkeersknooppunt Hattemerbroek in de gemeente Oldebroek. Het betreft een locatie waar het voornemen is om vier windmolens te realiseren.

In het kader van het bestemmingsplan is een milieueffectrapport (MER) opgesteld. Deze passende beoordeling maakt onderdeel uit van het MER.

1.2 Doel

Deze passende beoordeling bevat de toetsing van de aanleg en het gebruik van het windmolenpark op de Natuurbeschermingswet 1998 (Natura 2000). In de passende beoordeling wordt onderzocht of significant negatieve effecten van het plan op beschermde instandhoudingsdoelstellingen zijn uit te sluiten.

1.3 Voortraject

Het project is eerder (2006-2007) in procedure gebracht. Het toen door de gemeente Oldebroek vastgestelde bestemmingsplan is door de Raad van State vernietigd, omdat er onduidelijkheid bestond over de realisatie van mogelijk meer dan vier windmolens. In het verlengde van de vier windmolens was een plan in ontwikkeling gebracht van vijf windmolens op het grondgebied van de gemeente Kampen en Van Werven had het voornemen gehad om drie windmolens langs de A28 op grondgebied van de gemeente Hattem te ontwikkelen. De Raad van State concludeerde derhalve dat er in totaal 12 windmolens konden worden gerealiseerd, waarmee ook een m.e.r.-plicht geldt.

Inmiddels hebben de volgende ontwikkelingen zich voorgedaan:

- De gemeente Oldebroek heeft zich (bestuurlijk) uitgesproken voor de komst van windmolens in het beoogde plangebied (per brief van 22 maart 2012);
- De gemeente Kampen en de provincie Overijssel hebben zich (bestuurlijk) uitgesproken tegen de komst van vijf windmolens langs de N50 op Overijssels grondgebied;
- De gemeente Kampen en de provincie Overijssel hebben laten weten de realisatie van vier windmolens in de gemeente Oldebroek te respecteren;
- De provincie Gelderland ondersteunt het initiatief van Van Werven omdat het een belangrijke bijdrage kan leveren aan haar doelstelling ten aanzien van de realisatie van duurzame energie;
- De initiatiefnemer Prodeon BV van 5 windmolens op het grondgebied van de gemeente Kampen langs de N50, heeft beroep aangetekend bij de RvS tegen het besluit van Provinciale Staten van Overijssel om geen medewerking te willen verlenen aan een inpassingsplanprocedure. Bovendien had Prodeon BV beroep aangetekend bij de RvS tegen het besluit van de raad van de gemeente Kampen om de herziening van het bestemmingsplan Buitengebied voor het realiseren van een windmolenpark, af te wijzen. De Raad van State heeft bij uitspraken van 19 december 2012 beide beroepen ongegrond verklaard.

Bovenstaande ontwikkelingen hebben er voor Van Werven toe geleid om het initiatief te houden op 4 windmolens in de gemeente Oldebroek. De uitspraken van de Raad van State zijn aanleiding voor Van Werven om in het op te stellen MER ook een alternatief met 7 windmolens te onderzoeken, ondanks het gegeven dat het bestemmingsplan voor de realisatie van de 3 windturbines in de gemeente Hattem destijds (2007) niet door de raad van Hattem werd vastgesteld.

1.4 Leeswijzer

De passende beoordeling is uitgevoerd in een globale toetsing (hoofdstuk 4) en een nadere toetsing (hoofdstuk 5). In de globale toets wordt bepaald voor welke soorten met een instandhoudingsdoelstelling de geplande locatie een functie heeft, waardoor mogelijk negatieve effecten optreden. In de nadere toetsing wordt op de soort(en) waarvoor dit geldt ingezoomd en bepaald of een significant negatief effect kan optreden of is uit te sluiten. Ook wordt hier cumulatie behandeld. Hoofdstuk 6 geeft de conclusie weer. Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van plangebied, windmolenpark, aanleg- en gebruiksfase en potentiële effecten. Hoofdstuk 3 beschrijft het wettelijk kader (de Natuurbeschermingswet).

2 GEPLANDE INGREEP

2.1 Algemene beschrijving gebied

Het huidige landschap van Oldebroek is het resultaat van een voortdurende ontwikkeling van een wisselwerking tussen het landschap en de talloze menselijke ingrepen. In eerste instantie is de abiotische factor (de ondergrond) bepalend geweest voor de opbouw van het landschap. In de loop van de tijd heeft de mens steeds sterker zijn stempel op het landschap gedrukt.

De huidige ruimtelijke opbouw van de gemeente is duidelijk bepaald door het ontginningspatroon. Het Windmolenpark Hattemerbroek ligt in een veengebied. Vanaf de 17e en 18e eeuw zijn deze gronden door de aanleg van een fijnmazige slotenstructuur 'drooggelegd' en zo voor de landbouw geschikt gemaakt. Het land werd gebruikt als hooi- en weiland, waarbij de bebouwing veelal op pollen ligt (opgehoogde gronden).

In het landschapsontwikkelingsplan Oldebroek wordt het plangebied gekenmerkt als polderlandschap. Het polderlandschap is ontstaan na bedijking van een waddengebied met strandwallen, veenvorming en zeeklei. De verkaveling is overwegend in de vorm van slagen en blokvormen. Voor de aanleg van de Afsluitdijk overstroomde het gebied nog regelmatig, wat heeft geleid tot de bouw van boerderijen op pollen.

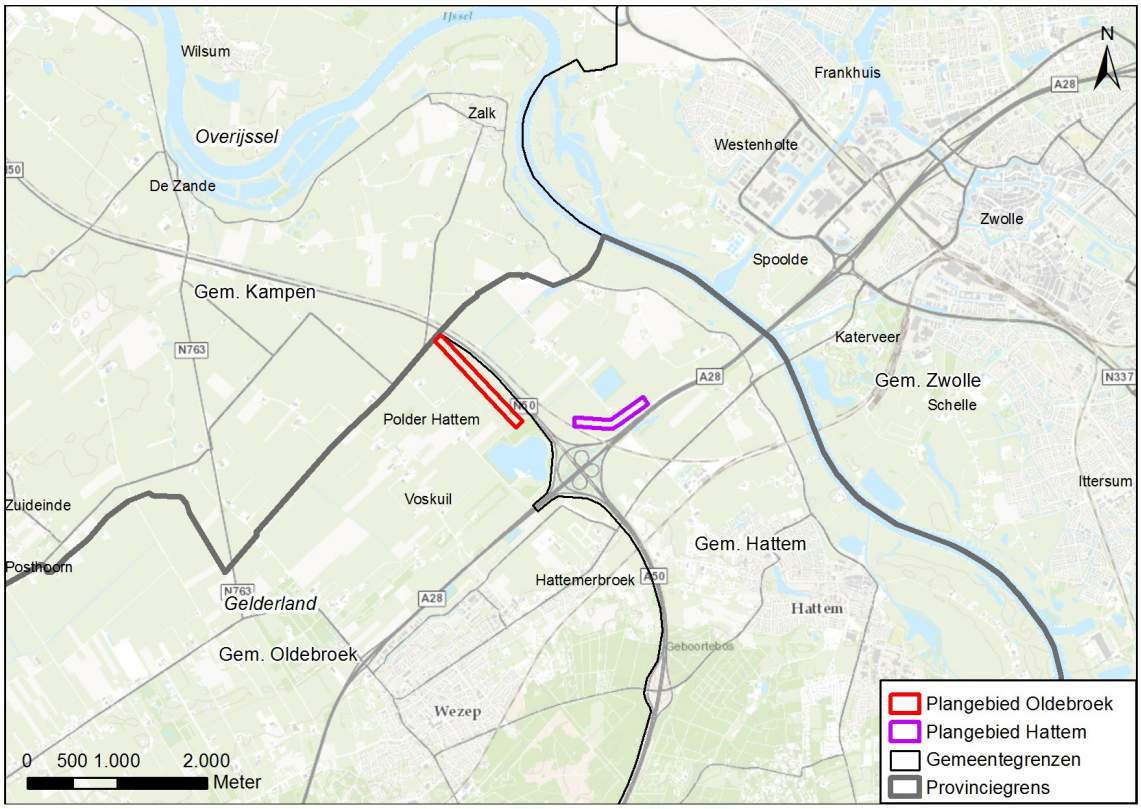
De gronden ter plaatse van het Windmolenpark Hattemerbroek zijn hoofdzakelijk ingericht voor agrarisch gebruik. Langs de Middeldijk, ten zuiden van het plangebied, zijn vier agrarische bedrijven gevestigd.



Figuur 2.2. Plangebied ten westen van de A50. Het plangebied bestaat uit grasland (bron: Google Streetview, geraadpleegd 10 dec 2013)

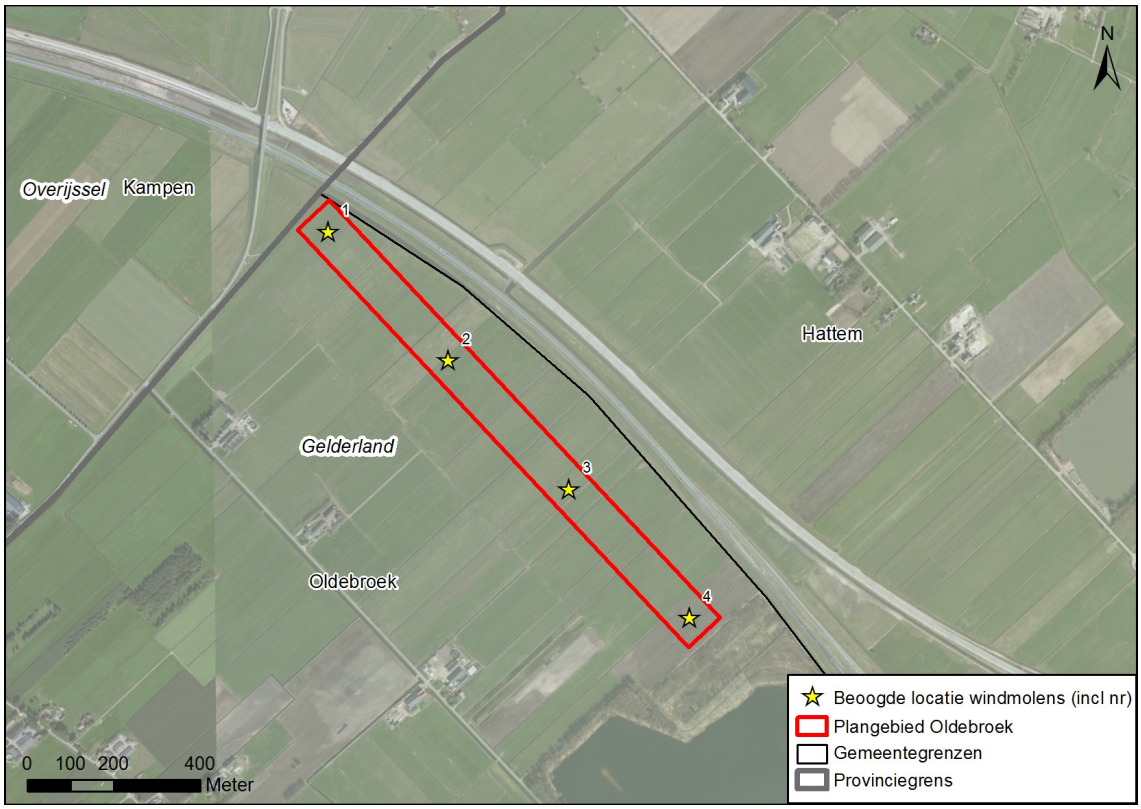
2.2 Beschrijving windmolenpark

Van Werven heeft het initiatief genomen tot de oprichting van een windmolenpark langs de N50 bij het verkeersknooppunt Hattemerbroek in de gemeente Oldebroek. Het betreft een locatie waar het voornemen is om vier windmolens te realiseren.



Figuur 2.1. Kaart met plangebied en mogelijke locaties windmolens in Hattemerbroek (Bron: MER Hattemerbroek, 2013)

In het MER wordt uitgegaan van een basisalternatief en een maximumalternatief. Voor deze passende beoordeling wordt één alternatief (met één variant) beoordeeld. Het basisalternatief is het alternatief zoals de initiatiefnemer dat voor ogen heeft ten tijde van de totstandkoming van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau, omdat dit het meest waarschijnlijke alternatief is, wordt dit in de passende beoordeling beoordeeld. Van dit alternatief wordt de worst case variant voor Natura 2000 beoordeeld, en dat is de variant met de rotorbladen die het laagst reiken (hoe lager de rotorbladen reiken, hoe groter de kans op vogelslachtoffers). Daarom wordt uitgegaan van “variant 3”. Dit basisalternatief met variant 3 gaat uit van vier windmolens op het grondgebied van de gemeente Oldebroek in de zone zoals aangeven in figuur 2.3. Het totale elektrische opgestelde vermogen van het windmolenpark is afhankelijk van het vermogen per molen. Uitgaande van een vermogen van circa 3 megawatt (MW), kan een opgesteld vermogen worden gerealiseerd van circa 12 MW.



Figuur 2.3 Kaart met mogelijke locaties van windmolens in Hattemerbroek.

Tot het windmolenpark en de infrastructuur van het park behoort onder andere (geen uitputtende opsomming):

- Windmolens met fundering en eventueel transformatorstation;
- Toegangswegen tot de windmolens;
- Opstelplaats voor kraan per windmolen;
- Eventueel een schakelstation ten behoeve van het leveren van de elektriciteit aan het openbare net;
- Bekabeling (inclusief kunstwerken bij kruising van watergangen en wegen) tussen de molens en het openbare elektriciteitsnet (schakelstation);
- Ashoogte 80 m;
- Rotordiameter: 100 m;
- Tiphoogte: 130 m;
- Vermogensklasse 2,5 MW.

2.3 Aanleg- en gebruiksfase

Bij de aanleg van een windmolenpark vinden er werkzaamheden plaats zoals:

- Grondwerk voor het aanleggen van bouw/service-wegen en de windmolenfundaties;
- Heien van betonpalen voor de windmolenfundaties;
- Storten van de betonfundaties;
- Grondwerk voor het aanbrengen van stroom- en datakabels en kraanopstelplaatsen;
- Kranen van de windmolenonderdelen.

De aanlegfase zal circa 4 maanden in beslag nemen. Er wordt vanuit gegaan dat tijdens de aanlegfase niet in de nacht gewerkt wordt en er geen nachtelijke verlichting aanwezig is op de bouwlocatie.

De gebruiksfase van de molens zal ongeveer twintig jaar zijn. Tijdens de gebruiksfase kan het zijn dat windturbines stilstaan door gebrek aan wind, Stilstand door te veel wind en onderhoud is verwaarloosbaar ten opzichte van de bedrijfstijd. Het regulier onderhoud wordt zonder kraan uitgevoerd. Alleen wanneer een hoofdcomponent vervangen moet worden is een grote kraan nodig. Dit zal hooguit enkele keren voorkomen tijdens de gebruiksfase.

2.4 Potentiële effecten

Tijdens de aanleg en het gebruik van windmolens kunnen er effecten op de natuur optreden. In de aanlegfase kan gedacht worden aan verstoring van de natuur door bijvoorbeeld transportbewegingen en/of geluid. Ook kan in potentie leefgebied van soorten verloren gaan op de locatie waar de windmolen geplaatst wordt, waar verhardingen worden aangebracht, of (tijdelijk) waar kabels en leidingen worden ingegraven of waar opslag van materiaal plaatsvindt.
Van andere windmolenparken is bekend dat vogels en vleermuizen in de gebruiksfase in aanvaring kunnen komen met windmolens, veelal met fatale afloop. Bij vleermuizen kan daarnaast ook sterfte optreden wanneer ze dichtbij rotorbladen vliegen, door plotselinge luchtdrukverschillen.
Voorts kunnen vogelsoorten omvliegen bij het zien van een opstelling windmolens (barrièrewerking). Indien het plangebied in gebruik is als rust-, broed- of foerageergebied kan het minder geschikt of ongeschikt worden ten gevolge van verstoring en/of verandering van het terrein (bijvoorbeeld van grasland naar asfalt). Windmolens die in 2 lijnopstellingen in een hoek aan elkaar geschakeld zijn, kunnen leiden tot een fuik (fuikwerking).

De potentiële effecten van de aanleg en het gebruik van windmolens op beschermde planten en dieren zijn samengevat:

Aanlegfase - tijdelijk
- Verstoring
- Afname habitat/leefgebied

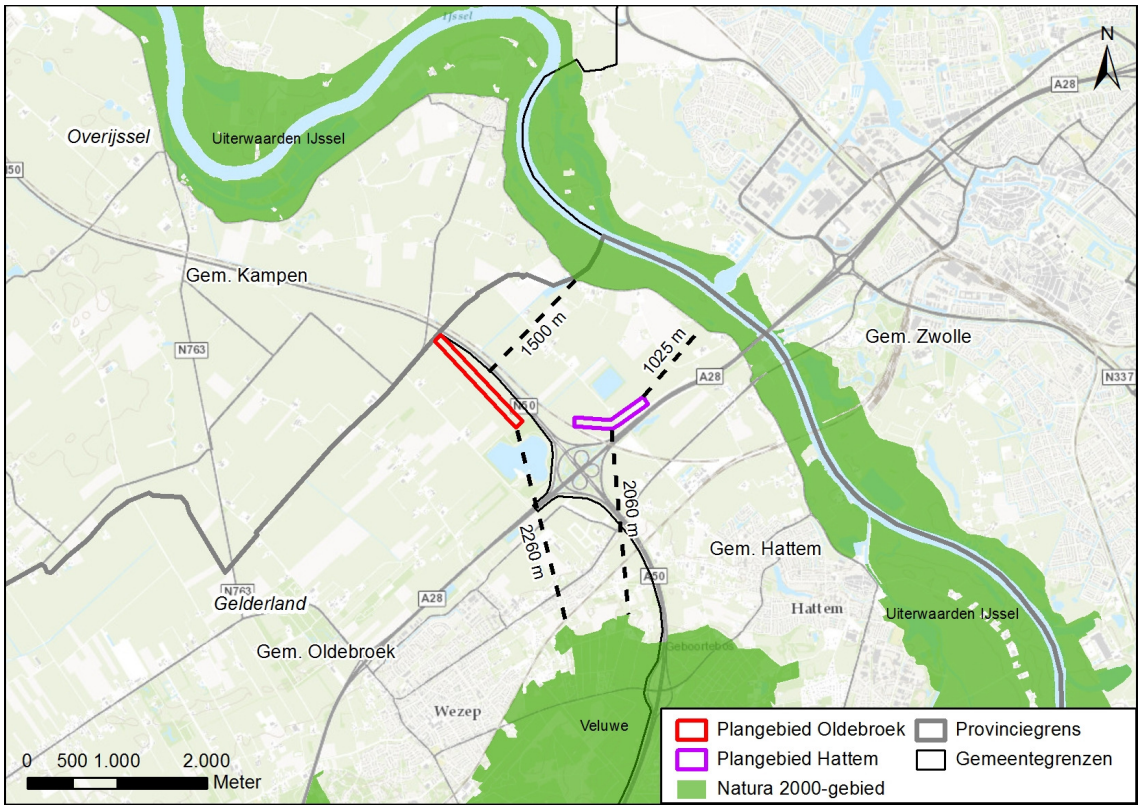
Gebruiksfase - permanent
- Afname habitat/leefgebied
- Verstoring leefgebied
- Aanvaringen
- Barrièrewerking
- Fuikvorming

3 NATUURBESCHERMINGSWET

De Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet) is gericht op het behoud van habitattypen en de leefgebieden van diersoorten (gebiedbescherming). Met de Nbwet zijn enkele Europese verplichtingen, zoals de Europese Vogelrichtlijn (1979), Habitatrichtlijn (1992) en Wetlands Conventie (1984) opgenomen in de Nederlandse wetgeving.

Om schade te voorkomen aan de natuurwaarden waarvoor Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, bepaalt de wet dat projecten en andere handelingen die de kwaliteit van de habitats kunnen verslechteren of die een verstorend effect kunnen hebben op de soorten, niet mogen plaatsvinden zonder vergunning. Dit geldt niet alleen voor activiteiten binnen het beschermde gebied. Ook activiteiten die in de omgeving van een beschermd gebied plaatsvinden, kunnen een negatieve invloed hebben op het beschermde gebied. Er is dan sprake van externe werking.

Het plangebied zelf is geen onderdeel van een Natura 2000-gebied. Wel bevindt zich 1,3 kilometer ten noordoosten het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel en op 2,8 km ten zuiden van het plangebied Natura 2000-gebied Veluwe. Figuur 3.1 bevat een overzicht van de aanwezige Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied Hattemerbroek.

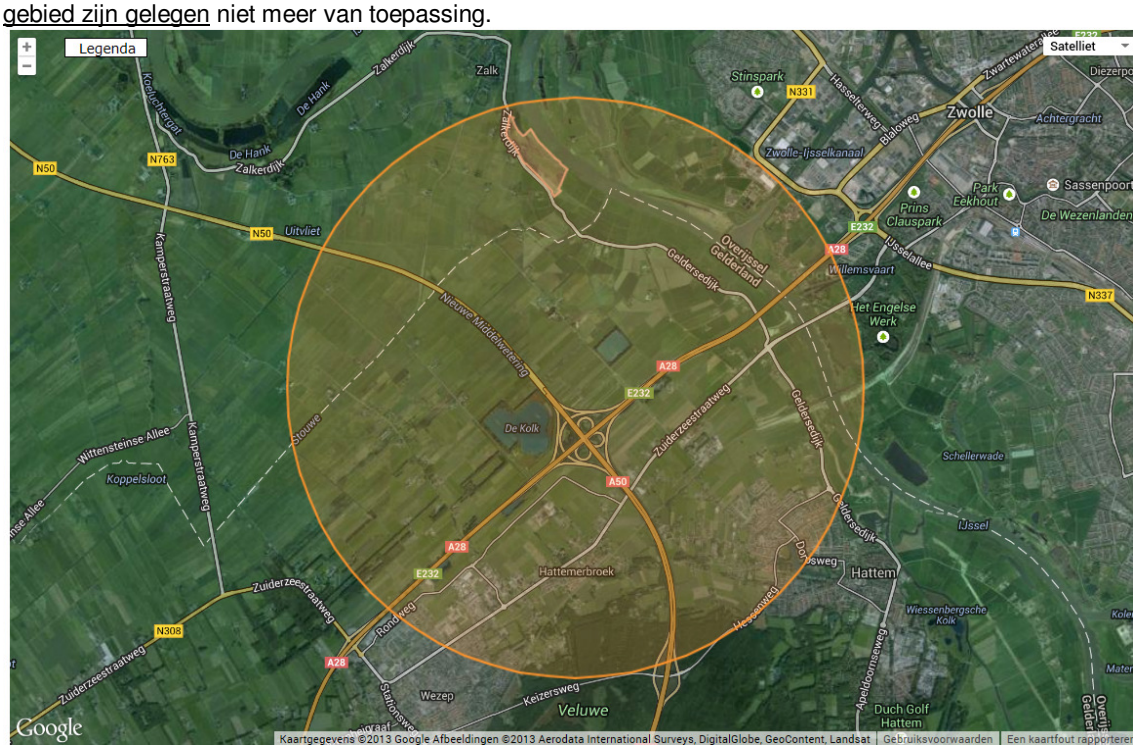


Figuur 3.1. Ligging Natura 2000-gebieden (geel) ten opzichte van het plangebied van windmolenpark Hattemerbroek (rode cirkel). Bron: gebiedendatabase Ministerie van Economische Zaken

Beschermde Natuurmonumenten

De bescherming van Beschermde Natuurmonumenten is ondergebracht in de Natuurbeschermingswet 1998 artikel 16. Dit artikel verbiedt ontwikkelingen die de natuurlijke kenmerken/waarden en het natuurschoon aantasten binnen de grenzen van het gebied.

Op 25 april 2013 is de wijziging van de Crisis- en Herstelwet in werking getreden. Op grond hiervan is de 'externe werking' op doelen van voormalige Beschermde Natuurmonumenten die binnen een Natura 2000-gebied zijn gelegen niet meer van toepassing.



Figuur 3.2 Beschermde Natuurmonument Zalkerdijk (roze) binnen 3 kilometer (cirkel) van het plangebied. Bron: gebiedendatabase Ministerie van Economische Zaken, 2013)

In figuur 3.2 staan de Beschermde Natuurmonumenten in de omgeving van het plangebied. Het Beschermde Natuurmonument Zalkerdijk (roze) is onderdeel van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel.

Er zijn geen Beschermde Natuurmonumenten gelegen op de plaats waar de windmolens zijn gepland, daarom zijn er geen *directe* effecten. Vanwege de Crisis- en Herstelwet is externe werking niet van toepassing. Gelet hierop geldt het beschermingsregime van artikel 16 van de wet *niet* voor de voorgenomen werkzaamheden. Om deze reden wordt dan ook niet verder ingegaan op de Beschermde Natuurmonumenten.

4 GLOBALE TOETSING

In deze passende beoordeling wordt de toetsing uitgevoerd in een globale en een nadere toetsing. De globale toetsing geeft antwoord op de vraag of significant negatieve effecten van het voornemen zijn uit te sluiten. Er wordt bepaald:

- Op welke Natura 2000-gebieden er mogelijk effecten optreden;
- Welke potentiële effecten mogelijk zijn op soorten met instandhoudingsdoelstellingen van die Natura 2000-gebieden;
- Of deze soorten voorkomen op plaatsen waar zij mogelijk effecten kunnen ondervinden.

4.1 Toetsing Natura 2000-gebieden

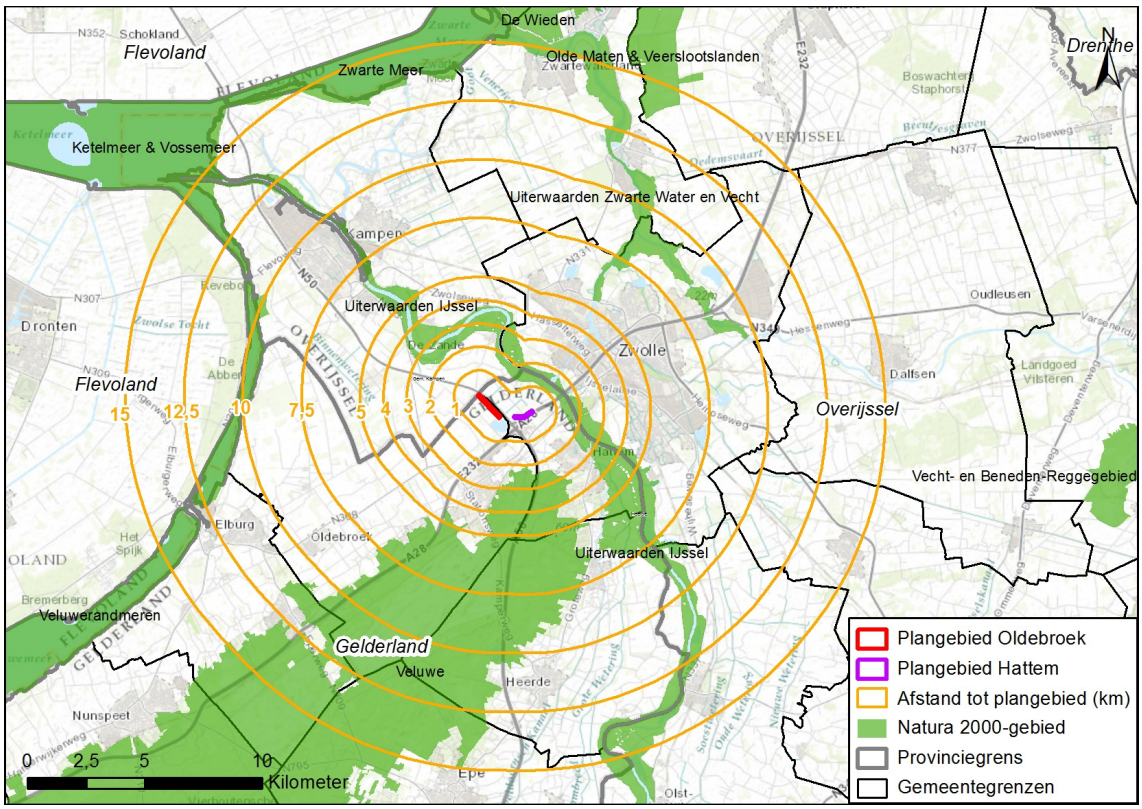
Het plangebied is niet gelegen in Natura 2000-gebieden. Er zijn daarom geen directe effecten mogelijk op habitattypen en habitatsoorten in de Natura 2000-gebieden. Wel zijn er effecten mogelijk op vogels en vleermuizen uit de Natura 2000-gebieden die het plangebied passeren tussen hun rustgebied en foerageergebied. Hierbij zijn alle Natura 2000-gebieden geanalyseerd die binnen 15 km van het plangebied liggen. Op basis van foerageerafstanden van aangewezen soorten is een analyse gemaakt van de volgende Natura 2000-gebieden (zie figuur 4.1):

- Uiterwaarden IJssel (1,7 km afstand tot plangebied)
- Veluwe (2 km)
- Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht (5,5 km)
- Veluwerandmeren (10 km)
- Ketelmeer & Vossemeer (12 km)
- Olde Maten & Veerslootslanden (13,5 km)
- Zwartewater (15 km)

Per soort zijn de volgende vragen gesteld:

- Is de foerageerafstand groter dan de afstand tussen Natura 2000-gebied en plangebied?
- Is er een relatie mogelijk tussen foerageergebied en slaapplaats, in het plangebied?

Wanneer beide vragen of één van de twee vragen met ‘nee’ zijn te beantwoorden, dan heeft het windmolenpark naar verwachting geen effecten op de aangewezen soorten met een instandhoudingsdoelstelling voor dat specifieke Natura 2000-gebied. In dat geval is het bijbehorende vakje in bijlage 1 groen gekleurd. Wanneer op beide vragen “ja” wordt geantwoord, dan zijn beide vakjes roodgekleurd. Per gebied wordt de analyse toegelicht (zie bijlage 1).



Figuur 4.1. Natura 2000-gebieden binnen 15 km van het plangebied. Bron: gebiedendatabase Ministerie van Economische Zaken

Veluwe:
Er zijn 3 soorten met een grotere foerageerafstand dan de afstand van het Natura 2000-gebied tot het plangebied. Maar deze soorten hebben geen ecologische connectie met het plangebied:

- De meervleermuis heeft wel een grotere foerageerafstand, maar verplaatst zich langs watergangen. Er is geen route vanaf de Veluwe langs een watergang die leidt langs het plangebied;
- Wespendief en nachtzwaluw hebben hun habitats ten zuidwesten van het plangebied. Er is geen ecologische connectie tussen het plangebied en deze soorten.

Veluwerandmeren:
Er zijn 8 soorten met een grotere foerageerafstand dan de afstand tot het Natura 2000-gebied. Maar deze soorten hebben geen ecologische connectie met het plangebied:

- Aalscholver trekt tussen grote plassen en broedgebied, grote plassen zijn niet aanwezig in het plangebied of ten zuiden daarvan;
- Grote zilverreiger, tafeleend, kuifeend en nonnetje foerageren en rusten direct rond het Veluwemeer;
- Lepelaar heeft geen geschikt rust- en foerageergebied in omgeving van het plangebied;
- De kleine zwanen en smienten die rusten in het Veluwemeer hebben vanuit daar het grootste gedeelte van hun geschikte foerageergebied aan de westkant van het plangebied en passeren daarmee niet de windmolens.

Ketelmeer&Vossemeer:
Er zijn 7 soorten met een grotere foerageerafstand dan de afstand tot het Natura 2000-gebied. Maar deze soorten hebben geen ecologische connectie met het plangebied:

- Aalscholver trekt tussen grote plassen en broedgebied; grote plassen zijn niet aanwezig in het plangebied of ten zuiden daarvan;
- Lepelaar, tafeleend, kuifeend en nonnetje vinden geen geschikt foerageergebied in het plangebied of ten zuiden van het plangebied;
- Voor de kolgans en grauwe gans ligt het plangebied niet tussen geschikt rust- en foerageergebied. Ten opzichte van het Ketelmeer&Vossemeer ligt er geen interessant foerageergebied ten zuiden van de windmolens (snelweg en Hattem).

Zwartewater:
Er zijn 3 soorten met een grotere foerageerafstand dan de afstand tot het Natura 2000-gebied. Maar deze soorten hebben geen ecologische connectie met het plangebied:

- Purperreiger, het plangebied en het gebied ten zuiden van het plangebied biedt geen geschikt foerageergebied voor purperreiger;
- Aalscholver trekt tussen grote plassen en broedgebied, grote plassen zijn niet aanwezig;
- Voor de kolgans en grauwe gans ligt het plangebied niet tussen geschikt rust- en foerageergebied. Ten opzichte van het Zwartewater ligt er geen interessant foerageergebied ten zuidoosten van de windmolens (snelweg A28/A50 en Hattem).

Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht:
Er zijn 3 soorten met een grotere foerageerafstand dan de afstand tot het Natura 2000-gebied. Maar deze soorten hebben geen ecologische connectie met het plangebied:

- De kleine zwanen en smienten die rusten en foerageren in de Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht hebben vanuit daar het grootste gedeelte van hun geschikte foerageergebied ten noorden van Zwolle en ten noorden van het plangebied en passeren daarmee niet de windmolens.
- Voor de kolgans ligt het plangebied niet tussen geschikt rust- en foerageergebied. Ten opzichte van de Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht ligt er geen interessant foerageergebied ten zuidwesten van de windmolens (snelweg A28/A50 en Hattem).

Olde Maten en Veerslootslanden:
Er zijn geen vogelsoorten aangewezen voor dit Natura 2000-gebied. Er is dus geen sprake van een ecologische connectie met het plangebied.

Uiterwaarden IJssel:
Er zijn 5 soorten met een grotere foerageerafstand dan de afstand tot het Natura 2000-gebied, waarbij er bovendien een relatie is tussen potentieel foerageergebied en slaapplaats. Het gaat om kleine zwaan, wilde zwaan, grauwe gans, kolgans en smient. Deze rusten op de IJssel en foerageren op graslanden langs de IJssel, mogelijk ook in Polder Hattem.
Er zijn verder een aantal soorten die wel een grotere foerageerafstand hebben, maar die geen gebruik maken van graslanden om te foerageren. Er is daarom geen sprake van negatieve effecten op deze soorten:

- Broedvogels maken geen gebruik van het plangebied;
- Grondeleenden (wintertaling, wilde eend, pijlstaart, slobeend en krakeend);
- Duikeenden (tafeleend, kuifeend);
- Viseters (fuut, aalscholver, nonnetje);
- Steltlopers (scholekster, kievit, grutto, tureluur, wulp).

Van het windmolenpark in Polder Hattem zijn alleen negatieve effecten mogelijk voor vijf vogelsoorten van Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel. Voor soorten met instandhoudingsdoelstellingen van andere Natura 2000-gebieden zijn significant negatieve effecten uit te sluiten. Voor Uiterwaarden IJssel gaat het om kleine zwaan, wilde zwaan, grauwe gans, kolgans en smient. Eventuele effecten op deze soorten zijn in de hierna volgende paragrafen onderzocht.

4.2 Uiterwaarden IJssel

De uiterwaarden IJssel omvatten het merendeel van de buitendijkse delen van het rivierengebieden van de IJssel; de hoofdstroom zelf is niet in het richtlijngebied meebegrensd. Een beperkt deel hiervan is aangemeld onder de Habitatrichtlijn. Een aantal vrijwel onvergraven en reliëfrijke uiterwaarden zoals Cortenoever, Rammelwaard, Ravenswaard en Scherenwelle, vormt hier een kleinschalig oud cultuurlandschap met daarin stroomdalgraslanden, kievitsbloemhooilanden en glanshaverhooilanden. Andere reliëfrijke delen en gebieden die aansluiten op de zandgronden zijn van belang vanwege hardhoutooibos. De IJsselmonding is van belang voor rivierfonteinkruid. Onder andere bij Hattem snijdt de rivier de stuwwal van de Veluwe aan. De uiterwaarden IJssel is een belangrijk broedgebied voor soorten van natte, ruige graslanden (porseleinhoen, kwartelkoning) en drijvende waterplantenvegetaties (zwarte stern). En is daarnaast van enig belang voor soorten van bosrijke watergebieden met voldoende vis (aalscholver, ijsvogel). Ook is het gebied belangrijk als rust- en foerageergebied voor aalscholver, kleine zwaan, wilde zwaan, kolgans, smient, slobeend, tafeleend, nonnetje, grote zaagbek, meerkoet, kievit, grutto en reuzenstern en van belang voor fuut, kleine zilverreiger, lepelaar, grauwe gans, krakeend, wintertaling, wilde eend, pijlstaart, kuifeend, visarend, slechtvalk, scholekster en tureluur. Voor de wilde zwaan, kolgans, kievit en de grutto is het één van de belangrijkste gebieden in Nederland (bron: Gebiedendatabase, ministerie van EZ, 2013).

Voor de Natura 2000-gebieden zijn soorten en habitattypen aangewezen waarvoor instandhoudingdoelstellingen gelden. De instandhoudingsdoelstellingen voor Uiterwaarden IJssel zijn opgenomen in figuur 4.1.

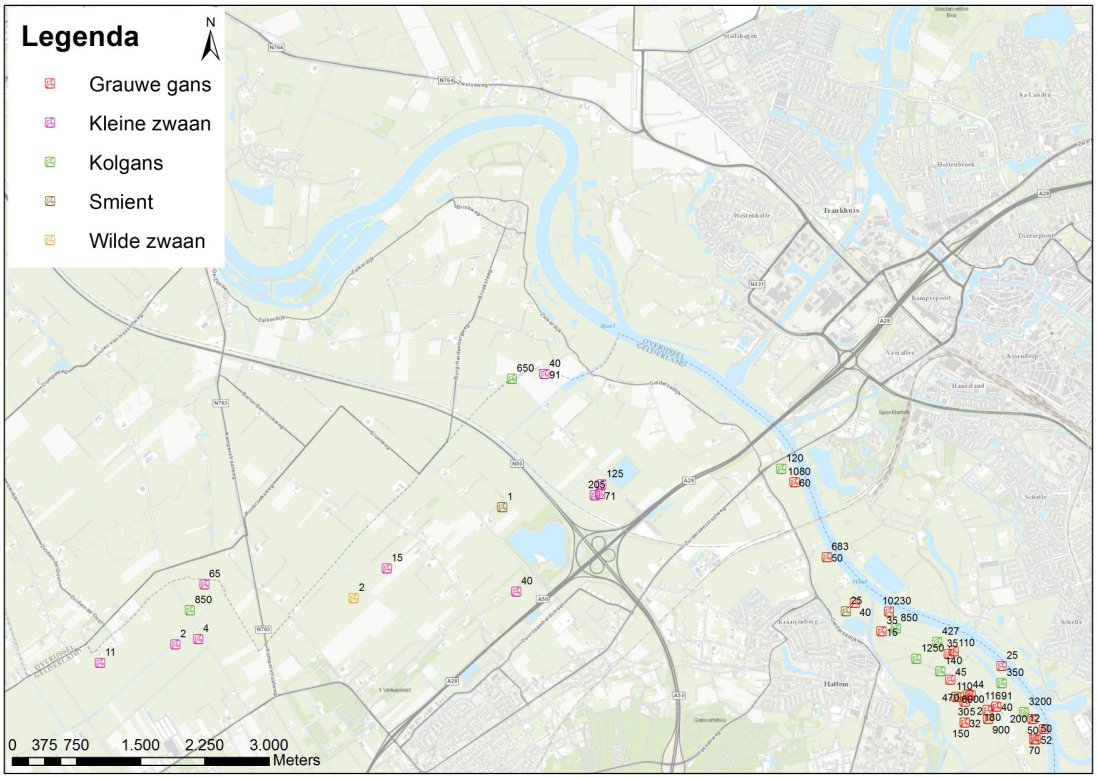
Instandhoudingsdoelstellingen		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	
A037	Kleine Zwaan				-	=	=	70
A038	Wilde Zwaan				-	=	=	30
A041	Kolgans				+	= (<)	=	16700
A043	Grauwe Gans				+	= (<)	=	2600
A050	Smient				+	= (<)	=	8300

Legenda	
W	Kernopgave met wateropgave
≙	Sense of urgency: beheeropgave
≙	Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
SVI landelijk	Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
=	Behoudsdoelstelling
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(<)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

Figuur 4.1 Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel relevante niet-broedvogels Bron: Ministerie van Economische Zaken, 2008.

4.3 Voorkomen van soorten

Om te bepalen of er daadwerkelijk effecten optreden op de vijf soorten grasetende watervogels (zie paragraaf 4.1) wordt in deze paragraaf in beeld gebracht of deze soorten daadwerkelijk gebruik maken van het gebied. In figuur 4.4 zijn de waarnemingen van SOVON van de watervogeltelling in beeld gebracht. Hierbij moet worden gezegd, dat dit de waarnemingen zijn in Gelderland. De watervogels komen ook rond het Overijsselse deel van de IJssel voor.



Figuur 4.4: Kaart aantallen waargenomen watervogels in de winterperiode 2000-2011 Bron: SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2013, Watervogeltelling Gelderland, geleverd via Provinciaal Georegister, 16 december 2013).

Voor de vogels die zijn waargenomen in Polder Hattem volgen de aantallen en datum in figuur 4.5.

VOGELNAAM	AANTAL	DAG	MAAND	JAAR	GEBCOD	LOCATIE
Kleine zwaan	4	13	1	2001	GL1430	exact
Kleine zwaan	2	15	2	2001	GL1430	exact
Kleine zwaan	40	16	12	2002	GL1440	exact
Kleine zwaan	11	16	2	2003	GL1430	exact
Kleine zwaan	65	16	2	2003	GL1430	exact
Kleine zwaan	15	16	2	2003	GL1440	exact
Smient	1	16	1	2010	GL1440	centrum
Kolgans	850	12	11	2005	GL1430	exact
Wilde zwaan	2	16	1	2010	GL1440	exact

Figuur 4.5: Aantallen waargenomen watervogels in de winterperiode 2000-2011, Polder Hattem
Bron: SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2013, Watervogeltelling Gelderland, geleverd via Provinciaal Georegister, 16 december 2013.

Smient, wilde zwaan en grauwe gans
Uit figuur 4.5 blijkt dat het gebied ten oosten van de geplande windmolens niet of nauwelijks wordt gebruikt door grauwe gans, wilde zwaan en smient. Voor grauwe gans zijn er geen waarnemingen, voor wilde zwaan 2 exemplaren in 11 jaar en voor smient 1 exemplaar in 11 jaar. Dit betekent dat Polder Hattem geen functie heeft voor deze soorten. Op deze soorten kunnen de windmolens daarom geen effect hebben.

Kolgans
De kolgans is in 11 jaar eenmaal met een grote groep neergestreken in Polder Hattem. Dit betekent dat het gebied zeer incidenteel een functie heeft voor de kolgans. Hierop zijn geen effecten mogelijk.

Kleine zwaan
De kleine zwaan is in 11 jaar tijd 6x aangetroffen in het gebied. Sinds 2004 is de kleine zwaan niet meer in de SOVON watervogeltellingen aangetroffen.

Op basis van watervogeltellingen van SOVON is bepaald of deze grasetende watervogels daadwerkelijk voorkomen in Polder Hattem. Er blijkt dat alleen kleine zwaan het gebied tot 2003 regelmatig heeft bezocht. Voor de andere vier soorten heeft het gebied geen functie. Alleen kleine zwaan wordt verder onderzocht in de nadere toetsing.

4.4 Conclusie globale toetsing

De potentiële effecten van een viertal windmolens op windmolenpark Hattemerbroek zijn aanvaringsrisico, barrièrewerking, fuikvorming, verlies leefgebied, verstoring en tijdelijke effecten (verstoring en verlies leefgebied). Er zijn mogelijk effecten op soorten met instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel. Op basis van foerageerafstanden en geschiktheid van rust- en foerageergebieden zijn effecten op soorten van andere Natura 2000-gebieden uitgesloten.
Van de aangewezen soorten van Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel zijn er effecten mogelijk op soorten die foerageren op gras en rusten op water, omdat ze daarbij de locatie van de windmolens kunnen passeren. Het gaat om de grasetende watervogels kleine zwaan, wilde zwaan, kolgans, grauwe gans en smient. Op basis van watervogeltellingen van SOVON is bepaald of deze grasetende watervogels daadwerkelijk voorkomen in Polder Hattem.

Er blijkt dat alleen kleine zwaan het gebied tot 2003 regelmatig heeft bezocht. Voor de andere vier soorten heeft het gebied geen functie. Alleen kleine zwaan wordt verder onderzocht in de nadere toetsing.

5 NADERE TOETSING KLEINE ZWAAN

Uit het vorige hoofdstuk blijkt dat effecten op kleine zwaan niet zijn uit te sluiten. Dit hoofdstuk beschrijft achtereenvolgens de beschrijving van de leefwijze van kleine zwaan en de doelen ervan voor Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel (paragraaf 5.1). Vervolgens wordt verder ingegaan op de waarnemingen van kleine zwaan (paragraaf 5.2). Verder wordt een nadere omschrijving gegeven van oorzaak-effect relaties voor kleine zwaan. In paragraaf 5.4 en 5.5 worden respectievelijk de effectbeschrijving en de effectbeoordeling gegeven. Paragraaf 5.6 beschrijft de cumulatieve effecten met andere plannen.

5.1 Kleine zwaan (*Cygnus bewickii)*

Kenmerken
“De kleine zwaan is wat kleiner dan de knobbelzwaan en is verder herkenbaar aan een gele snavelbasis en een voor een zwaan relatief korte hals. In Nederland is de kleine zwaan alleen in de winter aanwezig. De soort arriveert in oktober vanuit arctisch Rusland na tussenstops in o.a. Estland in ons land en trekt afhankelijk van weersomstandigheden deels door naar Engeland. In Nederland worden de hoogste aantallen in november-januari aangetroffen. De kleine zwaan trekt weer weg naar het noorden in februari/maart” (Ministerie van EZ, http://www.synbiosys.alterra.nl/, 2008).

Leefgebied
“Het voorkomen van de kleine zwaan is gebonden aan de aanwezigheid van water (slaapplaats en foerageergebied) en uitgestrekte polders of uiterwaarden (foerageergebied). Zijn voedselbiotopen zijn bij voorkeur akkers en natte, vaak ondergelopen graslanden met een korte vegetatie. Vooral in het najaar foerageren kleine zwanen ook wel op het water. De slaapplaatsen bestaan uit zoete of zoute wateren, ondergelopen boezemlanden en zomerpolders, zand- en modderbanken” (Ministerie van Economische zaken, 2008).

Kleine zwanen arriveren in oktober in Nederland en verschijnen daarbij het eerst in Noord-Nederland (Lauwersmeer) en vervolgens in de randmeren. Daarna verspreiden ze zich over de akkergebieden in het noorden, de Flevopolders en Zeeland. Vervolgens vindt vaak een verschuiving van de verspreiding plaats richting rivierengebied, veelal gecombineerd met wegtrek naar de Britse Eilanden. In maart zijn de meeste kleine zwanen weer vertrokken.

Voedsel
“De kleine zwaan is een plantenetende voedselspecialist. Als in de loop van de herfst waterplanten uitgeput raken, schakelt de soort tegenwoordig in veel gevallen over op oogstresten, vooral suikerbieten en aardappelen. In de loop van de winter wordt gras steeds belangrijker, omdat dan de oogstresten in de meeste akkerbouwgebieden worden ondergeploegd” (Ministerie van Economische zaken, 2008).

Trend
Sinds 2000 namen de seizoensgemiddelden landelijk met gemiddeld 7% per jaar af, in Noord-Nederland zelfs met 12%. Ook in 2009/2010 zette de afname van het aantal kleine zwanen zich voort. Vooral in de vijf seizoenen voor 2012 lieten de seizoensgemiddelden in Noord-Nederland een sterke val zien. Voor het eerst waren op het hoogtepunt van het seizoen landelijk minder dan 10.000 ex. (schatting seizoensmaximum 9600 in januari) in Nederland aanwezig. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door achterblijvend broedsucces (SOVON, 2012).

Staat van instandhouding en relatief belang
De landelijke staat van instandhouding van de kleine zwaan is matig ongunstig (Ministerie van EZ, 2014). Het ontwerp aanwijzingsbesluit geeft aan: “De instandhoudingsdoelstelling voor kleine zwaan in Natura 2000-gebied IJsseluiterwaarden is behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 70 vogels (seizoensgemiddelde). Aantallen kleine zwanen zijn van internationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort onder andere een functie als foerageergebied en als slaapplaats. Het aantalsverloop vertoonde een optimum in begin jaren tachtig, daarna een afname. De draagkracht is berekend over de jaren 1999- 2003, de periode voor landelijke afname. De afname is waarschijnlijk ten dele een gevolg van een afname in de internationale populatieomvang” (Ministerie van Economische zaken, 2008b).

5.2 Waarnemingen

In het vorige hoofdstuk (paragraaf 4.4) zijn de waarnemingen van de officiële SOVON watervogeltelling opgenomen. Hieruit bleek dat kleine zwaan na 2003 niet meer is waargenomen. Bij de SOVON watervogeltellingen zijn niet constant mensen in het veld aanwezig en kunnen waarnemingen gemist worden. Om een extra beeld te geven van het gebruik van Polder Hattem na 2003 zijn ‘goedgekeurde waarnemingen’ van waarneming.nl gebruikt, zie figuur 5.1. Het gaat om individuen die hun waarneming op de website van waarneming.nl kunnen zetten. Deze waarnemingen worden gecheckt door vogelkenners, waarna er goedgekeurde waarnemingen beschikbaar zijn. Onderstaande kaarten geven een beeld van de goedgekeurde waarnemingen.

In de waarnemingen van waarneming.nl is te zien dat de grootste aantallen waarnemingen worden gedaan langs de IJssel. Ook daar komen 4 winters voor waarin helemaal geen waarnemingen zijn gedaan van kleine zwaan. In de jaren dat er waarnemingen worden gedaan langs de rivier, worden er ook waarnemingen gedaan in Polder Hattem. Deze aantallen liggen wel lager, wat betekent dat er andere graslanden voorhanden zijn waar de kleine zwaan foerageert, mogelijk ook dichtbij de rivier.



Figuur 5.1: Aantallen exemplaren kleine zwaan met goedgekeurde waarnemingen (rode hokjes, hoe roder, hoe meer waarnemingen, zie voor aantallen figuur 5.2). Bron: Waarneming.nl, geraadpleegd op 16 dec 2013.

Uit de goedgekeurde waarnemingen op Waarneming.nl blijkt dat er tussen 2004 en 2012 een wisselend beeld is voor aantallen kleine zwanen die worden waargenomen in Polder Hattem en langs de IJssel ter hoogte van Hattem. In vier jaren gaat het om waarnemingen aan de oostkant van de A50 van maximaal 121 kleine zwanen in 2010-2011. Op basis van deze informatie en de informatie uit paragraaf 4.4 blijkt dat de kleine zwaan een enkele keer per jaar het gebied aandoet, maar niet ieder jaar, in afnemende aantallen met een maximum van 121 zwanen per keer, zie figuur 5.2.

	Kleine zwaan in polder hattem	Kleine zwaan langs de IJssel	
2005-2006	100	0	100
2006-2007	0	0	0
2007-2008	10	213	223
2008-2009	0	0	0
2009-2010	30	97	127
2010-2011	121	191	300
2011-2012	0	0	0
2012-2013	0	137	137

Figuur 5.2: Aantallen waarnemingen van kleine zwaan in Polder Hattem en langs de IJssel ter hoogte van Hattem. Bron: Waarneming.nl (geraadpleegd op 16 dec 2013)

Passages van het windmolenpark

Op waarneming.nl is te zien dat er 5 keer (zie figuur 5.3) in de winter kleine zwanen zijn gezien in Polder Hattem, waarvan 2x op één dag. Hieruit mag geconcludeerd worden dat de kleine zwaan in een winter de polder incidenteel aandoet. Rekening houdend met het missen van waarnemingen wordt er verondersteld dat de zwanen 10 dagen per winter in de polder verblijven (maar niet ieder jaar) en het windmolenpark 2x per dag passeren, wat 20 passages per jaar betekent (in de jaren dat er kleine zwanen zijn).



Figuur 5.3: Het totaal aantal waarnemingen in het jaar dat de meeste kleine zwanen zijn waargenomen. Bron: waarneming.nl, geraadpleegd op 16 januari 2014

5.3 Oorzaak-effect relaties

In het vorige hoofdstuk is al ingegaan op oorzaak-effect relaties. Hier volgt wat uitgebreidere informatie gericht op de kleine zwaan.

Verstoring
Voor de kleine zwaan zijn in verschillende studies verstorende effecten vastgesteld binnen 400 meter van windmolens (Waardenburg 2007a). Er zijn tot nu toe geen sterke aanwijzingen gevonden voor een verstorende werking van windmolens op de aantallen of verspreiding van vogels buiten een straal van enkele honderden meters (Waardenburg, 2004).

Aanvaringsrisico
De kleine zwaan is een soort die tijdens dagelijkse vluchten hoogtes tot 150 meter bereikt (Everaert *et al*. 2011). Daarmee vliegt deze soort binnen het bereik van de wieken (30-130 m) van de windmolens. Desondanks worden er slechts zelden kleine zwanen aangetroffen die zijn geraakt door een windmolen (Witte & Van Lieshout, 2003). In een studie van Waardenburg naar de effecten op zwanen en ganzen van het ECN windmolen testpark in de Wieringermeer uit 2007 (Bureau Waardenburg, 2007b) is hier nader naar gekeken. Binnen deze studie bleek slechts 16% van het totaal aantal zwanen in de omgeving van het windmolenpark langs de molen te vliegen. Dit wordt het fluxpercentage genoemd. De flux wordt gedefinieerd als het absolute aantal passages. De relatief lage fluxpercentages kunnen worden verklaard doordat het overgrote deel van de kleine zwanen uitwijkgedrag vertoont. Het lage aandeel vogels dat tussen de molens doorvliegt, komt qua ordegrootte overeen met andere studies naar uitwijkgedrag van vogels bij bestaande windmolenparken (Waardenburg, 2007b). De aanvaringskans binnen deze studie is 0,01% van de flux. Conclusie uit het rapport is dat het aanvaringsrisico onder kleine zwanen aanzienlijk lager ligt dan het aanvaringsrisico onder vogels in het algemeen. Hoewel deze cijfers niet 1 op 1 overgenomen kunnen worden voor de situatie bij Hattemerbroek, wijzen deze cijfers er wel op dat het aanvaringsrisico voor zwanen laag ligt. De grootte van het geplande windmolenpark in ogenschouw nemend, kan worden gesteld dat de het aanvaringsrisico voor de kleine zwaan laag zal zijn. In deze toetsing wordt als aanvaringskans 0,01% van de flux gebruikt, met een fluxpercentage van 16% van langs vliegende zwanen. Hierbij rekening houdend dat dat getal een ordegrootte weergeeft.

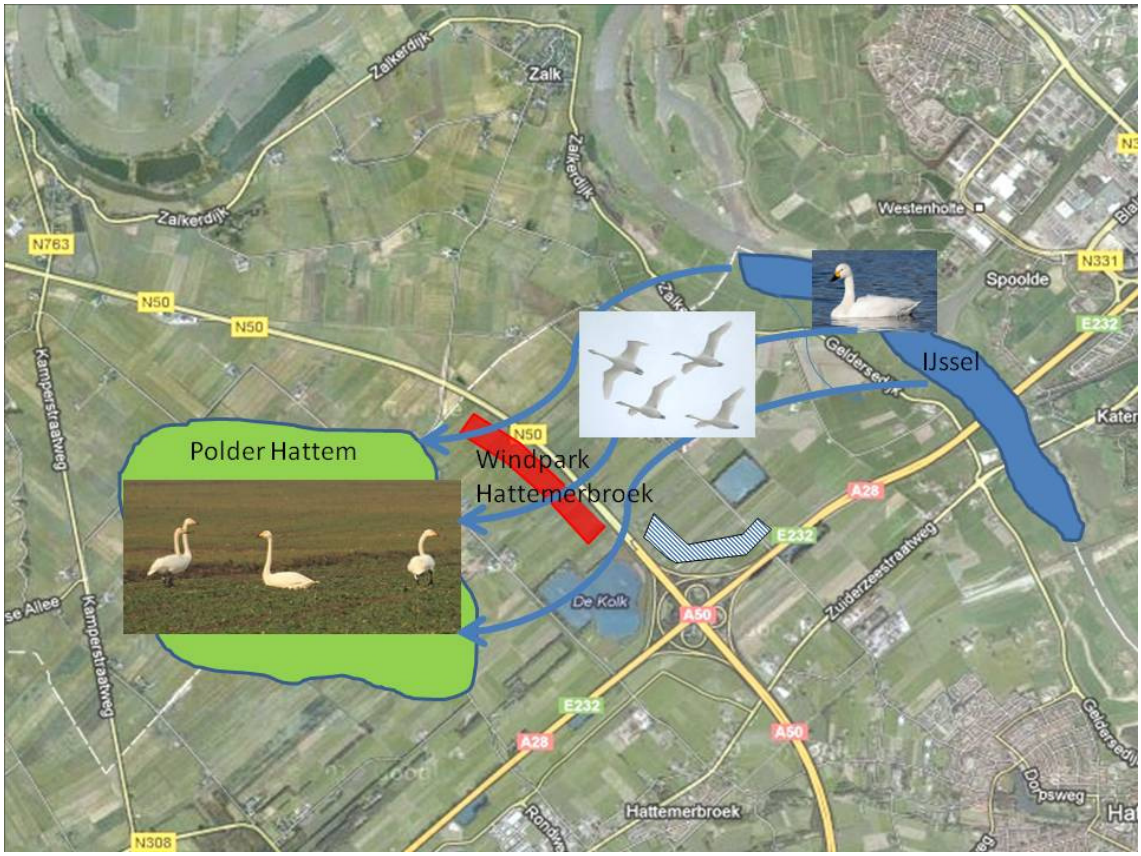
Barrièrewerking
Barrièrewerking wordt in deze toetsing gedefinieerd als het effect dat optreedt op kleine zwanen, wanneer windmolens ervoor zorgen dat de kleine zwanen niet of minder goed kunnen migreren tussen hun rust- en foerageergebied. De mate van barrièrewerking hangt af van de breedte van het windmolenpark, met andere woorden hoeveel windmolens op het breedste deel naast elkaar staan, en daarnaast van het uitwijkgedrag. Gezien de relatief lage fluxpercentages, is er sprake van uitwijkgedrag bij ganzen en zwanen. Het lage aandeel vogels dat tussen de molens doorvliegt of er vlak langs vliegt (het merendeel vliegt dus om het windmolenpark heen), komt qua ordegrootte overeen met andere studies naar uitwijkgedrag van vogels bij bestaande windmolenparken Waardenburg (2007b).

Fuikvorming
De uitspraak van de Raad van State (RVS, 2008060507/1/R1) geeft aan dat fuikvorming mogelijk optreedt. Fuikvorming kan leiden tot barrièrewerking en aanvaringsrisico. Vogels die een windmolenpark naderen, vertonen uitwijkgedrag. Ze vliegen langs de molens totdat ze er langs kunnen. Als er dan dwars op deze molens ook molens staan, kunnen de vogels van twee kanten de ‘fuik’ naderen waardoor het aanvaringsrisico stijgt. Er bestaat geen wetenschappelijk onderzoek naar de werking van fuikvorming. In dit onderzoek wordt aangenomen dat als gevolg van fuikvorming de barrièrewerking en het

aanvaringsrisico iets hoger liggen. Omdat geen getallen bekend zijn wordt worst case uitgegaan van 50% toename van het aanvaringsrisico door fuikvorming.

5.4 Effectbeschrijving

De informatie over waarnemingen (paragraaf 4.4) en leefwijze is inzichtelijk gemaakt in figuur 5.4. De kleine zwaan rust op het water van de IJssel en vliegt richting Polder Hattem om te foerageren. De route leidt langs windmolenpark Hattemerbroek (rode balk)



Figuur 5.4: Gebruik van Polder Hattem door kleine zwanen (rode balk geeft indicatief het geplande windmolenpark weer)

Aanvaringsrisico en fuikwerking

Voor het berekenen van het aanvaringsrisico worden de getallen gebruikt zoals beschreven in paragraaf 5.2. Hierbij wordt het percentage van 0,01% van een flux van 16% van het totaal aantal langsvliegende zwanen gehanteerd als een orde grootte getal. Voor de flux wordt het hoogste aantal zwanen genomen dat in de afgelopen 11 jaar in Polder Hattem is waargenomen (worst case). Aantallen vanaf 100 stuks zijn 2x waargenomen in recente jaren.

Berekening:

De berekening bestaat uit de volgende variabelen:

Aanvaringsrisico= 0,01% van de flux * het aantal passages in een jaar dat zwanen voorkomen

Flux=16% van het totaal aantal zwanen in de omgeving

Aanvaringsrisico inclusief fuikwerking = aanvaringsrisico + 50%

Totaal aantal zwanen in de omgeving
Het totaal aantal wordt worst case gesteld op 121 zwanen, zie figuur 5.2.
Dit aantal zwanen is waargenomen in 2010-2011

Het aantal passages per jaar, in een jaar dat zwanen voorkomen
Het aantal passages wordt worst case gesteld op 20 passages per jaar, zie figuur 5.3 en de tekst daarboven.

Flux
De flux wordt gesteld op 16% van het totaal aantal zwanen in het plangebied, zie paragraaf 5.3.
16% van 121 = 19,3

Aanvaringsrisico
Het aanvaringsrisico wordt gesteld op 0,01% van de flux * het aantal passages in een jaar dat zwanen voorkomen (zie paragraaf 5.3)
0,01% van 19,3 * 20 = 0,04 zwanen in het topjaar 2010-2011

Fuikwerking
De fuikwerking wordt worst case gesteld op een toename van 50% van het aanvaringsrisico omdat getallen niet bekend zijn (zie paragraaf 5.3)
50% van 0,04 = 0,02 zwanen

Aanvaringsrisico inclusief fuikwerking
Aanvaringsrisico inclusief fuikwerking = 0,04 + 0,02 = 0,06 zwanen voor het topjaar 2010-2011

In figuur 5.5 wordt de berekening ook toegepast op de overige jaren:

	Kleine zwaan in polder hattem	Aanvaringsrisico
2005-2006	100	0,05
2006-2007	0	0
2007-2008	10	0,05
2008-2009	0	0
2009-2010	30	0,01
2010-2011	121	0,06
2011-2012	0	0
2012-2013	0	0
Totaal		0,17

Tabel 5.5 Toepassen van aanvaringsrisico-berekening op aantallen kleine zwaan in polder Hattem.
Getallen van aanvaringsrisico zijn afgerond.

Als de berekening van het aanvaringsrisico wordt toegepast op de afgelopen 8 jaar, dan komt dit uit op zo'n 0,17 zwanen per 8 jaar, gemiddeld 0,02 zwaan per jaar, inclusief een extra 50% fuikwerking. In het jaar dat de meeste kleine zwanen aanwezig waren in Polder Hattem (2010-2011) zou het ongeveer in

totaal om een berekende 0,05% aanvaringsslachtoffers gaan van de totaal aanwezige populatie in dat jaar. Hierbij moet worden opgemerkt dat alle getallen worst case zijn genomen en een orde grootte aangeven.

Barrièrewerking
Het windmolenpark bij Hattemerbroek krijgt een relatief korte breedte, waardoor het aannemelijk is dat deze geen noemenswaardige barrière gaat vormen voor zwanen. Bovendien blijkt uit literatuur dat kleine zwanen goede uitwijkmogelijkheden hebben. Door de beperkte breedte van het windmolenpark en de goede uitwijkmogelijkheden van kleine zwanen, zullen de kleine zwanen niet moeilijker kunnen migreren tussen hun rust- en foerageergebied en zal er van barrièrewerking geen sprake zijn. De opstelling van het windmolenpark in een fuikvorm zal daarbij in dit geval niet leiden tot een toename van de barrièrewerking, omdat de fuikvorm niet leidt tot slechtere verbindingen tussen rust- en foerageergebieden.

Verstoring
Verstoring treedt op binnen circa 400 meter van de windmolens (gebaseerd op ervaringsgegevens). In dit gebied zijn in 2 jaren van de afgelopen 8 jaren zwanen aangetroffen. Verstoring gaat om enkele keren per 8 jaar.

Tijdelijke effecten
De tijdelijke effecten bestaan uit enkele weken verstoring in 1 jaar en tijdelijke afname van het habitat.

5.5 Effectbeoordeling

In deze paragraaf wordt beoordeeld of de beschreven effecten leiden tot een significant negatief effect voor kleine zwaan in Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel.

Het aantal aanvaringsslachtoffers per jaar komt worst case uit op tussen 0 en zo'n 0,17 zwanen per 8 jaar, gemiddeld 0,02 zwaan per jaar, inclusief een extra 50% fuikwerking. Het gaat in totaal om ongeveer 0,05% aanvaringsslachtoffers van de totaal aanwezige populatie in het jaar dat de meeste kleine zwanen aanwezig waren in Polder Hattem.

Dit betekent voor de populatie kleine zwanen dat er in jaren dat ze gebruik maken van Polder Hattem er gemiddeld tussen 0 en 0,02 kleine zwanen slachtoffer worden van de windmolens, met een maximum van 0,06. Ook zullen er jaren zijn dat de populatie gebruik maakt van andere gebieden, waarin de windmolens niet leiden tot extra slachtoffers.

Ten opzichte van de totale jaarlijkse sterfte van 12% is de 'extra sterfte' als gevolg van aanvaringen met windmolens zeer gering. Aanvaringen met windmolens leiden daarom tot een zeer klein en zeer incidenteel effect op de populatie. Er treedt geen barrièrewerking op, er treedt nauwelijks verstoring op en er treden nauwelijks tijdelijke (verstorende) effecten op.

In de berekening is rekening gehouden met fuikwerking van 50%. Deze treedt echter alleen op in het maximumalternatief met 7 windmolens. In het basisalternatief met 4 windmolens in lijn treedt fuikwerking niet op. De berekening geeft daarmee een worst case situatie aan.

Concluderend kan worden gesteld dat er geen significant negatieve effecten zijn op instandhoudingsdoelstellingen van kleine zwanen in het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel.

5.6 Cumulatie

De kans op aanvaringen en barrièrewerking wordt groter naarmate er meer windmolenparken gerealiseerd zijn en worden. De effecten die het windmolenpark Hattemerbroek heeft, dienen ook in samenhang met de effecten van andere plannen en projecten te worden bekeken. Het plan alleen kan namelijk geen significant negatieve effecten hebben, maar tezamen met andere plannen en projecten wel.
In geval van het windmolenpark Hattemerbroek is relevant of in de directe omgeving andere windmolenparken zijn gepland en/of andere hoge structuren, aangezien effecten betrekking hebben op barrièrewerking en aanvaringen.
Voor zover bekend zijn er geen plannen voor andere windmolenparken in de nabijheid van Hattemerbroek waar al besluitvorming over heeft plaatsgevonden.

Bekend zijn de volgende vastgestelde, maar nog niet uitgevoerde plannen en projecten:

- IJsseldelta
- Landgoed Noorderhoek
- Bedrijventerrein Hattemerbroek (deels gerealiseerd)

Uit de Passende beoordelingen en natuurtoetsen van deze projecten blijkt dat Bedrijventerrein Hattemerbroek en Landgoed Noorderhoek geen effect hebben op soorten met instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel. Het project IJsseldelta heeft wel effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel. IJsseldelta leidt niet tot aanvaringsslachtoffers, maar tot een effect op het voedselaanbod. Uit de passende beoordeling van de IJsseldelta blijkt dat de draagkracht van het gebied voldoende groot is om dit op te vangen. Met andere woorden, als gevolg van IJsseldelta blijft er voldoende voedselaanbod beschikbaar voor de populatie kleine zwanen.

Hieruit blijkt dat de effecten op kleine zwaan van Hattemerbroek ook in cumulatie met de effecten van IJsseldelta niet zullen leiden tot een significant negatief effect.

6 CONCLUSIE

Van Werven Biomassa BV heeft het initiatief genomen tot de oprichting van een windmolenpark langs de N50 bij het verkeersknooppunt Hattemerbroek in de gemeente Oldebroek. Het betreft een locatie waar het voornemen is om vier windmolens te realiseren. De potentiële effecten van deze windmolens zijn aanvaringsrisico, fuikvorming in combinatie met de drie windmolens op grondgebied van de gemeente Hattem (maximumalternatief 1, 2 en 3), barrièrewerking, verstoring, verlies leefgebied en tijdelijke effecten (verstoring en verlies leefgebied).

Er zijn mogelijk effecten op soorten met instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel. Op basis van foerageerafstanden en geschiktheid van rust- en foerageergebieden zijn effecten op soorten van andere Natura 2000-gebieden uitgesloten. Van de aangewezen soorten van Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel zijn er effecten mogelijk op soorten die foerageren op gras en rusten op water, omdat ze daarbij de locatie van de windmolens passeren. Effecten op andere soorten zijn uitgesloten. Van de grasetende watervogels gaat het om kleine zwaan, wilde zwaan, kolgans, grauwe gans en smient. Op basis van watervogeltellingen van SOVON is bepaald of deze grasetende watervogels daadwerkelijk voorkomen in Polder Hattem. Er blijkt dat alleen kleine zwaan het gebied regelmatig heeft bezocht. Voor de andere vier soorten heeft het gebied geen functie.

Op basis van waarnemingen, flux, aantal passages, aanvaringsrisico en fuikwerking is het aantal mogelijke aanvaringsslachtoffers berekend. Hieruit blijkt dat in jaren dat de zwanen gebruik maken van Polder Hattem er tussen 0 en 0,06 kleine zwanen slachtoffer kunnen worden van de windmolens. Ook zullen er jaren zijn dat de populatie gebruik maakt van andere gebieden, waarin de windmolens niet leiden tot extra slachtoffers. Ten opzichte van de totale jaarlijkse sterfte van 12% van de populatie is de ‘extra sterfte’ als gevolg van aanvaringen met windmolens zeer gering (namelijk 0,05%). Aanvaringen met windmolens kunnen daarom leiden tot een zeer klein en zeer incidenteel effect op de populatie. Er treedt geen barrièrewerking op, er treedt nauwelijks verstoring op en er treden nauwelijks tijdelijke (verstorende) effecten op. Dit leidt, ook in cumulatie met andere projecten in de omgeving, niet tot een significant negatief effect op instandhoudingsdoelstellingen van kleine zwanen.

Het aanleggen van het windmolenpark Hattemerbroek leidt ook in cumulatie met andere projecten in de omgeving, niet tot een significant negatief effect op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel of andere Natura 2000-gebieden.

7 BRONNEN

Everaert J., J. Peymen & D. van Straaten, 2011, Risico's voor vogels en vleermuizen bij geplande windmolens in Vlaanderen. Dynamisch beslissingsondersteunend instrument. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2011 (INBO.R.2011.32). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel

Kruckenberg, H. & J. Jaene, 1999, Zum Einfluss eines Windmolenparks auf die Verteilung weidender Blässgänse im Rheinland (Landkreis Leer, Niedersachsen). Natur und Landschaft 74:420-424.

Ministerie van Economische Zaken, 2008, Profieldocument kleine zwaan.

Ministerie van Economische Zaken, 2008b, Ontwerp aanwijzingsbesluit Uiterwaarden IJssel

Ministerie van Economische Zaken, 2014, Essentietabel Uiterwaarden IJssel, geraadpleegd op 27 januari 2014 op www.synbiosys.alterra.nl

Petersen, B.S. & H. Nohr, 1989, Konsekvenser for fuglelivet ved etableringen af minder vindmoller. Rapport. Ornis Consult, Kopenhagen.

Raad van State, 2010, Uitspraak 2008060507/1/R1.

SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2012, Watervogels in Nederland 2009/2010 door M. Hornman e.a., SOVON rapport 2012/02

SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2013, Watervogeltelling Gelderland, 2000-2011, geleverd via Provinciaal Georegister, 16 december 2013.

Toets, 2011, De maximale foerageerafstanden (in km) voor 97 Nederlandse vogelrichtlijnsoorten in en buiten het broedseizoen, Toets nummer 04 2011.

Vleermuis.net, 2013, Foerageerafstanden voor meervleermuis, geraadpleegd op 14 januari 2014

Waardenburg, 2004, Knelpuntenanalyse van de effecten van de beoogde windmolenlocatie Hattemerbroek op vogels.

Waardenburg, 2007a, Beoordeling van knelpunten van vogels van Windmolenpark Hattemer-Oldebroek.

Waardenburg, 2007b, Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windmolen testpark in de Wieringermeer.

Waarneming.nl, Aantallen exemplaren kleine zwaan met goedgekeurde waarnemingen in Polder Hattem van 2005-2013. Geraadpleegd op 16 december 2013.

Witte, R.H. & S.M.J. van Lieshout, 2003, Effecten van windmolens op vogels. Een overzicht van bestaande literatuur. Rapport 03-046, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.

8 COLOFON

Opdrachtgever	:	Van Werven Energie BV
Project	:	Passende beoordeling Windmolenpark Hattemerbroek
Dossier	:	BC5518
Omvang rapport	:	35 pagina's
Auteur	:	Ellen van Norren
Bijdrage	:	Jobert Rijsdijk
Interne controle	:	Martin de Haan
Projectleider	:	Mark Groen
Datum	:	9 mei 2014

HaskoningDHV B.V.
Laan 1914 nr. 35
3818 EX Amersfoort
Postbus 1132
3800 BC Amersfoort
T (033) 468 20 00
F (033) 468 28 01

BIJLAGE 1 Analyse van foerageerafstanden en afstand tot Natura 2000-gebieden

Naar deze bijlage wordt verwezen in paragraaf 4.1

Gebied	Soort	Foerageer-afstand (km)	Type foerageergebied	Type rustgebied	Is er een relatie tussen foerageergebied en slaapplaats en het plangebied?	Bron
Uiterwaarden Ijssel		**afstand tot plangebied: 1,7 km**				
Broedvogels						
A017	Aalscholver	70	uitgestrekte visrijke wateren	rustige locaties, eilanden met bomen, in water staande hoogspanningsmasten, onbewoonde wad- en zandplaten	trekt tussen grote plassen en broedgebied, grote plassen zijn niet aanwezig	profieldocument
A119	Porseleinhoen	0			nee	
A122	Kwartelkoning	0			nee	
A197	Zwarte Stern	2			nee	
A229	Ijsvogel	0			nee	
Niet-broedvogels						
A005	Fuut	0				
A017	Aalscholver	20	uitgestrekte visrijke wateren	rustige locaties, eilanden met bomen, in water staande hoogspanningsmasten, onbewoonde wad- en zandplaten	trekt tussen foerageergebied grote plassen en slaapplaats	profieldocument
A037	Kleine Zwaan	12	wateren, polders, uiterwaarden	wateren, ondergelopen boezemlanden en zomerpolders, zand- en modderbanken	ja	profieldocument
A038	Wilde Zwaan	10	uitgestrekte akkers, graslandpolders, uiterwaarden	wateren, ondergelopen boezemlanden en zomerpolders, zand- en modderbanken	ja	profieldocument
A041	Kolgans	30	akkers met oogstresten	grote wateren	ja	profieldocument
A043	Grauwe Gans	30	graslanden, akkers met oogstresten	grote wateren, moerassen	ja	profieldocument
A050	Smient	11	taluds, oevers, graslandpercelen	wateren	ja	profieldocument
A051	Krakeend	5	moeras/watergebieden, harde oeversubstraten	foerageergebied	nee	profieldocument
A052	Wintertaling	9	dynamische water-land overgangen	ondiep water	nee	profieldocument
A053	Wilde eend	26	waterrijke gebieden, estuaria, stoppelvelden	grotere wateren	nee	profieldocument
A054	Pijlstaart	2			nee	
A056	Slobeend	1			nee	
A059	Tafeleend	15	wateren	rustige zoete wateren, in luwte van dijk	nee	profieldocument
A061	Kuifeend	15	wateren	rustige wateren, in luwte van dijk	nee	profieldocument
A068	Nonnetje	15	visrijke wateren	ongestoorde en beschutte wateren	nee	profieldocument
A125	Meerkoet	0			nee	
A130	Scholekster	15	zand- en wadplaten, akkers, kort grasland	hooggelegen zandplaten, stranden, strandvlaktes, schorren en kwelders	nee	profieldocument

A142	Kievit	onbekend			nee	
A156	Grutto	2			nee	
A160	Wulp	15			nee	
A162	Tureluur	2			nee	
Veluwe		**afstand tot plangebied: 2 km**				
Habitatsoorten						
H1318	Meervleermuis	10-20 km via watergangen				Vleermuis.net
Broedvogels						
A072	Wespendief	10	bosrijke gebieden op hoge zandgronden	naaldbossen, opgaande loofbossen met rijke ondergroei	Nee, habitats zijn allen ten zuid(west)en van het plangebied gelegen	profieldocument
A224	Nachtzwaluw	6	bosranden, boven heide en nabijgelegen braakliggende gronden	dichtgegroeide, niet-vergraste zandverstuivingen; halfopen landschappen op schrale zandige bodems	Nee, habitats zijn allen ten zuid(west)en van het plangebied gelegen	profieldocument
A229	IJsvogel	0				
A233	Draaihals	0				
A236	Zwarte Specht	0				
A246	Boomleeuwerik	0				
A255	Duinpieper	0				
A276	Roodborsttapuit	0				
A277	Tapuit	0				
A338	Grauwe Klauwier	0				
Uiterwaarden Zwarte Water						
Broedvogels						
A021	Roerdomp	1				
A119	Porseleinhoen	0				
A122	Kwartelkoning	0				
A197	Zwarte stern	2				
A298	Grote karekiet	0				
Niet-broedvogels						
A037	Kleine zwaan	12	wateren, polders, uiterwaarden	wateren, ondergelopen boezemlanden en zomerpolders, zand- en modderbanken	het plangebied ligt niet tussen geschikt rust- en foerageergebied	profieldocument
A041	Kolgans	30	akkers met oogstresten	grote wateren	het plangebied ligt niet tussen geschikt rust- en foerageergebied	profieldocument
A050	Smient	11	taluds, oevers, graslandpercelen	wateren	het plangebied ligt niet tussen geschikt rust- en foerageergebied	profieldocument
A054	Pijlstaart	2				
A056	Slobeend	1				
A125	Meerkoet	0				
A156	Grutto	2				

Veluwerandmeren		**afstand tot plangebied: 10 km**				
Habitatsoorten						
H1318	Meervleermuis	10-20 km via watergangen				Vleermuis.net
Broedvogels						
A021	Roerdomp	1				
A298	Grote karekiet	0				
Niet-broedvogels						
A005	Fuut	0				
A017	Aalscholver	20	Uitgestrekte visrijke wateren	rustige locaties, eilanden met bomen, in water staande hoogspanningsmasten, onbewoonde wad- en zandplaten	trekt tussen foerageergebied grote plassen en slaapplaats, is niet aanwezig	profieldocument
A027	Grote Zilverreiger	15	ondiepe wateren, sloten en moerassen	afgelegen en afgesloten terreinen (moerasrijke landschappen)	Nee, zal foerageren en rusten direct rondom het veluwerandmeer	profieldocument
A034	Lepelaar	15	zoute en zoete wateren	dynamische milieus, overgang zoet en zout op eilanden, duinvalleien en kwelders, uitgestrekte moerassen	Nee, geschikte foerageergebieden niet in omgeving veluwe aanwezig	profieldocument
A037	Kleine Zwaan	12	Wateren, polders, uiterwaarden	wateren, ondergelopen boezemlanden en zomerpolders, zand- en modderbanken	nee, geschikte foerageergebieden en rustgebieden liggen beide ten westen van de windmolens	profieldocument
A050	Smient	11	taluds, oevers, graslandpercelen	wateren	nee, geschikte foerageergebieden en rustgebieden liggen beide ten westen van de windmolens	profieldocument
A051	Krakeend	5				
A054	Pijlstaart	2				
A056	Slobeend	1				
A058	Krooneend	1,5				
A059	Tafeleend	15	wateren	rustige zoete wateren, in luwte van dijk	nee, foerageren en rusten op of direct nabij de veluwerandmeren	profieldocument
A061	Kuifeend	15	wateren	rustige wateren, in luwte van dijk	nee, foerageren en rusten op of direct nabij de veluwerandmeren	profieldocument
A067	Brilduiker	5				
A068	Nonnetje	15	visrijke wateren	ongestoorde en beschutte wateren	nee, geen visrijke en ongestoorde wateren aanwezig	profieldocument
A070	Grote Zaagbek	1,5				
A125	Meerkoet	0				
Ketelmeer&Vossemeer		**afstand tot plangebied: 12 km**				
Broedvogels						
A021	Roerdomp	1				
A119	Porseleinhoen	0				
A298	Grote karekiet	0				
Niet-broedvogels						

A005	Fuut	0				
A017	Aalscholver	20	Uitgestrekte visrijke wateren	rustige locaties, eilanden met bomen, in water staande hoogspanningsmasten, onbewoonde wad- en zandplaten	trekt tussen grote plassen en broedgebied, grote plassen zijn niet aanwezig	profieldocument
A034	Lepelaar	15	zoute en zoete wateren	dynamische milieus, overgang zoet en zout op eilanden, duinvalleien en kwelders, uitgestrekte moerassen	Nee, foerageert in en rondom het Ketelmeer	profieldocument
A037	Kleine Zwaan	12				
A039b	Toendrarietgans	2				
A041	Kolgans	30	akkers met oogstresten	grote wateren	het plangebied ligt niet tussen geschikt rust- en foerageergebied	profieldocument
A043	Grauwe Gans	30	graslanden, akkers met oogstresten	grote wateren, moerassen	het plangebied ligt niet tussen geschikt rust- en foerageergebied	profieldocument
A051	Krakeend	5				
A052	Wintertaling	9				
A054	Pijlstaart	2				
A059	Tafeleend	15	wateren	rustige zoete wateren, in luwte van dijk	nee, foerageren en rusten op of direct nabij Ketelmeer	profieldocument
A061	Kuifeend	15	wateren	rustige wateren, in luwte van dijk	nee, foerageren en rusten op of direct nabij Ketelmeer	profieldocument
A068	Nonnetje	15	visrijke wateren	ongestoorde en beschutte wateren	nee, geen visrijke en ongestoorde wateren aanwezig	profieldocument
A070	Grote Zaagbek	1,5				
A094	Visarend	11				
A125	Meerkoet	0				
A156	Grutto	2				
A190	Reuzenstern	2				
Zwarte meer		afstand tot plangebied: 15 km				
Broedvogels						
A021	Roerdomp	1				
A029	Purperreiger	20	waterpartijen met ondiep, helder en visrijk water.natte graslanden en sloten in boerenland	water- en moerasrijke landschappen	Nee, foerageert en rust in en direct rondom zwarte meer	profieldocument
A119	Porseleinhoen	0				
A292	Snor	0				
A295	Rietzanger	0				
A298	Grote karekiet	0				
Niet-broedvogels						
A005	Fuut	0				
A017	Aalscholver	20	Uitgestrekte visrijke wateren	rustige locaties, eilanden met bomen, in water staande hoogspanningsmasten, onbewoonde wad- en zandplaten	trekt tussen grote plassen en broedgebied, grote plassen zijn niet aanwezig	profieldocument
A034	Lepelaar	15				

A037	Kleine Zwaan	12				
A039b	Toendrarietgans	2				
A041	Kolgans	30	akkers met oogstresten	grote wateren	het plangebied ligt niet tussen geschikt rust- en foerageergebied	profieldocument
A043	Grauwe Gans	30	graslanden, akkers met oogstresten	grote wateren, moerassen	het plangebied ligt niet tussen geschikt rust- en foerageergebied	profieldocument
A050	Smient	11				
A051	Krakeend	5				
A052	Wintertaling	9				
A054	Pijlstaart	2				
A056	Slobeend	1				
A059	Tafeleend	15				
A061	Kuifeend	15				
A125	Meerkoet	0				
A156	Grutto	2				
A197	Zwarte Stern	2				Waardenburg 2004

Bijlage 6 Actualisatie vleermuisonderzoek

Altenburg & Wymenga
ECOLOGISCH ONDERZOEK

Actualisatie vleermuisonderzoek windmolenpark Hattemerbroek

A&W-rapport 2119



in opdracht van

van werven

Actualisatie vleermuisonderzoek windmolenpark Hattemerbroek

A&W-rapport 2119

M.Koopmans

Foto Voorplaat
Overzicht van het onderzoeksgebied vanuit het noordwesten, foto: A&W

M.Koopmans 2015
Actualisatie vleermuisonderzoek windmolenpark Hattemerbroek. A&W-rapport 2119
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Opdrachtgever
Van Werven Energie B.V
Verlengde Looweg 1
8096 RR Oldebroek
Telefoon 0525 63 14 41

Uitvoerder
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv
Postbus 32
9269 ZR Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
Fax 0511 47 27 40
info@altwym.nl
www.altwym.nl

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

Projectnummer	Projectleider	Status
2314wvl	M. Koopmans	Eindrapport

Autorisatie	Paraaf	Datum
Goedgekeurd	M. Koopmans	27 augustus 2015



Kwaliteitscontrole
E. Klop

Inhoud

1 Inleiding **1**
2 Onderzoeksgebied en methode **3**
2.1 Onderzoeksgebied 3
2.2 Methode 3
3 Resultaten en beoordeling **5**
3.1 Resultaten onderzoek 5
3.2 Effecten en beoordeling 5
4 Conclusies **8**
5 Literatuur **9**

Bijlage 1 Vleermuisonderzoek 2006 *11*

1 Inleiding

Van Werven Energie BV heeft het initiatief genomen tot de oprichting van een windmolenpark langs de N50 bij het verkeersknooppunt Hattemerbroek in de gemeente Oldebroek. Het voornemen is om vier windmolens te realiseren. Het onderzoeksbureau Royal Haskoning DHV heeft voor het windmolenpark Hattemerbroek de Plan-MER opgesteld. Naar aanleiding van deze rapportage heeft de Commissie m.e.r. geadviseerd om onder meer de informatie over de aanwezigheid van vleermuizen in het onderzoeksgebied in het kader van de Flora en faunawet te actualiseren.

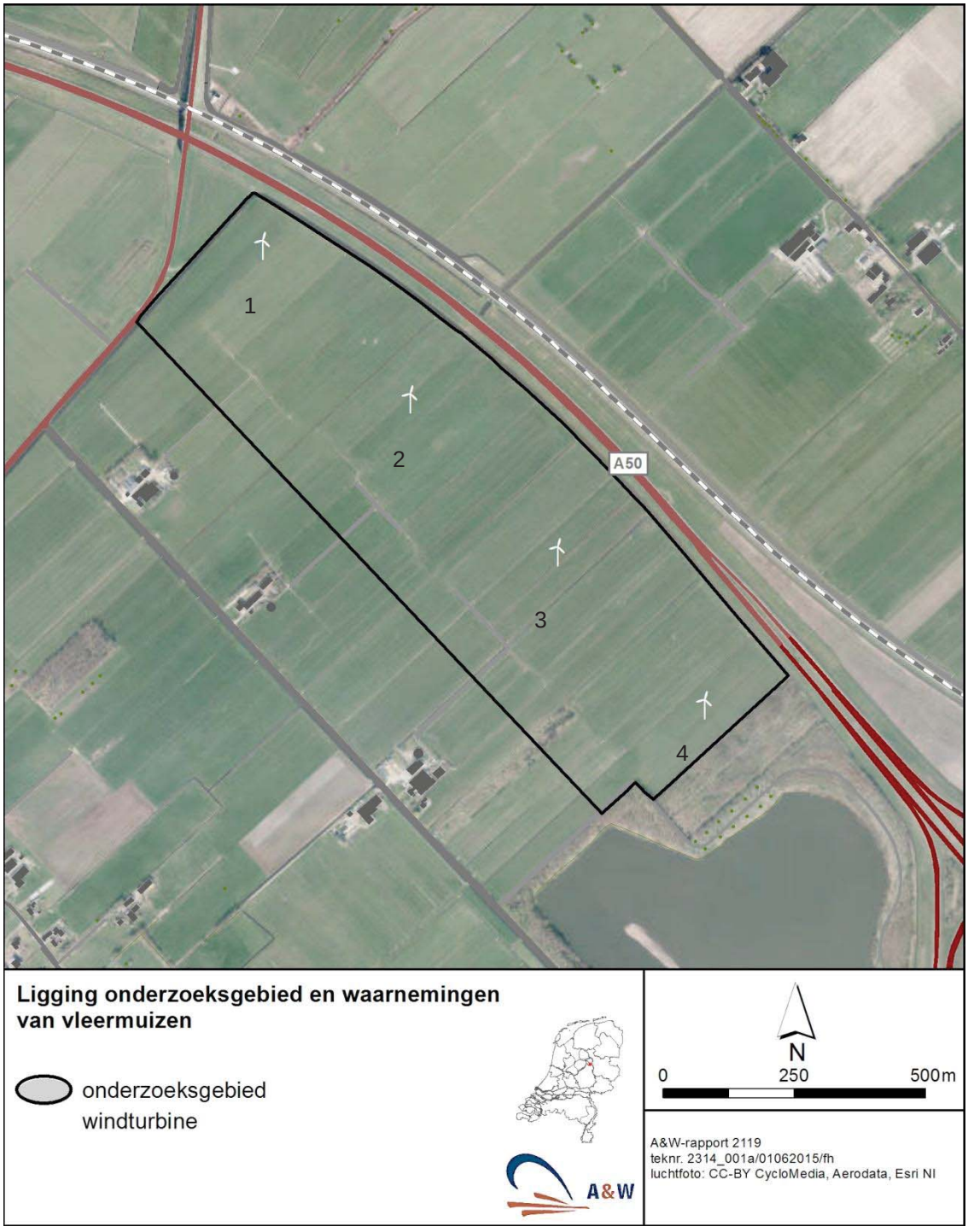
Alle in Nederland voorkomende vleermuissoorten zijn zwaar beschermd door de Flora- en faunawet (cat. 3 Ff-wet) en zijn vermeld in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn. Voor deze soorten geldt, dat een ontheffing op basis van het wettelijke belang ‘Ruimtelijke ontwikkeling’ niet wordt verleend. Bij mogelijke conflicten met de Flora- en faunawet moeten daarom maatregelen worden getroffen om negatieve effecten zoveel mogelijk tegen te gaan.

Het onderzoeksgebied is eerder onderzocht op de aanwezigheid van vleermuizen. Dit onderzoek is uitgevoerd in het najaar van 2006 door Altenburg & Wymenga (van Dullemen, 2006). In verband met de actualisatie van deze gegevens heeft Van Werven Energie BV gevraagd om dit onderzoek opnieuw uit te voeren. De werkzaamheden hiervoor zijn uitgevoerd in het najaar van 2014 en het voorjaar van 2015.

Het doel van het onderzoek is het verkrijgen van een beeld van het terreingebruik van vleermuizen binnen de invloedssfeer van het geplande windmolenpark. Hierdoor kunnen de risico’s van aanleg en gebruik van het windmolenpark goed worden beoordeeld. Het onderzoek is gericht op de volgende vraagstellingen:

- Welke soorten vleermuizen maken gebruik van de planlocatie?
- In welke mate gebruiken deze soorten de planlocatie, en op welke manier (vliegroutes, trekroutes en foeragerende dieren)?
- Welke effecten heeft de realisering van het windmolenpark op de aanwezige vleermuizen?

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



Figuur 1.1 Overzicht van het onderzochte gebied en de opstelling van de windmolens.

2 Onderzoeksgebied en methode

2.1 Onderzoeksgebied

Het gaat bij de onderhavige plannen om vier windmolens ten noordwesten van het verkeersknooppunt Hattemerbroek langs de N50/A50. Het onderzoeksgebied bevindt zich net ten zuiden van Zwolle . Figuur 1 geeft een overzicht van het onderzoeksgebied met daarin de nummers één tot en met vier die de locaties van de geplande windmolens aangeven. In de MER zijn 3 basisalternatieven onderzocht. Bij de alternatieven zijn de locaties van de windmolens gelijk maar de windmolens verschillen in maatvoering. Basisalternatief 1 bestaat uit 4 windmolens met een ashoogte van 105 m en een rotordiameter van 90 m. Bij basisalternatief 2, dat het voorkeursalternatief is geworden, is de ashoogte 91 m en de rotordiameter 117 m. Hierbij is de minimale hoogte van de rotorbladen 32,5 m. Bij de laagste variant, basisalternatief 3, zijn de windmolens 80 m hoog met een rotordiameter van 100 m. Bij de beoordeling van de effecten is uitgegaan van een minimale hoogte van de rotorbladen (wieken) van 30 m en een maximale hoogte van 150 meter.

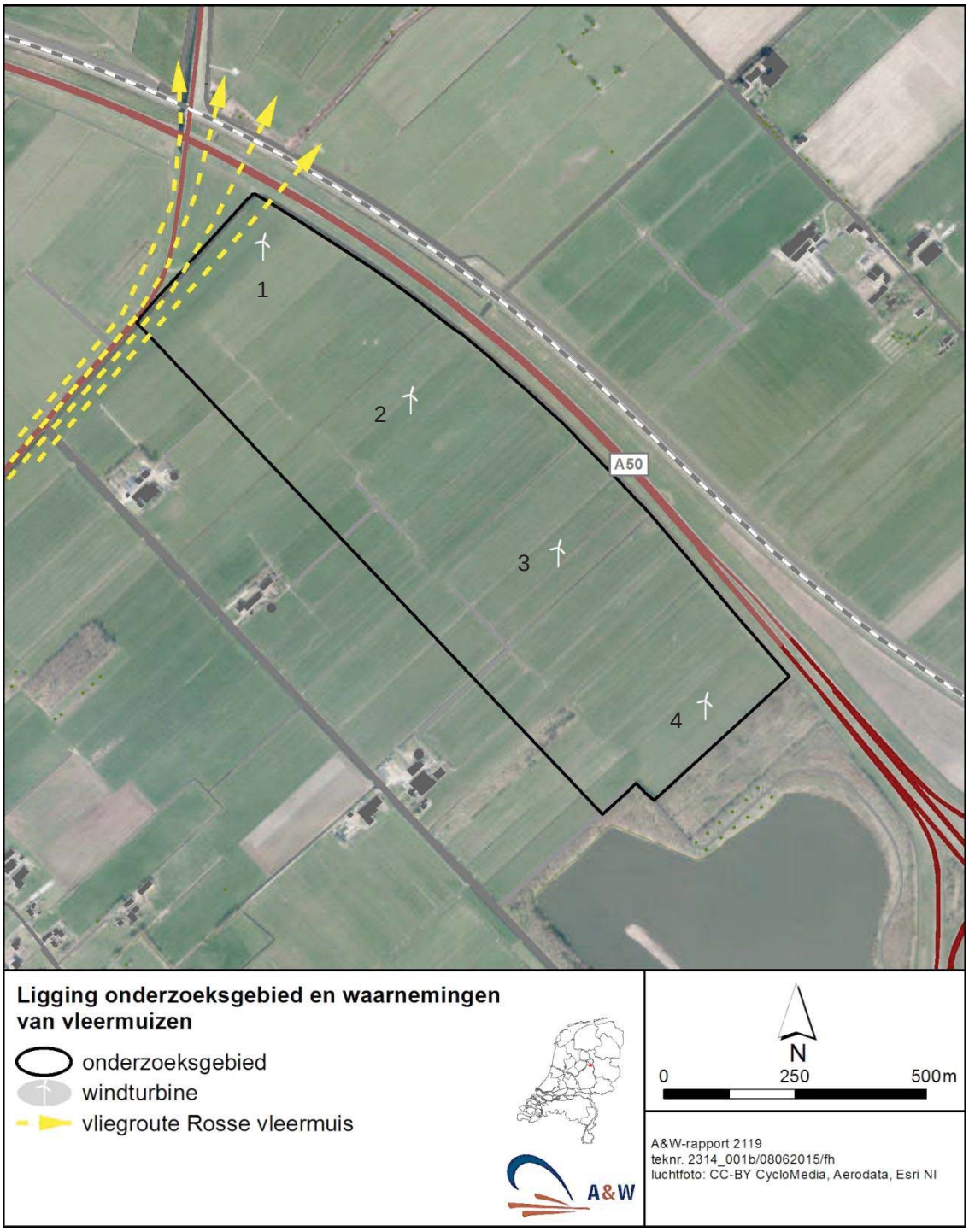
2.2 Methode

Het uitgevoerde vleermuisonderzoek is uitgevoerd conform het Vleermuisprotocol (versie 2013). Het Netwerk Groene Bureaus heeft samen met de Gegevensautoriteit Natuur en de Zoogdiervereniging VZZ het Vleermuisprotocol 2013 ontwikkeld. Dit protocol is vastgesteld door de Gegevensautoriteit Natuur. Met het vleermuisprotocol is een kwaliteitsstandaard ontwikkeld voor de (lastige) vleermuisinventarisaties die vaak nodig zijn bij ruimtelijke ontwikkelingen. Het toepassen van het protocol heeft tot doel een grote mate van zekerheid te verkrijgen, dat het Ministerie van EZ geen aanvullend inventarisatieonderzoek verlangt en dat een onderzoek stand houdt in een eventuele juridische procedure (zoals een ontheffingsaanvraag). Om deze redenen wordt vleermuisonderzoek door ons bureau volgens dit protocol uitgevoerd.

De onderzoeksinspanning en -planning die volgens het vleermuisprotocol nodig is, wordt bepaald door de (potentieel) aanwezige soorten enerzijds en de te verwachten gebiedsfuncties anderzijds. Op basis van verspreidingsgegevens van vleermuizen en de eerdere rapportage concluderen wij dat de volgende soorten van het gebied gebruik kunnen maken: Ruige dwergvleermuis, Gewone dwergvleermuis, Rosse vleermuis en Laatvlieger (van Dullemen 2006). Het gaat dan met name om de aanwezigheid van vliegroutes en foerageergebied. Verblijfplaatsen zijn niet in het onderzoeksgebied te verwachten. In het eerdere onderzoek is ook een verreiker bij het onderzoek betrokken (van Dullemen 2006). Uit een vergelijking van de resultaten bleek tijdens dit onderzoek geen verschil te zijn tussen de waarnemingen op de grond en hoog in de lucht. Daarom is bij de actualisatie van het onderzoek geen verreiker ingezet.

Om vast te stellen of er vliegroutes of foerageergebied in het onderzoekgebied aanwezig zijn, zijn volgens het vleermuisprotocol 2 veldbezoeken uitgevoerd in de periode van 15 april - 1 oktober, waarvan 1 in de kraamperiode (15 mei tot 15 juli). Gezien de looptijd van het project is er voor gekozen om de bezoeken uit te voeren in het najaar van 2014 (17 september 2014) en voorjaar van 2015 (21 mei 2015). Bij het onderzoek is aan het begin van de avond aandacht besteed aan de aanwezigheid van eventuele vliegroutes waarna later op de avond het gebied is doorkruist om de aanwezigheid van foeragerende exemplaren in kaart te brengen. De

bezoeken zijn uitgevoerd gedurende optimale weersomstandigheden (windkracht 1 tot 3 Beaufort, temperatuur 15 tot 22 °C en geen neerslag).



Figuur 2.1 Overzicht van de trekroute van Rosse vleermuis in het onderzoeksgebied.

3 Resultaten en beoordeling

3.1 Resultaten onderzoek

Tijdens het onderzoek zijn vijf soorten waargenomen. Het gaat hierbij om Gewone en Ruige dwergvleermuis, Laatvlieger, Rosse vleermuis en Watervleermuis.

Het gebruik van het onderzoeksgebied door de Gewone en Ruige dwergvleermuis en Laatvlieger komt sterk overeen met de resultaten van het eerdere onderzoek (van Dullemen 2006). In het onderzoeksgebied zijn op verschillende locaties Gewone en Ruige dwergvleermuizen aangetroffen. Het ging hierbij om enkele exemplaren en het betrof voor het merendeel dieren die kortstondig door het onderzoeksgebied heen foerageerden. Een vergelijkbaar beeld is ook vastgesteld voor de Laatvlieger. Het zeer open terrein tussen de locaties 1 en 4 is voor deze soorten ook minder aantrekkelijk. Wel zijn langs de zuidrand van het onderzoeksgebied, in de omgeving van de opgaande begroeiing die de plas de Kolk omzoomt, meerdere exemplaren van deze drie soorten foeragerend aangetroffen. Er zijn geen vliegroutes van deze soorten vastgesteld in het onderzoeksgebied.

Uit het vorige onderzoek bleek dat regelmatig Rosse vleermuizen in het onderzoeksgebied zijn waargenomen (van Dullemen 2006). Tijdens het onderzoek in 2014 en 2015 is daarom specifiek aandacht besteed aan de mogelijke vliegroutes van deze soort. In het najaar van 2014 is eenmaal een Rosse vleermuis foeragerend in het onderzoeksgebied aangetroffen. Er zijn verder vijf exemplaren trekkend langs de noordwestkant van het onderzoeksgebied waargenomen. Een exemplaar hiervan vloog ter hoogte van locatie 1 richting de IJssel (figuur 2.1). Er zijn geen trekkende exemplaren in de rest van het onderzoeksgebied waargenomen. Een vergelijkbaar beeld is vastgesteld tijdens het onderzoek in het voorjaar van 2015, hoewel nu wel minder exemplaren zijn geteld langs de trekroute aan de noordwestkant.

De aanwezige watervleermuizen zijn geconstateerd in het voorjaar van 2015 en passeerden via de watergang langs de rand van het onderzoeksgebied. Bij de locaties waar de windmolens gepland zijn, zijn geen Watervleermuizen aangetroffen.

3.2 Effecten en beoordeling

Alle in Nederland voorkomende vleermuissoorten zijn zwaar beschermd volgens de Flora- en faunawet en zijn vermeld in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn. Hierdoor gelden voor deze soorten striktere beoordelingscriteria bij ontheffingsaanvragen dan bij soorten die niet zijn vermeld in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn. In en rond het onderzoeksgebied komen verscheidene vleermuissoorten voor. Voor vleermuizen zijn drie onderdelen van het leefgebied te onderscheiden die van groot belang zijn voor de functionaliteit van het leefgebied. Deze zijn verblijfplaatsen, vliegroutes en foerageergebieden.

Verblijfplaatsen
Het plangebied bevat geen verblijfplaatsen, omdat daarvoor geschikte gebouwen en bomen ontbreken. Daardoor is hier geen sprake van directe effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen.

Foerageergebied
Uit het onderzoek blijkt dat er weinig vleermuizen foerageren in het onderzoeksgebied. Dit hangt samen met het type landschap, een zeer open landschap met grasland en sloten, waar weinig vleermuizen worden verwacht. De meeste exemplaren zijn aangetroffen langs de zuidrand van het gebied in de omgeving van de opgaande begroeiing. Het foerageergebied zal tijdens en na de realisering van windmolens niet of nauwelijks in kwantiteit of kwaliteit worden aangetast. Om deze reden mag worden geconcludeerd, dat de functionaliteit van het foerageergebied niet achteruit gaat.

Vliegroutes
Ten noorden van het onderzoeksgebied is een vliegroute van de Rosse vleermuis geconstateerd. De Rosse vleermuis vliegt hierbij vanaf de kolonies in de landgoederen op de rand van de Veluwe richting de waterrijke foerageergebieden langs de IJssel en de Veluwerandmeren. Hierbij kan de soort flinke afstanden afleggen, tot wel 25 kilometer. Naar verwachting maken meerdere kolonies gebruik van het foerageergebied langs de IJssel en de Veluwerandmeren, het gaat hierbij om een populatie van meer dan 200 exemplaren (Limpens *et al.* 1997). De waargenomen exemplaren (maximaal 5 exemplaren) vliegen in een brede baan door het open landschap richting het foerageergebied. Er zijn geen trekkende exemplaren aangetroffen binnen het onderzoeksgebied (figuur 2.1). Dit komt ook overeen met de resultaten van het eerdere onderzoek (van Dullemen 2006). Hierbij speelt waarschijnlijk mee dat het landschap ten noordwesten van het onderzoeksgebied relatief donker is ten op zichte van de rest (uitstraling knooppunt Hattemerbroek), waardoor dit deel aantrekkelijker is voor vleermuizen om langs te vliegen. De trekroute zal tijdens de realisering van de windmolens niet worden aangetast waardoor de functionaliteit gedurende de aanlegperiode gehandhaafd blijft.

Mortaliteit
Wel is sprake van een mogelijk aanvaringsrisico van een aantal soorten tijdens de foerageerperioden. Dit geldt voor Gewone dwergvleermuis, Laatvlieger, Rosse vleermuis en Ruige dwergvleermuis, maar niet voor de Watervleermuis (Winkelman *et al.* 2009). Aangezien de uiteinden van de rotorbladen van de windmolens tot op een minimale hoogte van 30 meter reiken, is er naar verwachting geen kans op aanvaring voor de Watervleermuis, omdat de soort altijd laag over het water foerageert en trekt. Voor de Gewone dwergvleermuis en de Laatvlieger is kans op slachtoffers door aanvaring zeer beperkt gezien het aantal foeragerende exemplaren en het feit dat de meeste exemplaren van deze soorten beneden de 30 m hoogte blijven.

Voor de Rosse vleermuis en de Ruige dwergvleermuis bestaat een reëel risico op aanvaring met windmolens (Winkelman *et al.* 2009). Deze soorten vliegen en foerageren op grotere hoogte dan de andere vleermuizen. De aanwezigheid van een vliegroute in de nabijheid van de geplande windmolenlocatie 1 kan mogelijk leiden tot aanvaringsslachtoffers. De kans op aanvaring wordt bepaald door kenmerken van de windmolen zelf (grootte, draaisnelheid enz.), het habitat, en de hoeveelheid vleermuizen die nabij de rotor vliegt. Het gevaar zit niet alleen in directe aanvaring met de windmolenbladen, maar ook in de luchtturbulentie en drukverschillen rondom de bladen die tot bloedingen in de longen (‘barotrauma’) kunnen leiden.

Verschillende studies hebben aangetoond dat jaarlijks aanzienlijke aantallen vleermuizen omkomen door aanvaringen met windmolens (Barclay *et al*. 2007, Kunz *et al*. 2007, Arnett *et al*. 2005, Rydell *et al*. 2010). In Duitsland vallen naar schatting ca. 200.000 slachtoffers onder vleermuizen per jaar (Voigt *et al*. 2012). De hoogste aantallen slachtoffers worden gevonden in bosrijke gebieden en langs de kust, voornamelijk in de trekperiode (Everaert *et al*. 2011). Ook

de hoogte van de windmolen en de rotordiameter lijken een rol te spelen (Barclay *et al*. 2007, Rydell *et al*. 2010). Het aantal slachtoffers kan per windpark sterk verschillen: Hötker (2006) vond in 34 windparken een spreiding van het aantal slachtoffers van 0-134 per windmolen per jaar.

Hoewel mortaliteit onder Rosse vleermuis en Ruige dwergvleermuis niet kan worden uitgesloten, lijken hoge aantallen slachtoffers niet aannemelijk. Zoals hiervoor beschreven is het habitat voor Ruige dwergvleermuis niet optimaal en maken slechts kleine aantallen vleermuizen gebruik van het plangebied. De vliegroute van Rosse vleermuis ligt nabij windmolen 1 in het noordwesten van het plangebied; mogelijk kan bij deze windmolen sprake zijn van aanvaringsslachtoffers. Omdat de meeste exemplaren aan de noordzijde van het onderzoeksgebied vliegen, zal naar verwachting de mortaliteit beperkt zijn tot incidentele gevallen.

Samenvattend kan na ingebruikname van de windmolens de aanwezigheid van aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen (vooral Ruige dwergvleermuis en Rosse vleermuis) niet worden uitgesloten. Gezien de ligging van de vliegroute van de Rosse vleermuis, en de geringe aantallen van Rosse en Ruige dwergvleermuis in het gebied gaat het hierbij naar verwachting om incidentele gevallen; van een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding van beide soorten is daarom geen sprake. Wel is sprake van overtreding van artikel 9 van de Flora en faunawet en wordt geadviseerd om een ontheffing aan te vragen.

4 Conclusies

Op basis van het uitgevoerde onderzoek kan het volgende worden geconcludeerd:

- Tijdens het onderzoek zijn vijf soorten waargenomen. Het gaat hierbij om Gewone en Ruige dwergvleermuis, Laatvlieger, Rosse vleermuis en Watervleermuis.

- In het open landschap van het onderzoeksgebied zijn enkele exemplaren van foeragerende Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis en Laatvlieger getroffen.

- Langs de noordkant van het onderzoeksgebied is een vliegroute van de Rosse vleermuis geconstateerd.

- Er zijn geen verblijfplaatsen van vleermuizen in het onderzoeksgebied aanwezig. In de aanlegfase van het windmolenpark blijft de functionaliteit van het foerageergebied in het onderzoeksgebied en trekroute langs de noordkant van het onderzoeksgebied gehandhaafd.

- De realisering en ingebruikname van de vier windmolens zal geen negatief effect hebben op de gunstige staat van instandhouding van de aangetroffen vleermuissoorten in de omgeving.

- Na het in gebruik nemen van het windmolenpark valt de aanwezigheid van incidentele aanvaringsslachtoffers onder Ruige dwergvleermuis en Rosse vleermuis niet uit te sluiten. Hierdoor is er sprake van overtreding van artikel 9 van de Flora en faunawet en wordt geadviseerd om een ontheffing aan te vragen.

5 Literatuur

Arnett, E.B., W.P. Erickson, J. Kerns & J. Horn 2005. Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of bat fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.

Barclay, R.M.R., E.F. Baerwald & J.C. Gruver 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. Canadian Journal of Zoology 85: 381-387.

Brenninkmeijer, A. & C. van der Weyde 2011. Monitoring aanvaringsslachtoffers Windpark Delfzijl-Zuid 2006-2011. Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1656. Altenburg & Wymenga, ecologisch onderzoek bv, Feanwâlden.

Dullemen, D. van 2006. Vleermuizen en windmolens in Hattemerbroek. A&W-rapport 881. Altenburg & Wymenga bv, Veenwouden.

Everaert J., J. Peymen & D. van Straaten 2011. Risico's voor vogels en vleermuizen bij geplande windturbines in Vlaanderen. Dynamisch beslissingsondersteunend instrument. Rapport INBO.R.2011.32. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Hötker, H. 2006. Auswirkungen des 'Repowering' von Windkraftanlagen auf Vögel und Fledermäuse. Michael-Otto-Institut im NABU-Forschungs- und Bildungszentrum für Feuchtgebiete und Vogelschutz, Berghusen.

Kunz, T.H., Arnett, E.B., Erickson, W.P., Hoar, A.R., Johnson, G.D., Larkin, R.P., Strickland, M.D., Thresher, R.W. & Tuttle, M. D. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats. Questions, research needs, and hypotheses. Front. Ecol. Environ 5: 315–324.

Limpens, H., K. Mostert & W. Bongers, 1997. Atlas van de Nederlandse vleermuizen (hoofdstuk rosse vleermuis tezamen met W. Bongers). Uitgave KNNV-uitgeverij.

Rydell J., Bach L., Dubourg-Savage M., Green M., Rodrigues L. & Hedenström A. 2010. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. Acta Chiropterologica 12: 261-274.

Voigt, C.C., A. Popa-Lisseanu, I. Niermann & S. Kramer-Schadt 2012. The catchment area of wind farms for European bats: A plea for international regulations. Biological Conservation 153: 80-86.

Winkelman, J.E. et al, 2009. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra, Wageningen, pp 190.

Bijlage 1 Vleermuisonderzoek 2006

Altenburg & Wymenga ECOLOGISCH ONDERZOEK



A&W-rapport 881

VLEERMUIZEN EN WINDTURBINES TE HATTEMERBROEK

in opdracht van

Biomassa Van Werven Energie bv,
Oldebroek

Altenburg & Wymenga ECOLOGISCH ONDERZOEK

A&W-rapport 881

VLEERMUIZEN EN WINDTURBINES TE HATTEMERBROEK

D. van Dullemen

Altenburg & Wymenga ECOLOGISCH ONDERZOEK BV
Veenwouden
2006

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

DULLEMEN, D. 2006.
Vleermuizen en windturbines te Hattemerbroek. A&W-rapport 881. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden.

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

FOTO VOORPLAAT
Gewone dwergvleermuis:
Christophe Brochard, Groningen

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

© **ALTENBURG & WYMENGA ECOLOGISCH ONDERZOEK BV**
Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

INHOUD

1. INLEIDING **1**

2. VOORGENOMEN PLANNEN **3**

3. METHODE **5**

3.1. Inleiding 5
3.2. Veldwerk 5
3.3. De luisterkistjes 5

4. RESULTATEN **8**

4.1. Vleermuizen op de planlocatie 8
4.2. De luisterkistjes 9

5. EFFECTEN **13**

6. CONCLUSIE EN BEOORDELING **15**

6.1. Conclusie 15
6.2. Beoordeling 15

LITERATUUR **17**

Bijlage 1

1. INLEIDING

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

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

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

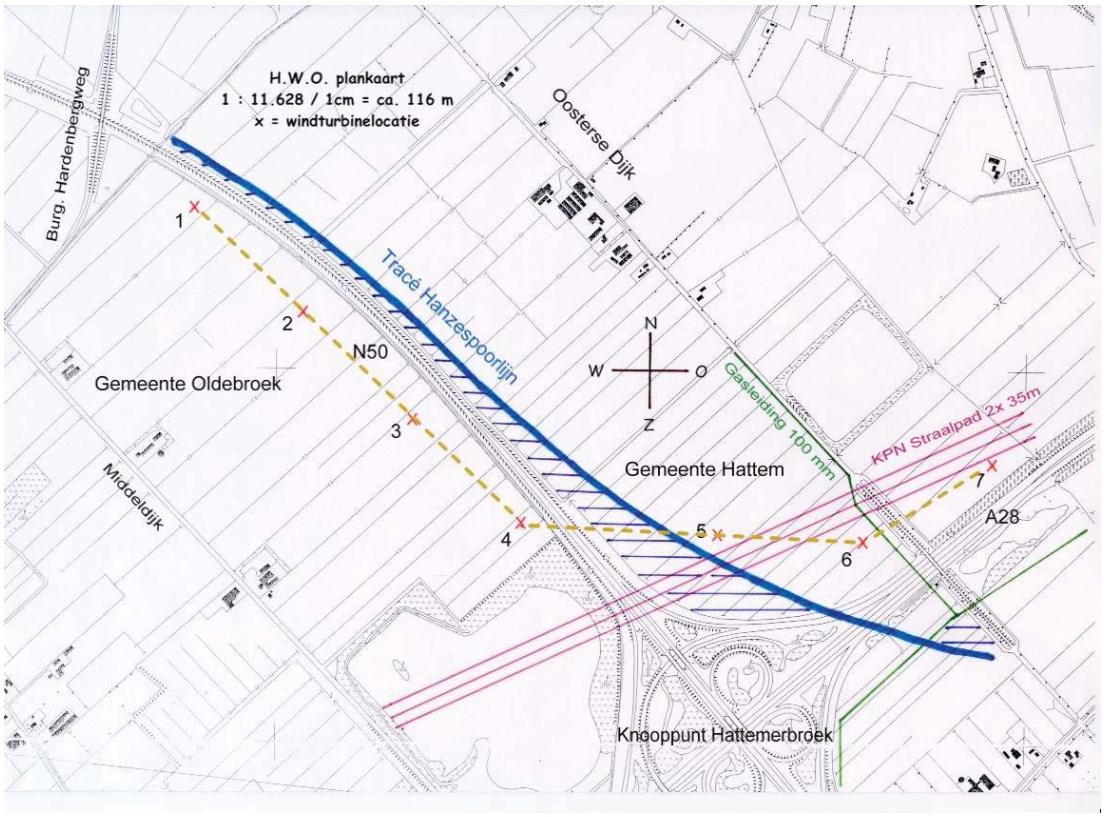
Het doel van het onderzoek is het verkrijgen van een goed beeld van het terreingebruik van vleermuizen binnen de invloedssfeer van het geplande windturbinepark. Hierdoor kunnen de risico's van aanleg en gebruik van het windturbinepark goed worden beoordeeld en kunnen aanpassingen ten aanzien van inrichting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

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

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

2. VOORGENOMEN PLANNEN

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



Figuur 1.
Ligging van het plangebied nabij het knooppunt Hattemerbroek. De nummers een tot en met zeven met bijbehorende kruisjes, geven de locaties van de geplande windturbines weer.

3. METHODE

3.1. INLEIDING

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

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

3.2. VELDWERK

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

3.3. DE LUISTERKISTJES

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

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

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



Figuur 2.
Luisterkistjes met daarin een batdetector die gekoppeld is aan een voicerecorder en een horloge die om de tien minuten een signaal geeft.

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

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



Figuur 3.
De verreiker met volledig uitgestrekte arm waaraan een luisterkistje is vastgebonden.

4. RESULTATEN

Inleiding

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

Tabel 1.
Overzicht van het in 2006 uitgevoerde veldonderzoek aan vleermuizen.

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

4.1. VLEERMUIZEN OP DE PLANLOCATIE

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

Tabel 2.
Vleermuiswaarnemingen in 2006.

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

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

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

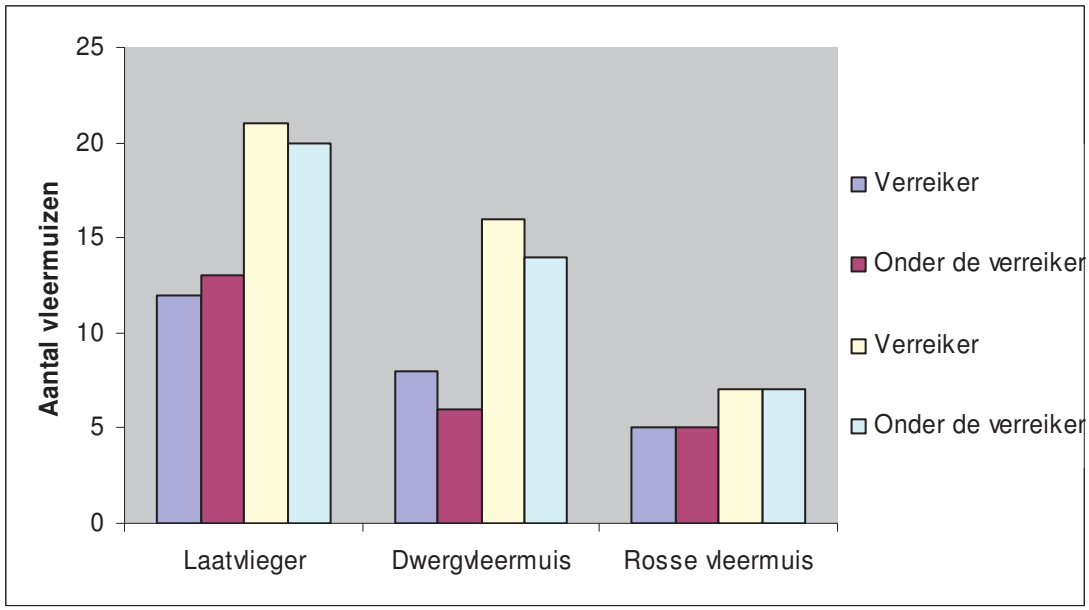
4.2. DE LUISTERKISTJES

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

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

Waarnemingen van de verreiker

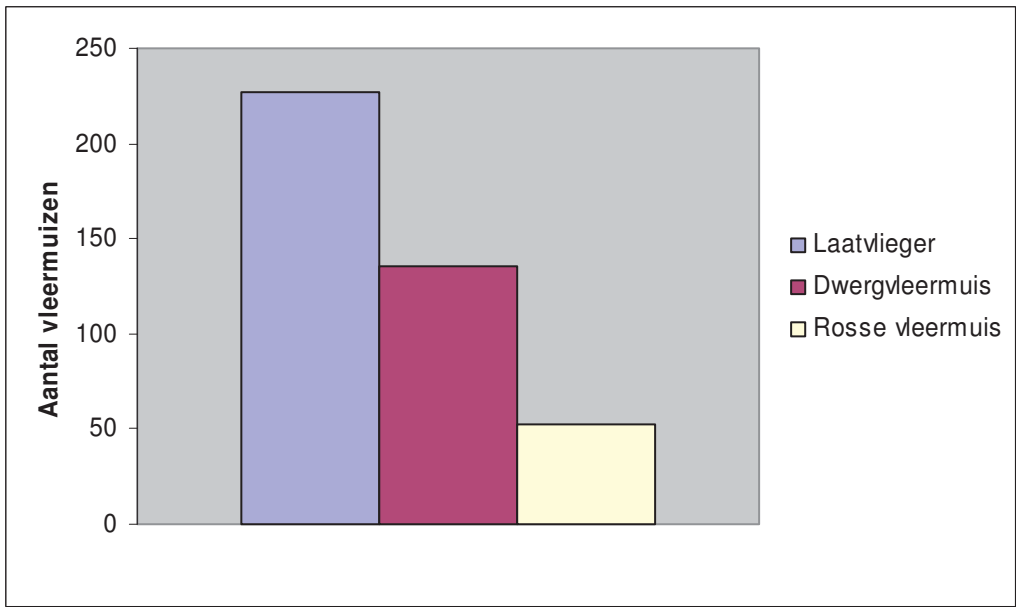
Uit de opnames is geen noemenswaardig verschil in aantallen vleermuizen tussen de waarnemingen vanaf de grond en van de verreiker (zie figuur 4). Gezien over het tijdbestek van een hele nacht blijkt er een verhoogde activiteit te zijn aan het begin en aan het einde van de nacht. Gemiddeld komen er drie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



Figuur 4.
In deze figuur worden het aantal waargenomen vleermuizen per soort vergeleken tussen opnames vanuit de verreiker en vanaf de grond direct onder de verreiker.

Aantal geregistreerde vleermuizen

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



Figuur 5.
Deze figuur geeft alle vleermuiswaarnemingen weer per soort.

Verschil in locatie

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



Figuur 6.
Deze figuur geeft alle vleermuiswaarnemingen weer per ronde die vanuit de verreiker zijn verzameld.

.

5. EFFECTEN

Effecten

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

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

6. CONCLUSIE EN BEOORDELING

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

6.1. CONCLUSIE

Uit het onderzoek zijn de volgende conclusies opgesteld:

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

6.2. BEOORDELING

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

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

LITERATUUR

Broekhuizen, S., B. Hoekstra, V. van Laar, C. Smeenk & J.B.M. Thissen (eds.) 1992. Atlas van de Nederlandse zoogdieren. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.

Haarsma, A-J. 2001. Watervleermuizen in de Waterleidingsduinen: Onderzoek naar voedsel en habitat. Zoogdier 12(1): 15-19.

Haarsma, A-J. 2003. Meervleermuizen nemen heel Zuid-Holland over: resultaten van een tweede jaar telemetrieonderzoek aan vleermuizen in Nederland. Zoogdier 14(4): 18-21.

Haarsma, A-J. R van der Kuil, J. van Vliet, F. van der Vliet, R. Vermeulen, F. Bongers, H. Limpens, G. Achterkamp 2003, Vleermuizen, bomen en bos. Vereniging voor zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ), Utrecht.

Kapteyn, K. 1995. Vleermuizen in het landschap. Over hun ecologie, gedrag en verspreiding. Schuyt & Co, Haarlem.

Kuijper, D., J. Schut , A-J.Haarsma, J. Ouwehand, H. Limpens & D. van Dullemen (red.) 2006. Meervleermuizen in Fryslân: kennisontwikkeling voor soortbescherming. A&W-rapport 748. Altenburg & Wymenga, ecologisch onderzoek bv, Veenwouden.

Lange, R.P. Twisk, A. van Winden & A. van Diepenbroek 1994. Zoogdieren van West-Europa. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging KNNV, Utrecht.

Limpens, H.J.G.A., K. Mostert & W. Bongers (eds.) 1997. Atlas van de Nederlandse Vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.

Limpens, H. J. G. A. 2001. Beschermingsplan vleermuizen van moerassen. Nederlandse Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem.

Limpens, H. & P. Twisk 2004. Met vleermuizen overweg. Rijkswaterstaat, Delft/ Nederlandse Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem.

Rydell, J. 1992. Exploitation of Insects Around Streetlamps by Bats in Sweden. Functional Ecology 6: 744-750.

Rydell, J., A. Entwistle & P.A. Racey 1996. Timing of foraging flights of three species of bats in relation to insect activity and predation risk. Oikos 76: 243-252.

Shirley, M.D.F., V.L. Armitage, T.L. Barden, M. Gough, P.W.W. Lurz, D.E. Oatway, A.B. Southland & S.P. Rushton 2001. Assessing the impact of a music festival on the emergence behaviour of a breeding colony of Daubenton's bat (*Myotis daubenthonii*). Journal of Zoölogy, London 254: 367-373.

Geraadpleegde internetsites

www.vleermuis.net

BIJLAGE 1

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

Bezoekadres
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden

Postadres
Postbus 32
9269 ZR Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
Fax 0511 47 27 40
info@altwym.nl

www.altwym.nl

Bijlage 7 Archeologisch onderzoek

RAAP-NOTITIE 1384

Windmolenpark Hattemerbroek

Gemeenten Hattem & Oldebroek
Archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek

Colofon

Opdrachtgever: Biomassa Van Werven Energie B.V.
Titel: Windmolenpark Hattemerbroek, gemeenten Hattem & Oldebroek; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek
Status: eindversie
Datum: oktober 2005
Auteur: *K.J. van den Berghe*
Projectcode: HAOL
Projectleider: K.J. van den Berghe
Projectmedewerker: H. Ringenier
Autorisatie: drs. H.B.G. Scholte Lubberink

ISSN: 0925-6369

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V.
Zeeburgerdijk 54
1094 AE Amsterdam
Postbus 1347
1000 BH Amsterdam

telefoon: 020-463 4848
telefax: 020-463 4949
E-mail: raap@raap.nl

© RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., 2005

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Samenvatting

In opdracht van Biomassa Van Werven Energie B.V. heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau op 17 en 29 augustus 2005 een bureau- en inventariserend veldonderzoek uitgevoerd in verband met de geplande bouw van een zevental windmolens in de gemeenten Hattem en Oldebroek. Doel van het onderzoek was het opsporen van deze resten en, indien mogelijk, een eerste indruk geven van de kwaliteit (gaafheid en conservering), aard, datering, omvang en diepteligging ervan.

Tijdens het inventariserend veldonderzoek is ter plaatse van windmolenlocatie 6 een archeologische vindplaats uit het Neolithicum – Bronstijd aangetroffen. De vindplaats maakt deel uit van een groter nederzettingsterrein op de zuidflank van een dekzandrug. In het kader van de aanleg van de Hanzelijn is in de directe nabijheid van het plangebied een waarderend onderzoek door middel van proefsleuven uitgevoerd. Er zijn op de vindplaats geen bodemverstoringen dieper dan de bouwvoor waargenomen, de vindplaats wordt afgedekt met een dikke akkerlaag én er is een vrij hoog grondwaterpeil. Hierdoor zijn de gaafheid en conservering van de vindplaats zeer goed. De vindplaats dient hierdoor als behoudenswaardig aangemerkt te worden. Behoud van de vindplaats is, bij een niet-aangepaste uitvoering van de huidige plannen gezien de voorgenomen bodemingrepen, de geringe diepteligging en de kwetsbaarheid van de archeologische resten niet mogelijk.

Gezien het geringe oppervlakte van de voorgenomen bodemingrepen, de bouwput heeft een doorsnede van circa 18m, en het feit dat er in de onmiddellijke nabijheid van de vindplaats een waardestellend onderzoek door ARCHOL is uitgevoerd, wordt aanbevolen direct tot een definitief onderzoek over te gaan. Dit definitieve onderzoek zou, met inachtneming van ruim voldoende tijd voor de uitvoering het archeologische onderzoek, direct voorafgaand aan de aanleg van de fundering van de windmolen plaats kunnen vinden.
Voor dit definitieve onderzoek is een Programma van Eisen (PvE) noodzakelijk. Dit PvE kan enkel geschreven worden op basis van de gegevens uit het waardestellend onderzoek van ARCHOL.

Op de overige windmolenlocaties zijn geen duidelijke aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen aangetroffen.
Derhalve worden ten aanzien van die locaties géén aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek.

1 Inleiding

1.1 Kader en doelstelling

In opdracht van Biomassa Van Werven Energie B.V. heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau op 17 en 29 augustus 2005 een bureau- en inventariserend veldonderzoek uitgevoerd in verband met de geplande bouw van een zevental windmolens in de gemeenten Hattem en Oldebroek. Het bureau- en inventariserend veldonderzoek diende te worden uitgevoerd omdat realisatie van de plannen zou kunnen leiden tot aantasting of vernietiging van mogelijk aanwezige archeologische resten. Doel van het onderzoek was het opsporen van deze resten en, indien mogelijk, een eerste indruk geven van de kwaliteit (gaafheid en conservering), aard, datering, omvang en diepteligging ervan.

1.2 Plangebied

Het plangebied bestaat uit een zevental blokken van ongeveer 30x40 m (totaal ca 0,084ha) waarin in elk van de bouwblokken een windmolenmast wordt geplaatst met een funderingsvoet van ca. ø 18 m. Het plangebied ligt deels ten zuidwesten en deels ten noordoosten van de N50 aan de noordzijde van de kruising van de rijksweg A28 met de N50 (figuur 1). Het gebied staat afgebeeld op kaartblad 21D van de topografische kaart van Nederland (schaal 1:25.000); de centrumcoördinaat is 198.000/500.550. Ten tijde van het onderzoek was het plangebied in gebruik als grasland.

1.3 Onderzoeksopzet en richtlijnen

Het onderzoek bestond uit een bureauonderzoek en een veldonderzoek. Het veldonderzoek is beperkt gebleven tot een karterend booronderzoek.
Het bureau- en inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd volgens de hiervoor geldende normen en richtlijnen die zijn vastgelegd in het Handboek ROB-specificaties (Brinkkemper e.a., 1998).
RAAP Archeologisch Adviesbureau en de door RAAP toegepaste procedures zijn goedgekeurd door het College voor de Archeologische Kwaliteit (CvAK), de instelling die het beheer heeft over de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, een onderdeel van de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB) (KNA; http://www.sikb.nl).
Zie tabel 1 voor de dateringen van de in deze notitie genoemde archeologische perioden. Enkele vaktermen worden achter in deze notitie beschreven (zie verklarende woordenlijst).

2 Bureauonderzoek

2.1 Methoden

Voorafgaand aan het veldonderzoek is een bureauonderzoek uitgevoerd om na te gaan of er reeds archeologische vondsten uit het plangebied geregistreerd staan en om ten behoeve van het veldwerk de landschappelijke (geologische en bodemkundige) kenmerken alsmede de gespecificeerde archeologische verwachting te bepalen. In het kader van het bureauonderzoek zijn verschillende bronnen geraadpleegd (zie literatuurlijst).

Om inzicht te krijgen in het voorkomen van archeologische vindplaatsen in of nabij het plangebied is het ARCHeologisch Informatie Systeem (ARCHIS) van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB) te Amersfoort geraadpleegd.

2.2 Resultaten

Geogenese
Het plangebied ligt in de Pleistocene dekzandvlakte ten noordwesten van de Stuwwal van Hattem. De vlakte bevat enkele zandkopjes en oost west georiënteerde ruggen. In de top van het Pleistocene zand heeft zich in de loop der eeuwen door uit- en inspoeling van ijzer en humus een veldpodzol gevormd (Staring Centrum 1990: code kHn21). In de lagere delen van het landschap zijn deze veldpodzolen moerig van aard (Staring Centrum 1990: code kWp). Door een stijging van het grondwaterpeil zijn grote delen van het landschap bedekt met waardveen. Afhankelijk van de dikte van de veenlaag is dit zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen (Staring Centrum 1990: code kVc). De dekzandruggen en koppen blijven hierbij vrij van veen. Door de stijging van de Zuiderzee is het landschap bedekt met een laag klei van 15 tot 40 cm dik. Hierbij zijn ook de veenloze dekzandruggen en koppen bedekt.

Archeologie
In ARCHIS staan een aantal archeologische vindplaatsen geregistreerd uit (de omgeving van) het plangebied (ARCHIS-waarnemingsnummers 6851, 56400, 57457 en 58766). Het betreffen aanwijzingen voor bewoning uit het laat Neolithicum en de Bronstijd. Op het moment van schrijven vindt er in (de directe omgeving) van het plangebied een inventariserend archeologisch onderzoek door middel van proefsleuven voor de aanleg van de Hanzelijn

plaats. Tijdens dat onderzoek zijn er resten van bewoning uit het laat Paleolithicum, Neolithicum en Bronstijd aangetroffen.

Archeologische verwachting

Volgens de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW; ROB, 2005) geldt voor het plangebied voornamelijk een middelhoge kans op het aantreffen van archeologische waarden. Aan de hand van de gegevens uit het proefsleuven onderzoek dient de verwachting bijgesteld worden in een hoge kans op het aantreffen van archeologische waarden.

Eerder onderzoek door RAAP en op het moment door ARCHOL, heeft aangetoond dat er in het gebied resten van bewoning uit het Laat Paleolithicum tot en met de Bronstijd te verwachten zijn.
Op grond van de aanwezigheid van deze resten en op grond van de bodemkundige omstandigheden, gold bij aanvang van het veldonderzoek voor het plangebied een middelmatige tot hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen uit het Laat Paleolithicum t/m de Bronstijd waarvan de meeste resten zich, gezien de geologische situatie, waarschijnlijk op de hogere delen van de dekzandwelvingen bevinden in de top van het dekzand.

3 Veldonderzoek

3.1 Methoden

Het veldonderzoek is in twee fasen uitgevoerd. Tijdens de eerste fase zijn zeven boringen verricht. Elk in het centrum van de geplande windmolenmasten. Deze boringen worden als *Hartboringen* (boringen 1-7) beschreven (figuur 1). Na evaluatie van de eerste fase zijn er bij de tweede fase bij die masten waar archeologische indicatoren zijn aangetroffen, masten 5,6 en 7, aanvullende archeologische boringen (boringen 8-15) geplaatst (figuur 1).

Er is geboord tot maximaal 2 m -Mv of tot 20 cm in de Pleistocene ondergrond met een Edelmanboor met een diameter van 15 cm. De hartboringen zijn onder andere conform NEN 5104 (Nederlands Normalisatie-instituut, 1989) beschreven (zie bijlage 1). Alle boringen zijn met een Real Time Kinetic GPS-systeem ingemeten in het RD-stelsel (x- en y-waarden). Van alle boringen is de hoogte middels het Actueel Hoogtebestand Nederland bepaald (z-waarde). De archeologisch relevant geachte niveaus (zoals de top van het dekzand en de top van het veraarde veen) zijn geheel bemonsterd. Deze monsters zijn nat gezeefd met een zeef met een maaswijdte van 1 mm. Alle zeefresiduen zijn visueel geïnspecteerd op het voorkomen van archeologische indicatoren (zoals houtskool, vuursteen, aardewerk, metaal, [verbrand] bot, verbrande leem en [verbrand] natuursteen).

3.2 Resultaten

Geologie en bodem
De natuurlijke ondergrond bestaat uit zwak lemig, matig fijn dekzand (Formatie van Twente). Het dekzand is afgezet door de wind gedurende de laatste ijstijd (Weichselien). De top van het zandpakket vormde gedurende duizenden jaren het natuurlijk oppervlak; dit bevindt zich tegenwoordig tussen 1,1 en 0,45 m –Mv. De kleur van dit zand varieert van bruingeel tot lichtgrijs. In de top van het zandpakket is onder andere door uit- en inspoeling van ijzer en humusdeeltjes bodemvorming opgetreden. Deze is tot op heden grotendeels ongestoord. Resten van de E-, en de Bh-horizont zijn nog aanwezig.
Door vernatting van het gebied vanaf de bronstijd (v.d. Berghe 2003 & Clevis 1995, 2004, is het dekzandlandschap grotendeels overdekt met een pakket donkerbruin veen (Formatie van Nieuwkoop). Vanwege de intactheid van de

verschillende bodemhorizonten in het dekzand, blijkt dat de afdekking zonder al te veel erosie heeft plaatsgevonden. Het veenpakket is in het noorden het dikst; 0,75 m. Naar het zuiden toe neemt de dikte af tot ongeveer 0,1 m. Naar het oosten toe is de veenlaag afwezig maar is er nog wel een uiterst humeuze, bijna venige, kleilaag waargenomen.
In één enkel geval, in boring 2, is er in het veen een laagje lichtgrijs, matig fijn zand ingewaaid, wederom afgedekt door een laag veen. Dit ingewaaide zand duidt op erosie van de bodem in de directe nabijheid van de waarneming. De erosie kan veroorzaakt zijn door het drooggevallen van een rivierbedding of als gevolg van menselijk handelen; bijv. akkerbouw.
Het veenpakket wordt op haar beurt weer afgedekt door een laag grijze, zandige rivierklei. De bovenste 20 tot 35 cm hiervan wordt regelmatig agrarisch bewerkt.
In boring 6 ontbreekt de veenlaag en is er een zeer dikke akkerlaag aangetroffen. De akkerlaag is zo dik geworden doordat er jarenlang plaggen zijn opgebracht. Dergelijke dikke akkerlagen zijn beter bekend als *esdek*. In de basis van dit esdek bevindt zich een aantal archeologische indicatoren zoals aardewerk en houtskool. Er bestaat een kans dat de indicatoren met de opgebrachte grond zijn meegekomen en zo in het plangebied zijn terechtgekomen. Aangezien dezelfde soort indicatoren ook in de top van de bodem onder het esdek voorkomen, in de E- en B-horizont, is er een grote kans dat ze uit hun oorspronkelijke context omhoog geploegd zijn en in de basis van het esdek terechtgekomen zijn.

Archeologie
Tijdens het veldonderzoek zijn in 8 van de 15 boringen archeologische indicatoren aangetroffen (figuur 1). De grootste concentratie archeologische indicatoren bevindt zich bij windmolenlocatie 6. Kleine concentraties zijn aangetroffen bij windmolenlocaties 5 en 7.
Locaties 6, 5 en 7 worden hieronder nader beschreven.
Bij de overige windmolenlocaties (masten 1 t/m 4) zijn geen verdere archeologische indicatoren aangetroffen. Vanwege de lage ligging van het oude oppervlak, het ontbreken van duidelijk te onderscheiden bodemhorizonten, de grote afstand tot een dekzandhoogte en het ontbreken van archeologische indicatoren, is er geen aanleiding om daar de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen te vermoeden. Deze locaties worden derhalve niet nader beschreven

Windmolenlocatie 6
De locatie van de windmolen valt binnen de juridische grenzen van de gemeente Hattem. De windmolen is op de zuidflank van een oost west georiënteerde dekzandrug gesitueerd. De indicatoren zijn aangetroffen in de basis van het esdek op de overgang naar de onderliggende Bh- en B-horizont (boringen 6 en 11 t/m 15). De vondsten bestaan uit stukjes vuursteen, aardewerk, verbrand bot, brokjes gebroken kwarts en houtskool. De plaats

waar de vondsten zijn gedaan maakt deel uit van een groter gebied met archeologische vondsten op de dekzandrug. Bij de vondsten lijkt het te gaan om archeologisch materiaal uit het Laat Paleolithicum t/m de Bronstijd. De aangetroffen stukken vuursteen zijn te klein om deze nader te dateren.
Over het aardewerk is meer te zeggen. Het is relatief dunwandig en zacht gebakken. De magering bestaat hoofdzakelijk uit kwartsgruis, Een enkele scherf is met potgruis gemagerd. Een van de scherven is als een randscherf van een kom te interpreteren, de overige scherven zijn vanwege hun fragmentarische aard niet nader te duiden. Op basis van de kenmerken van het aardewerk dateren de vondsten vermoedelijk uit het Neolithicum, waarbij een datering in de Bronstijd niet uitgesloten mag worden. Het gebroken kwarts, verbrand bot en het houtskool zijn op zich niet zondermeer nader te dateren of te determineren, maar versterken wel het beeld dat er in de windmolenlocatie en in de directe nabijheid daarvan een archeologische vindplaats aanwezig is.
Er zijn op de vindplaats geen bodemverstoringen dieper dan de bouwvoor waargenomen, de vindplaats wordt afgedekt met een dikke akkerlaag én er is een vrij hoog grondwaterpeil. Hierdoor zijn de gaafheid en conservering van de vindplaats zeer goed. De vindplaats dient hierdoor als behoudenswaardig geclassificeerd te worden.

Windmolenlocatie 5
Windmolenlocatie 5 bevindt zich even ten noorden van de noordflank van dezelfde dekzandrug als die waarop mast 6 geprojecteerd is. In deze hartboring (boring 5) en in de aanvullende boring ten noordwesten ervan (boring 8), zijn in de A- en de Bh-horizont zeer kleine fragmenten verbrand bot, houtskool en gebroken kwarts aangetroffen. Op minder dan 10 meter afstand ten zuiden van boring 5 bevindt zich een proefsleuf van het waarderende onderzoek ten behoeve van de Hanzelijn. In deze proefsleuf waren archeologische sporen vrijwel afwezig (mondelinge mededeling T. Hamburg). De combinatie van de aard van de vondsten, de van oorsprong natte bodemgesteldheid en het vrijwel afwezig zijn van archeologische sporen in het ARCHOL proefsleuven onderzoek, maakt het niet aannemelijk dat er zich ter plaatse van windmolenlocatie 5 (intacte) resten van een archeologische vindplaats zullen bevinden.

Windmolenlocatie 7
Windmolenlocatie 7 bevindt zich op de westflank van een dekzandopduiking ten oosten van de dekzandrug. In de hartboring (boring 7) en in de boringen ten noordoosten en zuidwesten ervan (boringen 9 en 10) zijn aan de basis van het veen, op de overgang naar de C-horizont, fragmenten gebroken kwarts en een enkel fragment aardewerk gevonden. Het is zacht gebakken en met kwartsgruis gemagerd. Het is sterk fragmentarisch zodat een nadere determinering en datering dan Neolithicum t/m Bronstijd niet gegeven kan worden. De wijze waarop de vondsten in het verleden op deze plaats terecht

zijn gekomen, is niet duidelijk. Zo ontbreken duidelijk te onderscheiden bodemhorizonten, is de C-horizont sterk humeus en is de aard van het aanwezige veen onduidelijk. Op basis van de informatie uit de aanvullende boringen, lijkt het alsof dit veen verploegd is en vermengd met de bovengrond.
Het gebied zal gezien het hoge humusgehalte van de natuurlijke ondergrond altijd te nat voor bewoning zijn geweest. Daarnaast is door recente verploeging (een deel van) de bodem verploegd. De combinatie van deze factoren maakt het onwaarschijnlijk dat er ter plaatse van windmolenlocatie 7 (intacte) resten van een archeologische vindplaats zullen bevinden.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

In overeenstemming met de verwachting op basis van het bureauonderzoek (hoge verwachting voor vindplaatsen uit het Laat Paleolithicum t/m Bronstijd; zie § 2.2), is tijdens het veldonderzoek een archeologische vindplaats uit het Neolithicum – Bronstijd aangetroffen.

De vindplaats bevindt zich ter plaatse van windmolenlocatie 6, op de zuidflank van een dekzandrug. De vindplaats maakt deel uit van een groter nederzettingsterrein op deze dekzandrug. In het kader van de aanleg van de Hanzelijn vindt er op het moment van schrijven op deze dekzandrug een waarderend onderzoek door middel van proefsleuven plaats.
Aangezien op de vindplaats geen bodemverstoringen dieper dan de bouwvoor zijn waargenomen, de vondstlaag afgedekt wordt met een dikke akkerlaag én er een vrij hoog grondwaterpeil is, lijken de gaafheid en conservering van de vindplaats zeer goed te zijn. Hierdoor is er sprake van een behoudenswaardige vindplaats.

Op de overige windmolenlocaties zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen aangetroffen.

4.2 Aanbevelingen

Vindplaats
De aangetroffen archeologische vindplaats geldt op basis van de gegevens uit het onderhavige inventariserend onderzoek, als behoudenswaardig. Behoud van de vindplaats is, bij een niet-aangepaste uitvoering van de huidige plannen gezien de voorgenomen bodemingrepen, de geringe diepteligging en de kwetsbaarheid van de archeologische resten niet mogelijk. Vanuit het oogpunt van de archeologische monumentenzorg wordt hierdoor in principe planaanpassing aanbevolen. Contact met de opdrachtgever heeft echter uitgewezen dat planaanpassing niet tot de mogelijkheden behoort. Het is hierdoor wenselijk zo snel mogelijk een vervolgonderzoek uit te laten voeren. Dit gebeurt doorgaans door middel van proefsleuven om in een vroeg stadium over voldoende gegevens te kunnen beschikken op grond waarvan het bevoegd gezag (gemeente Hattem, de vindplaats bevindt zich op het grondgebied van de gemeente Hattem) een besluit kan nemen met betrekking tot het al dan niet (geheel) opgraven van de vindplaats.

Gezien het geringe oppervlakte van de voorgenomen bodemingrepen, bouwput ø 18m, en het feit dat er in de onmiddellijke nabijheid van de vindplaats een waardestellend onderzoek door ARCHOL is uitgevoerd, wordt aanbevolen direct tot een definitief onderzoek over te gaan. Dit definitieve onderzoek zou direct voorafgaand aan de aanleg van de fundering van de windmolen plaats kunnen vinden, met inachtneming van ruim voldoende tijd voor de uitvoering het archeologische onderzoek.
Voor dit definitieve onderzoek is een Programma van Eisen (PvE) noodzakelijk. Dit PvE kan enkel geschreven worden op basis van de gegevens uit het waardestellend onderzoek van ARCHOL.

Het overige deel van het plangebied
Op de overige windmolenlocaties zijn geen duidelijke aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen aangetroffen. Derhalve worden ten aanzien van die locaties géén aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek.

Periode	Datering				
Nieuwe tijd	1500		-	heden	
Late Middeleeuwen	1050		-	1500	na Chr.
Vroege Middeleeuwen	450		-	1050	na Chr.
Romeinse tijd	12	voor	-	450	na Chr.
IJzertijd	800		-	12	voor Chr.
Bronstijd	2000		-	800	voor Chr.
Neolithicum (nieuwe steentijd)	5300		-	2000	voor Chr.
Mesolithicum (midden steentijd)	8800		-	4900	voor Chr.
Paleolithicum (oude steentijd)	300.000		-	8800	voor Chr.

Tabel 1. Archeologische tijdschaal.

Literatuur

Berghe, K.J. van den, 2003. *Archeologische Waardenkaart van de gemeente Zwartewaterland*. Gemeente Zwolle, afdeling Stad en Landschap, sectie Archeologie, Zwolle.

Brinkkemper, O., e.a. (redactie), 1998. *Handboek ROB-specificaties*. Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, Amersfoort.

Clevis, H. & A.D. Verlinde., 1991. *Bronstijdboeren in Ittersumerbroek*. Opgraving van een Bronstijdnederzetting in Zwolle-Ittersumerbroek Stichting promotie archeologie, Zwolle.

Clevis, H. & T. Lantau (red.), 2004. *Verleden bossen*. De opgraving van een moerasbos in Zwolle-Stadshagen (Archeologische Rapporten Zwolle, 16), Zwolle.

Nederlands Normalisatie-instituut, 1989. *Nederlandse Norm NEN 5104, Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft.

ROB, 2005. *Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW) versie 2.1*. Ontleend aan http://www.archis.nl.

Staring Centrum, 1990. *Bodemkaart van Nederland, blad 21 West, (schaal 1:50.000)*. Staring Centrum, Wageningen.

Gebruikte afkortingen

ARCHIS ARCHeologisch Informatie Systeem
IKAW Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden
-Mv beneden maaiveld
ROB Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek

Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen

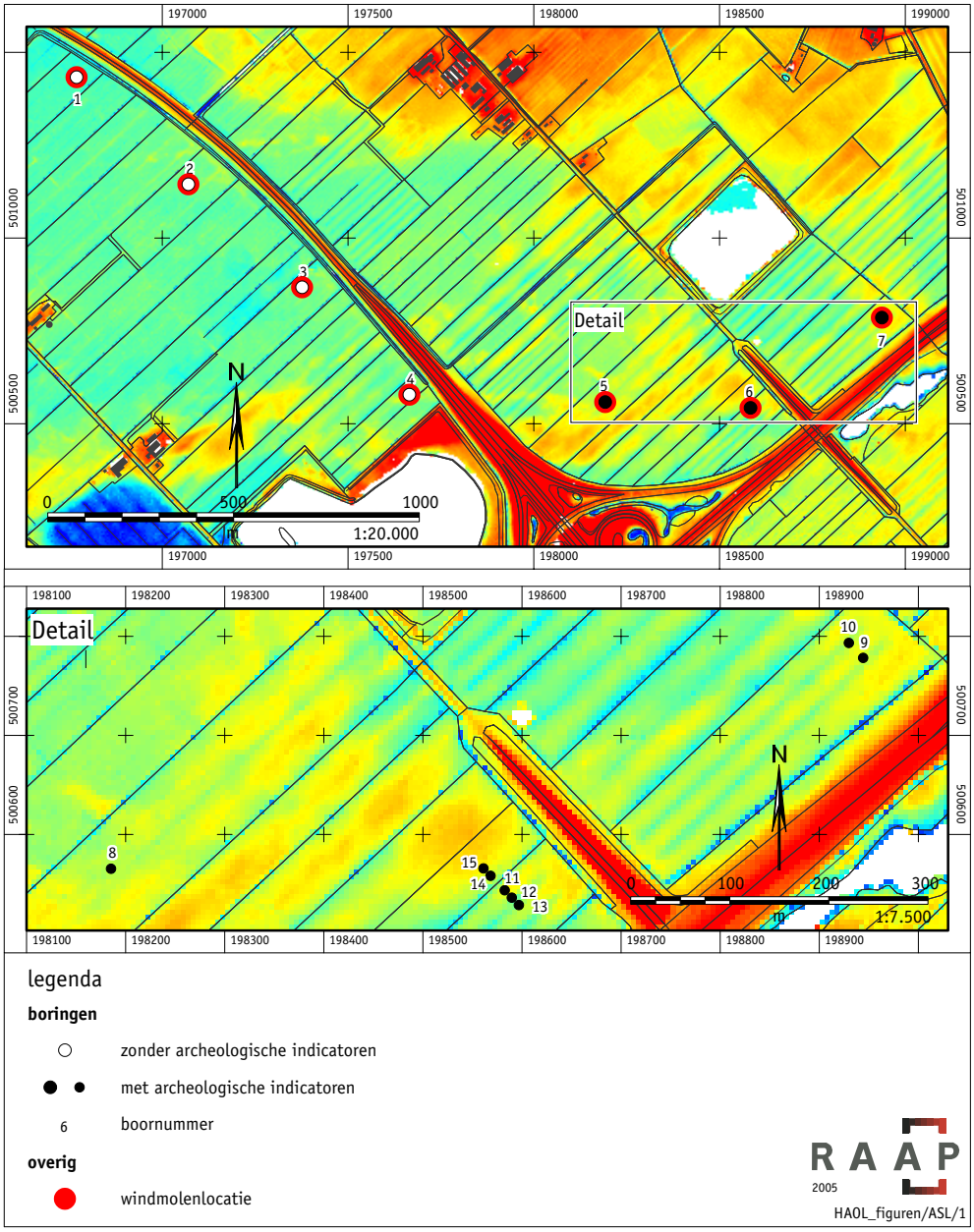
Figuur 1. Resultaten onderzoek geprojecteerd op het Actueel Hoogtebestand Nederland.
Figuur 2. Uitsnede bodemkaart van Nederland, blad 21 West Zwolle.

Tabel 1. Archeologische tijdschaal.
Tabel 2. Vondstenlijst.

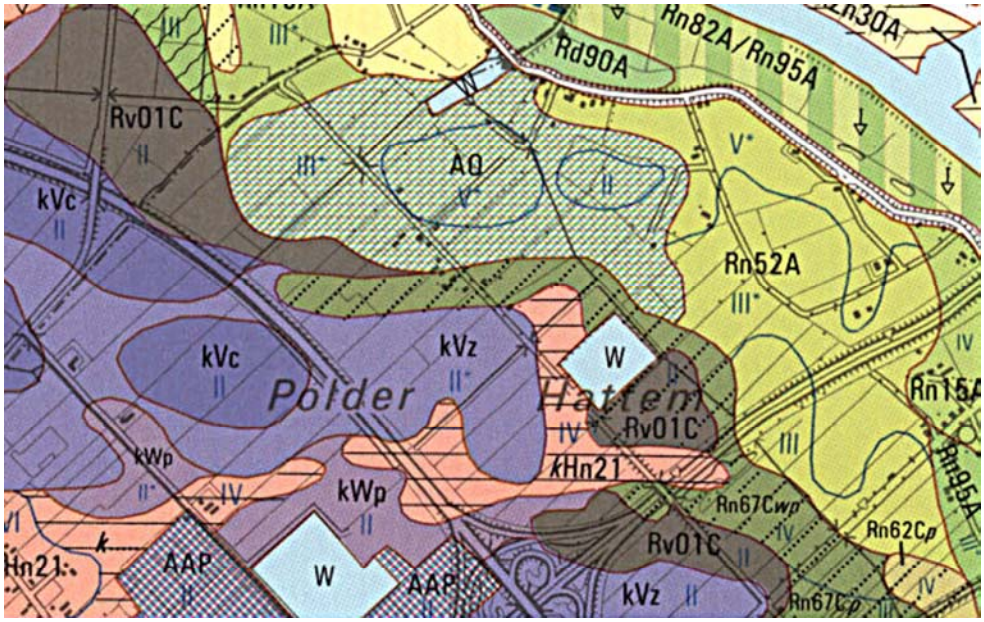
Bijlage 1. Boorbeschrijvingen.

Tabel 2. Vondstenlijst.

Boornr.	diepte -Mv	Aardewerk	*n*	Vuursteen	*n*	Verbrand bot	Houtskool	Kwarts
5	45-60	-	-	-	-	-	1	1
6	50-60	2	*3*	-	-	1		1
6	60-75	2	*4*	1	*1*	1	1	1
6	75-105	1	*2*	1	*1*	-	1	1
6	105-110	-	-	1	*1*	-	1	1
7	95-100	-	-	-	-	-	-	1
8	65-75	-	-	-	-	1	1	1
9	90-100	-	-	-	-	-	-	1
10	90-100	1	*1*	-	-	1	-	-
11	35-75	2	*2*	-	-	1	-	2
11	75-105	3	*6*	-	-	1	1	1
11	105-120	1	*1*	-	-	1	-	-
12	25-40	-	-	-	-	1	-	1
12	40-65	3	*3*	-	-	1	1	1
12	65-80	1	*1*	-	-	1	1	1
13	45-75	-	-	-	-	-	-	1
13	85	1	*1*	-	-	1	1	1
14	25-40	1	*1*	-	-	1	-	1
14	45-50	2	*3*	-	-	-	1	-
15	35-55	1	*1*	-	-	-	2	1
15	55-80	1	*1*	1	*2*	-	2	-
15	80-100	-	-	-	-	-	2	1



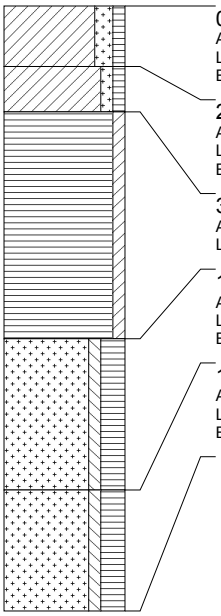
Figuur 1. Resultaten onderzoek geprojecteerd op het Actueel Hoogtebestand Nederland



Figuur 2. Uitsnede bodemkaart van Nederland, blad 21 West Zwolle

boring: HAOL-1

beschrijver: KJB/HR, datum: 16-8-2005, X: 196.770, Y: 501.433, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Hattem, plaatsnaam: Oldebroek, opdrachtgever: Biomassa Van Werven Energie B., uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv
Algemeen: aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, grijs
Bodemkundig: regelmatig geploegd/bewerkte A-horizont, enkele Fe-vlekken, interpretatie: bouwvoor

20 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak humeus, grijs
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken

35 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: veen, mineraalarm, donkerbruinzwart, rietveen, weinig riet

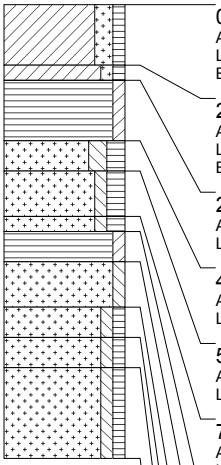
110 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, sterk humeus, donkergrijs, matig fijn, weinig plantenresten
Bodemkundig: C-horizont, enkele Fe-vlekken, volledig gereduceerd

160 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, sterk humeus, grijs, matig fijn, weinig plantenresten
Bodemkundig: C-horizont, enkele Fe-vlekken, volledig gereduceerd

Einde boring op 200 cm -Mv

boring: HAOL-2

beschrijver: KJB/HR, datum: 16-8-2005, X: 197.070,60, Y: 501.145,00, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Hattem, plaatsnaam: Oldebroek, opdrachtgever: Biomassa Van Werven Energie B., uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv
Algemeen: aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, grijs
Bodemkundig: regelmatig geploegd/bewerkte A-horizont, enkele Fe-vlekken, interpretatie: bouwvoor

20 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak humeus, grijs
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken

25 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: veen, mineraalarm, donkerbruinzwart, rietveen, weinig riet

45 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, matig humeus, donkerbruingrijs, matig fijn, spoor plantenresten

55 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig humeus, donkergrijszwart, matig fijn, spoor plantenresten

70 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig humeus, lichtgrijs, matig fijn

75 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: veen, mineraalarm, donkerbruinzwart, veraard veen, weinig plantenresten

85 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, roodbruin, matig fijn
Bodemkundig: C-horizont, veel Fe-vlekken

100 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, bruin, humusvlekken, matig fijn
Bodemkundig: C-horizont, veel Fe-vlekken

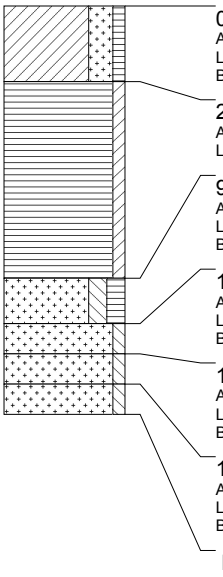
110 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, bruingeel, humusvlekken, matig fijn
Bodemkundig: C-horizont, enkele Fe-vlekken

120 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, bruingeel, matig fijn
Bodemkundig: C-horizont, enkele Fe-vlekken

Einde boring op 150 cm -Mv

boring: HAOL-3

beschrijver: KJB/HR, datum: 16-8-2005, X: 197.376,60, Y: 500.867,60, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Hattem, plaatsnaam: Oldebroek, opdrachtgever: Biomassa Van Werven Energie B., uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, grijs
Bodemkundig: regelmatig geploegd/bewerkte A-horizont, enkele Fe-vlekken, interpretatie: bouwvoor

25 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: veen, mineraalarm, donkerbruinzwart, rietveen, veel riet

90 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, matig humeus, donkergrijszwart, matig fijn, spoor plantenresten
Bodemkundig: natuurlijke (ongeploegde) A-horizont

105 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, bruin, matig fijn, spoor plantenresten
Bodemkundig: BC-horizont, veel Fe-vlekken

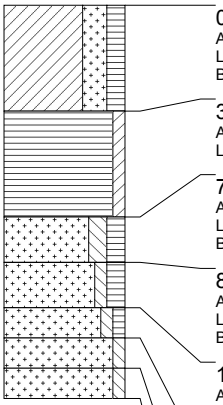
115 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, bruingeel, matig fijn, weinig wortelresten
Bodemkundig: C-horizont, enkele Fe-vlekken

125 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtbruingeel, matig fijn, spoor wortelresten
Bodemkundig: C-horizont, enkele Fe-vlekken

Einde boring op 135 cm -Mv

boring: HAOL-4

beschrijver: KJB/HR, datum: 16-8-2005, X: 197.665,20, Y: 500.578,30, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Hattem, plaatsnaam: Oldebroek, opdrachtgever: Biomassa Van Werven Energie B., uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv
Algemeen: aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, matig humeus, grijsbruin
Bodemkundig: regelmatig geploegd/bewerkte A-horizont, enkele Fe-vlekken, interpretatie: verploegd

35 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: veen, mineraalarm, donkerbruinzwart, rietveen, weinig riet

70 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, matig humeus, donkergrijszwart, matig fijn
Bodemkundig: natuurlijke (ongeploegde) A-horizont

85 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, matig fijn
Bodemkundig: B-horizont met ingespoelde humus, veel Fe-vlekken

100 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, bruin, matig fijn, spoor wortelresten
Bodemkundig: B-horizont, veel Fe-vlekken

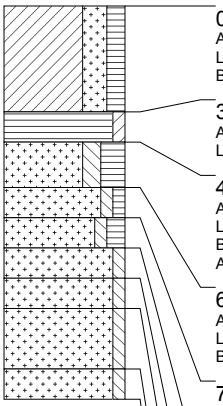
110 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, bruingeel, matig fijn, spoor wortelresten
Bodemkundig: BC-horizont, veel Fe-vlekken

120 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtbruingeel, matig fijn, spoor wortelresten
Bodemkundig: C-horizont, enkele Fe-vlekken

Einde boring op 130 cm -Mv

boring: HAOL-5

beschrijver: KJB/HR, datum: 16-8-2005, X: 198.192,40, Y: 500.558,30, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Hattem, plaatsnaam: Oldebroek, opdrachtgever: Biomassa Van Werven Energie B., uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv
Algemeen: aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, matig humeus, grijs
Bodemkundig: regelmatig geploegd/bewerkte A-horizont, enkele Fe- en Mn-vlekken, interpretatie: bouwvoor

35 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: veen, mineraalarm, donkerbruinzwart, veen (niet gedifferentiëerd)

45 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, sterk humeus, donkerbruingrijs, matig fijn, spoor plantenresten
Bodemkundig: natuurlijke (ongeploegde) A-horizont, enkele Fe-vlekken
Archeologie: enkel fragment gebroken kwarts

60 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, lichtgrijs, matig fijn
Bodemkundig: E-horizont

70 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, matig fijn, spoor wortelresten
Bodemkundig: B-horizont met ingespoelde humus, veel Fe-vlekken

80 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, bruin, matig fijn, spoor wortelresten
Bodemkundig: B-horizont, veel Fe-vlekken

90 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtbruin, humusvlekken, matig fijn, spoor wortelresten
Bodemkundig: BC-horizont, enkele Fe-vlekken

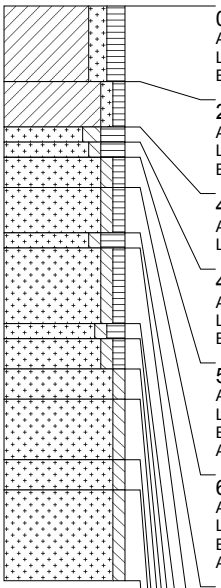
100 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, bruingeel, humusvlekken, matig fijn, spoor wortelresten
Bodemkundig: C-horizont, enkele Fe-vlekken

120 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeelgrijs, humusvlekken, matig fijn, spoor wortelresten
Bodemkundig: C-horizont, enkele Fe-vlekken

Einde boring op 130 cm -Mv

boring: HAOL-6

beschrijver: KJB/HR, datum: 16-8-2005, X: 198.583,50, Y: 500.542,90, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Hattem, plaatsnaam: Oldebroek, opdrachtgever: Biomassa Van Werven Energie B., uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv
Algemeen: aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, matig humeus, grijs
Bodemkundig: regelmatig geploegd/bewerkte A-horizont, enkele Fe-vlekken, interpretatie: bouwvoor

25 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak humeus, grijs
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken

40 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, sterk humeus, donkerbruingrijs, matig fijn

45 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, sterk humeus, donkerbruingrijs, matig fijn
Bodemkundig: interpretatie: menglaag

50 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, bruingrijs, matig fijn, spoor wortelresten
Bodemkundig: A-horizont bestaand uit opgebracht pakket, interpretatie: esdek
Archeologie: fragmenten aardewerk, fragmenten gebroken kwarts

60 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, donkergrijs, matig fijn, spoor wortelresten
Bodemkundig: A-horizont bestaand uit opgebracht pakket, interpretatie: esdek
Archeologie: fragmenten aardewerk, enkel fragment vuursteen

75 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, sterk humeus, donkergrijszwart, matig fijn, weinig wortelresten
Bodemkundig: natuurlijke (ongeploegde) A-horizont
Archeologie: fragmenten aardewerk, enkel fragment vuursteen, fragmenten gebroken kwarts

80 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, lichtgrijs, matig fijn, weinig wortelresten
Bodemkundig: E-horizont

105 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, matig fijn, spoor wortelresten
Bodemkundig: B-horizont met ingespoelde humus, veel Fe-vlekken
Archeologie: enkel fragment vuursteen

110 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, bruin, matig fijn, spoor wortelresten
Bodemkundig: B-horizont, veel Fe-vlekken

120 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, bruingeel, matig fijn, spoor wortelresten
Bodemkundig: BC-horizont, enkele Fe-vlekken

130 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, geelgrijs, matig fijn, spoor wortelresten
Bodemkundig: C-horizont, enkele Fe-vlekken

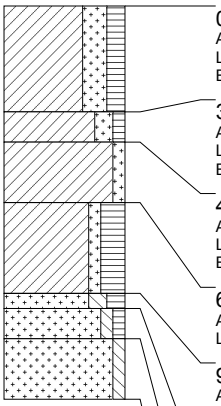
150 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, geelgrijs, matig fijn, veel wortelresten
Bodemkundig: C-horizont, enkele Fe-vlekken

160 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, matig fijn, veel wortelresten
Bodemkundig: C-horizont, volledig gereduceerd

Einde boring op 190 cm -Mv

boring: HAOL-7

beschrijver: KJB/HR, datum: 16-8-2005, X: 198.937,00, Y: 500.785,70, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - kartering, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Hattem, plaatsnaam: Oldebroek, opdrachtgever: Biomassa Van Werven Energie B., uitvoerder: RAAP Oost



0 cm -Mv
Algemeen: aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, matig humeus, grijs
Bodemkundig: regelmatig geploegd/bewerkte A-horizont, enkele Fe-vlekken, interpretatie: bouwvoor

35 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, grijs
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken

45 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijs
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken

65 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, sterk humeus, donkerbruin, veel plantenresten

95 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, matig humeus, donkergrijs, matig fijn, weinig plantenresten
Bodemkundig: C-horizont, volledig gereduceerd
Archeologie: enkel fragment gebroken kwarts

100 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, grijs, humusvlekken, matig fijn, spoor plantenresten
Bodemkundig: C-horizont, volledig gereduceerd

110 cm -Mv
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgrijs, humusvlekken, matig fijn, spoor plantenresten
Bodemkundig: C-horizont, volledig gereduceerd

Einde boring op 130 cm -Mv

datum: 6 maart 2007
ons kenmerk: 7933HA0L2 023650.doc
behandeld door: K.J. van den Berghe
betreft: Programma van Eisen ten behoeve van een opgraving met beperking; windmolenpark Hattemerbroek, windmolenlocatie 6 te Hattemerbroek, gemeente Hattem.

Biomassa Van Werven Energie B.V.
de heer drs. E.J.M. de Graaf
Verlengde Looweg 7
8096 RR Oldebroek

Geachte heer De Graaf,

Hierbij hebben wij het genoegen u een exemplaar aan te bieden van het Programma van Eisen ten behoeve van een opgraving met beperking; windmolenpark Hattemerbroek, windmolenlocatie 6 te Hattemerbroek, gemeente Hattem. Het Programma van Eisen is inmiddels goedgekeurd door drs. P. van der Kroft.

Wij beschouwen dit project hiermee als afgerond.
De eindnota van het onderzoek wordt u separaat toegezonden.

Wij hopen u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd. Mocht u nog vragen hebben dan kunt u natuurlijk te allen tijde contact met ons opnemen.

Met vriendelijke groet,

K.J. van den Berghe

RAAP-PvE Oost

Programma van Eisen
Definitief onderzoek

Windmolenpark Hattemerbroek, gemeente Hattem en Oldebroek. Opgraving met beperking

---

Goedkeuring PvE door:

Naam en Functie:	P. van der Kroft, senior archeoloog Directeur I/O-Graph VOF Nederland
d.d.:	28 februari 2007

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

PROGRAMMA VAN EISEN

LOCATIE	*Gemeente:*	Hattem
	Project:	Windmolenpark Hattemerbroek
	Plaats:	Hattemerbroek
	Toponiem:	Oosterse Dijk
PROJECT		Windmolenpark Hattemerbroek

PLAATS BINNEN ARCHEOLOGISCH PROCES	
Definitief Onderzoek (DO)	Opgraving met beperkingen

OPSTELLER	Naam, adres, telefoon, e-mail	datum	paraaf
Auteurs	Dhr. K.J. van den Berghe		
Projectleider (senior archeoloog):	Dhr. drs. H.B.G. Scholte Lubberink RAAP Oost-Nederland Mercuriusweg 10 6971 GV Brummen tel 0575-567876		
RAAP-Projectcode van dit PvE	7933HAOL2		
OPDRACHTGEVER	Naam, adres, telefoon	datum	paraaf
	Biomassa Van Werven Energie B.V. Dhr. drs. E.J.M. de Graaf Verlengde Looweg 7 8096 RR Oldebroek		
BEVOEGD GEZAG	Naam, adres, telefoon	datum	paraaf
Gemeente Hattem	Gemeente Hattem		

UITVOEREND BEDRIJF / INSTELLING	
Naam	Nog niet bekend
Contactpersoon	Totdat definitief uitvoerend bedrijf/instelling is vastgesteld: K.J. van den Berghe
Telefoon e-mail	0575-567876 kasper@raap.nl
DATUM ONDERZOEK	
Start	Nog niet bekend
Duur	Nader te bepalen

BASISGEGEVENS	
Projectnaam	Programma van Eisen t.b.v. opgraving met beperking, gemeente Hattem en Oldebroek
Provincie	Gelderland
Gemeente	Hattem
Plaats	Hattemerbroek
Toponiem	Oosterse Dijk
Gemeentecode	HA0L2
Kaartblad	21 D (top. kaart 1:25000)
X – coördinaat	198.583 (centrumcoördinaten)
Y – coördinaat	500.542 (centrumcoördinaten)
Kadaster-nr	Niet bekend
CMA/AMK-status	niet van toepassing
CAA-nr.	niet van toepassing
CMA-nr.	niet van toepassing
ARCHIS-monument-nr	niet van toepassing
ARCHIS-waarnemings-nr	403.845
CIS-code (onderzoeksmeldingsnummer)	In te vullen na art. 41 melding. Voor aanvang van het onderzoek dient de CIS-code aangevraagd te worden bij de RACM. (Voorheen ROB).
Oppervlakte plan- of onderzoeksgebied	Windmolen locatie nr. 6: ca. 255m2 (cirkel met diameter van ca. 18m)
Huidig grondgebruik	Grasland

PERIODE(N)	COMPLEXTYPE(N)
Vroege Prehistorie (Paleolithicum/Mesolithicum/ Neolithicum)	(Laat)Paleolithicum: Extractiekamp/-nederzetting (NEXT) Basiskamp/-nederzetting (NBAS) Vuursteenbewerking (EIVB) Mesolithicum: Basiskamp/-nederzetting (NBAS) Vuursteenbewerking (EIVB) Neolithicum: Nederzetting onbepaald (NX) Vuursteenbewerking (EIVB)
Late Prehistorie *(bronstijd)*	Bronstijd: Nederzetting onbepaald (NX) Industrie/ Nijverheid (EIX)

1. Doel en reden van het onderzoek	
Doel	Het doel van de opgraving met beperking, is het op wetenschappelijke basis verzamelen van archeologisch relevante gegevens die door de voorgenomen bouwwerkzaamheden verloren gaan.
Reden	Dit archeologisch onderzoek is nodig in verband met de voorgenomen graaf- en bouwwerkzaamheden ten behoeve van de plaatsing van een windmolenmast. De bodemingrepen verstoren de aanwezige archeologische resten in het plangebied tot op een diepte van 1,5m –Mv. De omvang van de beoogde bodemingreep bedraagt ca 255 m2.
Selectiebesluit (alleen na IVO)	Op basis van het uitgevoerde bureau en inventariserend veldonderzoek blijkt dat er in het plangebied een behoudenswaardige archeologische vindplaats aanwezig is. Deze dient archeologisch onderzocht te worden alvorens er met de bouw-/graafwerkzaamheden gestart kan worden.

2. Resultaten van het tot dusver uitgevoerde onderzoek	
Administratieve gegevens	
Bureauonderzoek	
Uitvoerder	RAAP Archeologisch Adviesbureau bv
Uitvoeringsperiode	2005
Publicatie	**Berghe, K. J. van den**, 2005. Windmolenpark Hattemerbroek, Gemeenten Hattem en Oldebroek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek, *RAAP-rapport* 1384, RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.
Overig onderzoek	
Uitvoerder	RAAP Archeologisch Adviesbureau bv
Uitvoeringsperiode	2005
Publicatie	**Berghe, K. J. van den**, 2005. Windmolenpark Hattemerbroek, Gemeenten Hattem en Oldebroek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek, *RAAP-rapport* 1384, RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.
Uitvoeringsperiode	2003
Uitvoeringsmethode	Karterend booronderzoek (Muller, 2003; Leijnse, 2003)
Publicatie	**Muller, A.**, 2003. Hanzelijn Oude Land, 2003. Hanzelijn, tracédeel Oude Land: een inventariserend archeologisch onderzoek, *RAAP-rapport* 869, RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam. **Leijnse, K.**, 2003. Hanzelijn, tracédeel Oude Land: een inventariserend archeologisch onderzoek: aanvullingen op IVO fase 1. *RAAP-rapport* 953, RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.
Uitvoerder	Archol B.V.
Uitvoeringsperiode	2005
Uitvoeringsmethode	Inventariserend proefsleuvenonderzoek Waarderende fase
Publicatie	**Hamburg, T. & S. Knippenberg**, 2006. Steentijd op het Spoor.

	Proefsleuven op drie locaties binnen het tracé van de Hanzelijn 'Oude Land'. *Archol Rapport* 54. Archeologisch Onderzoek Leiden bv (Archol), Leiden.		
Bewaarplaats van vondsten en documentatie			
De documentatie van het door RAAP uitgevoerde onderzoek bevindt zich in het archief van RAAP Oost te Brummen. Projectcode: HAOL. De vondsten van het door RAAP uitgevoerde onderzoek bevinden zich in het depot van RAAP Oost-Nederland en zullen te zijner tijd worden aan geleverd aan het Provinciaal Archeologisch Depot van de Provincie Gelderland.			
Resultaten: landschappelijke en aardwetenschappelijke context			
Huidig grondgebruik; (sub) recente ingrepen en verstoringen	Het plangebied is in gebruik als weideland. Recentelijk is de grasmat gefreesd waarbij enkel de top van de bodem ondiep is omgezet.		
NAP-hoogte maaiveld	circa 1,3 m +NAP	Grondwatertrap	IV
Fysiek-landschappelijke, geologische, geomorfologische en bodemkundige kenmerken	Het plangebied ligt op een van de dekzandkopjes en lage dekzandruggen in de pleistocene dekzandvlakte ten noordwesten van de stuwwal van Hattem. In de top van het zand heeft zich een veldpodzol gevormd (code kHn21). In de lagere delen zijn deze veldpodzolen moerig van aard (code (kWp). Grote delen van het landschap, met uitzondering van de dekzandruggen en -koppen, zijn door stijging van het grondwaterpeil bedekt met veen. Door verdere zeespiegelstijging en vergrote rivierwaterafvoer is het landschap, inclusief de veenvrije dekzandruggen en -koppen, bedekt met klei.		
Cultuurlandschappelijke en historisch-geografische kenmerken	Na bedekking met klei is een deel van het plangebied opgehoogd met een dun cultuurdek. De precieze aard en omvang van deze ophoging is onbekend.		
Resultaten: perioden en sites			
Regionale archeologische context	In de directe omgeving bevinden zich meerdere lage dekzandruggen, -welvingen en -koppen. Hierop zijn tijdens proefsleuvenonderzoek in het kader van de aanleg van de Hanzelijn nederzettingsresten aangetroffen. Volgens het ARCHeologisch Informatie Systeem zijn in de directe omgeving van het plangebied (straal van circa 200 meter) twee archeologische vindplaatsen bekend (ARCHIS-waarnemingsnummers 58766 en 403845). Het betreft vindplaatsen van nederzettingsresten uit de periode (Laat)Paleolithicum t/m Bronstijd. Deze vindplaatsen bevinden zich eveneens op de flanken van dekzandruggen met een veldpodzol (kHn21).		
Aard en ouderdom van de vindplaats	Tijdens het inventariserende booronderzoek in het plangebied en het waarderende proefsleuven onderzoek in de directe nabijheid van het plangebied, zijn nederzettingsresten uit de periode (Laat)Paleolithicum t/m Bronstijd aangetroffen. Het betreft scherven aardewerk, stukken vuursteen, verbrand bot, kwarts en houtskool. De precieze ouderdom van de aangetroffen resten uit het plangebied kon niet bepaald worden.		
Gaafheid en conservering	Op basis van de tot nu toe uitgevoerde onderzoeken is het niet		

(structuren, sporen, vondsten, paleo-ecologische resten)	mogelijk een uitspraak te doen over gaafheid en conservering van structuren, sporen, vondsten en paleo-ecologische resten binnen de grenzen van het plangebied. Op basis van de gegevens van het waarderend proefsleuvenonderzoek in de omgeving van het plangebied en de relatief hoge grondwaterstand is de kans zeer groot dat deze resten zeer goed in de bodem bewaard gebleven zijn.
Begrenzing en oppervlakte van de totale vindplaats (dus ook buiten het plangebied	De omvang van de vindplaats buiten het plangebied is niet bekend. Vermoedelijk is de gehele rug waarop de vindplaats zich bevind, in het verleden bewoond geweest. De rug heeft, op basis van de beschikbare hoogte- en bodemkundige gegevens, een globaal geschatte oppervlakte van 1000m2.
Begrenzing en oppervlakte van (het deel van) de vindplaats binnen het plangebied	Het gehele plangebied geldt als vindplaats. De omvang bedraagt derhalve 255 m2.
Archeologische stratigrafie en diepte van vondstlagen	Op basis van de tot nu toe uitgevoerde onderzoeken kunnen intacte, archeologisch relevante lagen voorkomen vanaf de basis van het cultuurdek tot in de B-horizont; vanaf ca 0,75m tot 1,1m–Mv.
Archeologische verwachting op basis van het vooronderzoek	
Structuren en sporen	Op basis van de resultaten van het reeds uitgevoerde archeologisch onderzoek in en in de directe omgeving van het plangebied wordt verwacht dat tijdens het onderzoek archeologische resten uit het Laat-Paleolithicum t/m de Bronstijd zullen worden aangetroffen. De oudste perioden zullen waarschijnlijk in de vorm van clusters van vuursteenfragmenten in de bodem aanwezig zijn. De latere perioden, met name het Laat-Neolithicum en de Bronstijd, zullen naast deze clusters een veelheid aan kuilen en greppels op kunnen leveren. Hoewel ervoor geen concrete aanwijzingen zijn aangetroffen is de aanwezigheid van graven niet uit te sluiten. De diepte waarop grondsporen en vuursteenclusters zichtbaar zullen zijn, is niet met zekerheid te geven. Vermoedelijk aan de basis van het cultuurdek; vanaf ca. 0,75m-Mv. Aangezien op de vindplaats geen bodemverstoringen dieper dan de bouwvoor zijn waargenomen, lijken de gaafheid en conservering van de structuren en grondsporen zeer goed te zijn.
Artefacten: anorganisch	Op nederzettingsterreinen kunnen in relatie tot de archeologische sporen (zoals kuilen en greppels) naast aardewerk ook allerhande afval en gebruiksvoorwerpen in andere materialen (natuursteen, vuursteen en metaal) verwacht worden. In het cultuurdek zal voornamelijk fragmentarisch vondstmateriaal in de vorm van scherven aardewerk en vuursteen aanwezig zijn. Metaalvondsten van hoge ouderdom zijn niet uit te sluiten.
Artefacten: organisch	Vanwege de relatief hoge grondwaterstand kunnen in het plangebied goed geconserveerde, organische artefacten (verbrand bot en verbrand plantaardig materiaal) worden verwacht.

Paleo-ecologische resten	Botten, pollen, zaden, hout etc. kunnen eveneens door de relatief hoge grondwaterstand in het plangebied goed geconserveerd zijn. Deze vondsten lenen zich uitstekend voor het doen van ecologisch, dendro(chrono)logisch en ^{14}C-onderzoek.
Complexiteit	Matig complex.

3. Vraagstelling	
Onderzoekskader, relatie met NOA, synergie.	De resultaten van het onderzoek dienen in-/toepasbaar te zijn bij onderzoek naar de verspreiding en locatiekeuze van de mens in het noordoostelijke deel van het zandgebied van de Veluwe en in de IJsselstreek vanaf de Prehistorie tot in de huidige tijd en de (o.a. landschappelijke) factoren die tot deze beslissingen geleid hebben. Daarnaast dienen de resultaten van het onderzoek inpasbaar te zijn in het grotere archeologische onderzoek in het kader van de aanleg van de Hanzelijn.
Onderzoeksvragen	• Hoe ziet de geologische/bodemkundige opbouw van het plangebied er uit? • Wat is de geologische context van de aangetroffen archeologische resten? • Wat is de diepte (t.o.v maaiveld) en de hoogteligging (t.o.v. NAP) van de archeologische resten? • Wat is de aard, datering, kwaliteit en conserveringstoestand van de archeologische resten? • Kan op basis van de resultaten van het onderzoek inzicht verkregen worden in de omvang van de vindplaats? • Op welke manier dient bij eventuele graafwerkzaamheden buiten het onderzoeksgebied, bijvoorbeeld bij het leggen van kabels en leidingen van en naar de windmolens, met archeologische waarden te worden omgegaan? • Welke materiaalcategorieën zijn aanwezig, wat is de vondstdichtheid en hoe is de conserveringstoestand? • Op welke wijze staat het onderzoeksgebied in relatie met de omringende nederzettingslocaties? • Wat kan op basis van de resultaten van de archeologische begeleiding worden gezegd over de archeologische verwachting van de wijdere omgeving? • Zijn er aan de hand van de onderzoeksresultaten faseringen in de bewoningssporen te herkennen? • Zijn tijdens het onderzoek archeologische waarden of resten aangetroffen, die inzicht kunnen geven in de bewoningsgeschiedenis van het onderhavige deel van Gelderland?
Aanbevelingen	Het onderzoek moet leiden tot aanbevelingen over de behoudenswaardigheid van de omgeving van de vindplaats en eventueel te nemen vervolgstappen ten aanzien van eventueel behoud van of nader onderzoek in de omgeving van de vindplaats.
Beperkingen	Er wordt niet meer opgegraven dan daar waar grondverzet plaats

	zal vinden voor de plaatsing van de fundering (en de bouw) van de windmolen.

4. Veldwerk	
Strategie	Het archeologische onderzoek kan kort voorafgaand aan de aanleg van de fundering van de windmolenmast uitgevoerd worden. Er dient daarbij voldoende werktijd vrijgehouden te worden om eventuele tijdrovende werkzaamheden uit te voeren (zoals het bergen van complexe vuursteenclusters, afvaldumps, graven e.d.). Het uitgraven van de grond ten behoeve van het archeologische onderzoek dient te geschieden door een gecertificeerde archeologische aannemer of onder toezicht daarvan door een door de archeologische aannemer gecontracteerde grondverzetbedrijf. In overleg met de opdrachtgever kan besloten worden de opgravingsput na afloop van het onderzoek niet te dichten. De opdrachtgever kan, direct volgend op het archeologische onderzoek, hierin de fundering voor de windmolenmast aanbrengen. De opdrachtgever draagt zelf de zorg en kosten voor eventueel afvoer, transport, storting en bijbehorende keuringen van de grond en water.
Fysisch-geografisch onderzoek	• Twee haaks op elkaar staande, meest informatieve putwandprofielen worden getekend, gefotografeerd, beschreven en geïnterpreteerd; • Aan het begin en eind van de profielen wordt, indien technisch mogelijk, een boring tot minimaal 3 m onder het vlak gezet om het profiel naar beneden toe aan te kunnen vullen met gegevens die de genese van het gebied moeten verduidelijken.
Methoden en technieken	De graafwerkzaamheden worden gevolgd door een medior-archeoloog en/of senior-veldtechnicus. Indien archeologische resten aangetroffen worden, dienen deze volgens de daarvoor geldende normen en richtlijnen te worden gedocumenteerd. • Ten behoeve van het archeologische onderzoek wordt de bovengrond tot aan het bovenste archeologische niveau machinaal verwijderd. Dit betreft gemiddeld de bovenste 50cm van de bodem en omvat de bouwvoor en de top van het cultuurdek; • het machinaal verwijderen van de grond dient laagsgewijs te geschieden; • tijdens dit ontgraven dient gebruik gemaakt te worden van een metaaldetector voor het opsporen van metalen voorwerpen; • eventuele vondsten worden in vakken van 5x5m verzameld; • detectorvondsten ouder dan de Nieuwe tijd worden individueel ingemeten en verzameld; • eenmaal op het bovenste archeologische niveau aangekomen, basis plaggendek, worden een aantal

	proefvakken handmatig onderzocht op de aanwezigheid van archeologische resten; • hiertoe wordt de opgravingsput in 4 kwadranten gedeeld waarbij per kwadrant 'at random' vier blokken van 0,5 x 0,5m tot aan het archeologische sporenvlak nauwkeurig onderzocht worden op de aanwezigheid van archeologische vondsten; • dit dient te geschieden door de grond uit deze vakken in lagen van 5cm te verzamelen en nat te zeven op zeven met achtereenvolgens een maaswijdte van 4, 2 en 1mm; • op basis van de uitkomsten van dit zeefonderzoek wordt bepaald of de gehele, of een deel van de werkput op deze wijze verder opgegraven dient te worden of dat er op een andere wijze gewerkt dient te worden; • indien zich geen vuursteenconcentraties binnen de putgrenzen bevinden, wordt een enkel archeologisch sporenvlak aangelegd; • omdat de vindplaats niet behouden blijft, dient het onderzoek zo compleet mogelijk te zijn.
Structuren en grondsporen	• Alle grondsporen dienen geheel afgewerkt en bemonsterd te worden ter beantwoording van de onderzoeksvragen; • aangetroffen graven (inhumaties/crematies) worden geheel gedocumenteerd en geborgen. De volgende werkzaamheden vinden plaats: • inmeten (x-, y- en z-waarden); • tekenen; • fotograferen; • nummeren; • afwerken van grondsporen.
Artefacten: anorganisch	• Tijdens het onderzoek wordt al het diagnostische materiaal verzameld om een uitspraak te kunnen doen over de datering, de eventuele fasering en de conserveringstoestand van de vindplaats; • alle artefacten die tijdens het aanleggen van het vlak, tijdens het aanleggen van het profiel of bij het couperen van de sporen worden aangetroffen, worden verzameld; • verzamelwijze vlakvondsten: per vak van 5 x 5 m; • metaalvondsten worden met behulp van een metaaldetector opgespoord. Metaalvondsten ouder dan Nieuwe tijd, op/in het vlak worden individueel ingemeten en verzameld; • spoorvondsten worden per spoor verzameld; • Het is niet noodzakelijk anorganische stortvondsten te verzamelen of te registreren.
Artefacten: organisch	• Tijdens het onderzoek wordt al het diagnostische materiaal verzameld om een uitspraak te kunnen doen over de datering, de eventuele fasering en de

	conserveringstoestand van de vindplaats; • alle artefacten die tijdens het aanleggen van het vlak, tijdens het aanleggen van het profiel of bij het couperen van de sporen worden aangetroffen, worden verzameld; • vlakvondsten worden individueel ingemeten en verzameld; • spoorvondsten worden per spoor verzameld; • Het is niet noodzakelijk organische stortvondsten te verzamelen of te registreren.
Paleo-ecologische resten	• monsters worden door of in overleg met een specialist verzameld; • van dateerbare grondsporen met (mogelijk) goed geconserveerd organisch materiaal, worden monsters genomen voor botanisch onderzoek, ^{14}C- of dendrochronologisch onderzoek. Deze monsters worden in deze fase nog niet gezeefd; • Er worden niet meer monsters onderzocht dan noodzakelijk voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen.
Beperkingen	Niet van toepassing.

5. Uitwerking en conservering	
Analyse fysische-geografie	Profielopnamen worden geïnterpreteerd en afgebeeld in de rapportage. Het is een noodzaak dat het af te beelden profiel zowel de geologische (en bodemkundige) als de archeologische kenmerken weergeeft. De relatie hiertussen is van wezenlijk belang voor de interpretatie van de vindplaats. Fysisch geografische analyse vindt indien mogelijk in het veld plaats. De analyse gebeurt op basis van de bestudeerde profielen.
Structuren en grondsporen	• Grondsporen en structuren worden uitgewerkt tot op een niveau dat nodig is voor de beantwoording van de onderzoeksvragen; • alle sporen en eventuele structuren worden beschreven en zo mogelijk gedateerd.
Artefacten: anorganisch	• De vondsten worden per materiaalcategorie beschreven en gewaardeerd; • vondsten worden uitgewerkt tot het niveau dat nodig is voor de beantwoording van de onderzoeksvragen; • bij (vergankelijke) vondsten dient minimaal gezorgd te worden voor stabilisering van de staat waarin ze gevonden zijn; • relevante anorganische artefacten dienen te worden getekend en gefotografeerd
Artefacten: organisch	• De vondsten worden per materiaalcategorie beschreven en gewaardeerd; • vondsten worden uitgewerkt tot het niveau dat nodig is voor de beantwoording van de onderzoeksvragen; • van de organische vondsten dient minimaal de staat waarin ze gevonden zijn, gestabiliseerd te worden; • relevante organische artefacten dienen, indien mogelijk te

	worden getekend en gefotografeerd.
Paleo-ecologische resten	• Botmateriaal wordt gedetermineerd en geanalyseerd; • de grondmonsters dienen door een specialist te worden gewaardeerd om te bepalen of het zinvol is dat ze verder worden uitgewerkt/geanalyseerd; • indien dit het geval is, dienen deze geanalyseerd te worden.
Beeldrapportage (objecttekeningen, foto's, kaarten, e.d.)	• In het rapport worden ten minste opgenomen: een locatiekaart, een overzicht van de aangelegde onderzoeksvakken en een overzicht van de aangetroffen sporen en structuren; • profielinformatie wordt met foto('s) en tekening(en) verduidelijkt; • alle profielen dienen in de rapportage opgenomen te worden (zie ook Analyse fysische geografie).
Conservering geselecteerd materiaal (zie CvAK-leidraad nr. 1)	Van de vondsten dient in eerste instantie de staat, waarin ze gevonden zijn, gestabiliseerd te worden. Na evaluatie van het veldwerk wordt bepaald welk materiaal in aanmerking komt voor duurzame conservering of eventueel zelfs restauratie.
Beperkingen	Niet van toepassing.

6. Eindproduct: rapportage en deponering	
Te leveren product	Na afloop van het veldwerk worden de resultaten van het onderzoek KNA-conform vastgelegd in een rapport. Inzoverre niet beschreven in dit PvE, vormen de inhoudelijke eisen die zijn vastgelegd in de KNA hiervoor de leidraad.
Inhoud eindrapport	Het rapport bevat in ieder geval de volgende onderdelen: • inleiding; • methoden; • resultaten (waaronder een beschrijving van vlakken, profielen, sporen en structuren en een beschrijving van vondsten); • conclusies en aanbevelingen. Verder worden aan het rapport toegevoegd: • een kaart met de situering van de opgravingsputten (puttenoverzicht); • een overzichtskaart van alle sporen; • vlaktekeningen en profieltekeningen; • coupetekeningen; • foto's van sporen; • een sporenlijst; • een vondstenlijst; • foto's van objecten; • tekeningen van objecten.
Verschijning en oplaag eindrapport	• Van het conceptrapport worden 2 exemplaren geleverd. De opdrachtgever wordt in de gelegenheid gesteld

	commentaar te leveren op de conceptrapportage. • Van het eindrapport zullen 3 exemplaren aan de opdrachtgever worden gestuurd; • om de inhoud van het rapport te laten aansluiten op het beleid van de overheid zal bovendien 1 exemplaar aan de Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten (RACM), 1 exemplaar aan de provincie, 1 exemplaar aan de gemeente (bevoegd gezag) en 1 exemplaar aan de Koninklijke Bibliotheek worden geleverd; • indien tijdens het onderzoek vondsten zijn aangetroffen, zal tevens een exemplaar van het eindrapport aan het provinciaal depot worden gestuurd.
Deponering	De vondsten en de opgravingsdocumentatie worden binnen één jaar na afronding van het onderzoek conform de daarvoor geldende richtlijnen, overgedragen aan het provinciaal depot voor bodemvondsten van de provincie Gelderland, op voorwaarden van dit depot.
Beperkingen	Niet van toepassing.

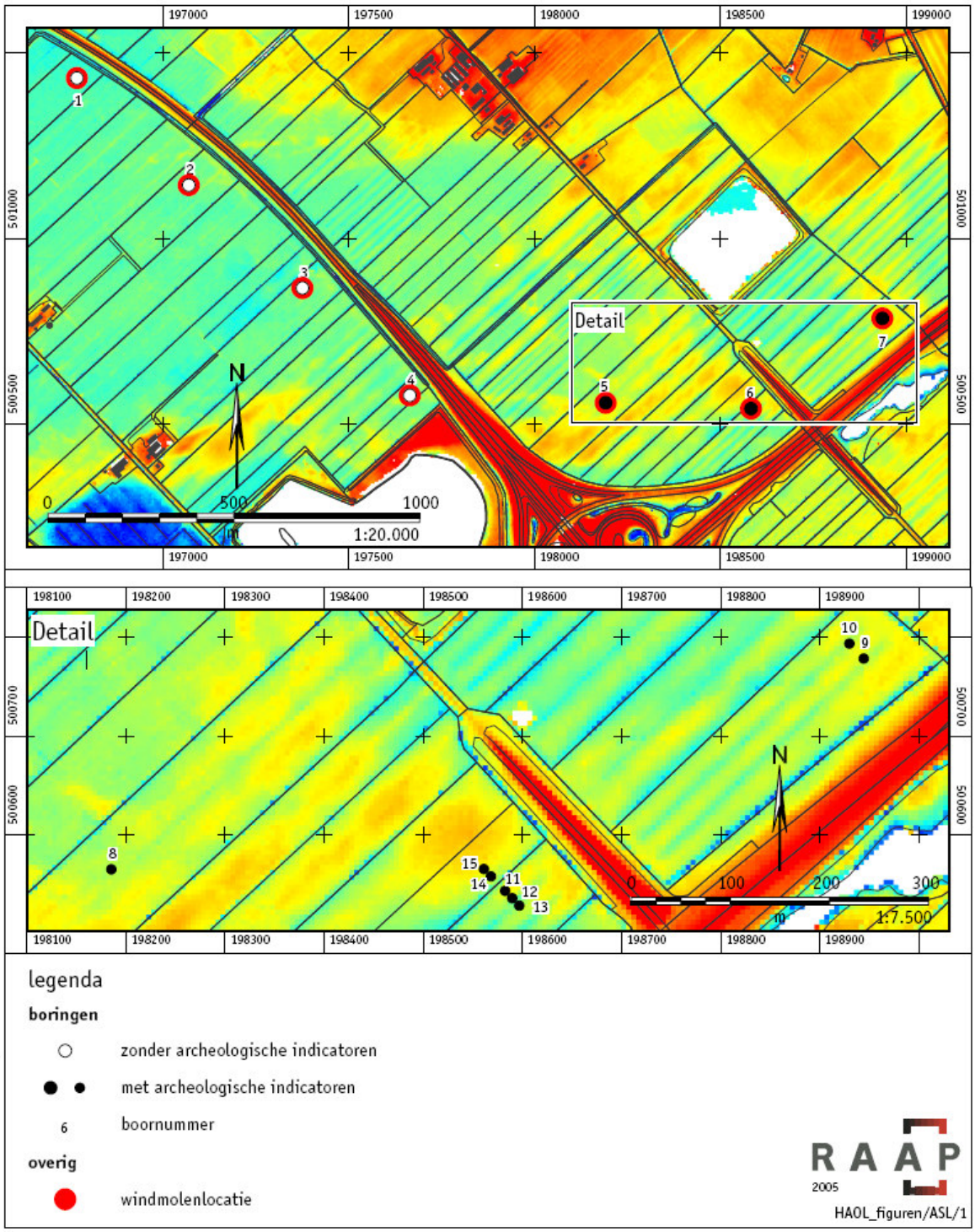
7. Randvoorwaarden	
Personele randvoorwaarden	Het onderzoek moet verricht worden door een door het CvAK gecertificeerd archeologisch bedrijf/instelling. Zowel voor veldwerk als voor uitwerking, conservering en rapportage is de aanwezigheid van een projectleider (medior-archeoloog) en specialisten met periode- / materiaal- / gebiedspecifieke kennis en ervaring vereist.
Uitvoeringsperiode en opleveringstermijn veldwerk	• De planning van het veldwerk dient in overleg met de opdrachtgever plaats te vinden; • uiterlijk 10 dagen voorafgaand aan de start van het veldwerk dient de onderzoeksmelding in ARCHIS plaats te vinden.
Uitvoeringscondities veldwerk	• Voorafgaand aan het veldwerk dienen met de opdrachtgever goede afspraken gemaakt te worden over het op het werk betrekking hebbende condities. Hierbij dient o.a. gedacht te worden aan afspraken omtrent de afstemming van werkzaamheden door de aannemer van de civieltechnische werkzaamheden en de uitvoer van de archeologische werkzaamheden; • de exacte bepalingen en veiligheidsvoorschriften met betrekking tot het graven in het plangebied, dienen te worden opgenomen in het draaiboek dat door de opdrachtnemer aan de opdrachtgever wordt geleverd; • het archeologisch onderzoek dient te worden uitgevoerd conform de richtlijnen in het KNA. In alle gevallen waarin dit PvE niet voorziet, zijn de procesbeschrijvingen en specificaties in de KNA van toepassing; • dit PvE betreft de eisen die vanwege het archeologisch belang aan het onderzoek worden gesteld. Dit laat

	onverlet dat wettelijke en andere regelgeving aangaande het uitvoeren van werkzaamheden moet worden gevolgd (o.a. Arbowet); • dit PvE dient tijdens het veldwerk op de werklocatie aanwezig te zijn; • de opgravingsput dient te worden uitgezet door een erkende landmeter of landmeetkundige instantie. Dit kan in samenwerking met de civieltechnische werkzaamheden.
Kwaliteitsbewaking, toezicht, overleg en evaluatie	• Het onderzoek dient conform de KNA en het hier voorliggende PvE te worden uitgevoerd door een door het CvAK goedgekeurd en gecertificeerd archeologisch bedrijf of instelling. Het onderzoek dient te worden geautoriseerd door een seniorarcheoloog; • tijdens het uitvoeren van het veldwerk worden door de verantwoordelijke archeoloog dag- en weekrapporten opgemaakt waarin de vordering van de werkzaamheden, de personele inzet, de verwerking en de opslag van kwetsbare materialen, de wetenschappelijke of technische ontwikkelingen en de inhoudelijke keuzes worden opgenomen. In de loop van het onderzoek vindt ook regelmatig (telefonisch) overleg plaats met de opdrachtgever; • tijdens het veldonderzoek dienen er evaluatie momenten tussen uitvoerder en bevoegd gezag te zijn om op basis van tussentijdse resultaten eventueel tot een bijstelling van het onderzoek te kunnen komen; • bij eventuele afwijkingen van de bepalingen uit het PvE wordt onmiddellijk contact opgenomen met het bevoegd gezag en de opdrachtgever; • de onderzoeksresultaten en de conceptrapportage zullen door het bevoegd gezag worden getoetst aan dit PvE.
Selectieprocedure tijdens het veldwerk (i.h.b. bij archeologische begeleiding)	Indien tijdens het veldwerk vondsten (en/of structuren) worden gedaan waarvan de omvang, aard of complexiteit niet voorzien was, wordt direct contact opgenomen met de opdrachtgever en het bevoegd gezag. Samen met hen zal bepaald worden wat de te volgen strategie wordt.
Uitvoeringsperiode uitwerking; opleveringstermijn (concept)eindrapport	Het conceptrapport is uiterlijk 12 weken na afronding van de veldwerkzaamheden beschikbaar voor de opdrachtgever. Deze termijn is echter afhankelijk van de snelheid van analyse van de genomen monsters. Onderzoeksresultaten en conceptrapport worden door het bevoegd gezag getoetst aan dit Programma van Eisen. Na eventuele noodzakelijke aanvullingen en/of aanpassingen wordt de conceptrapport omgezet in een eindrapport.
Termijn overdracht van vondsten, monsters en documentatie	Eventuele vondsten worden met documentatie binnen één jaar na afronding van het onderzoek, na oplevering van het eindrapport, overgedragen aan het provinciaal depot voor bodemvondsten van de provincie Gelderland.
Procedure toetsing	Onderzoeksresultaten en conceptrapport worden door het bevoegd

eindproduct door bevoegd gezag	gezag getoetst aan dit PvE. Na eventuele noodzakelijke aanvullingen en/of aanpassingen zal een eindrapport worden vervaardigd.

8. Wijzigingen na evaluatie	
Wijzigingen tijdens het veldwerk	Indien op grond van voortschrijdend inzicht wijzigingen in de strategie of werkwijze noodzakelijk of wenselijk worden, dient de archeologische uitvoerder in overleg te treden met de opdrachtgever en het bevoegd gezag. Hiermee dienen afspraken te worden gemaakt aangaande deze wijzigingen en de daarmee samenhangende planning van de werkzaamheden alsmede eventueel meer- of minderwerk.
Procedure van wijziging na de evaluatiefase van het veldwerk	Als er na de evaluatie en selectie nog ingrijpende wijzigingen optreden t.a.v. de vraagstellingen, methodiek van uitwerking, conservering of rapportage, dient dit tijdig met de opdrachtgever en het bevoegd gezag te worden besproken.
Procedure van wijziging tijdens uitwerking en conservering	Zie hierboven.

9. Literatuur en figuren	
Literatuur	**Berghe, K. J. van den**, 2005. Windmolenpark Hattemerbroek, Gemeenten Hattem en Oldebroek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek, *RAAP-rapport* 1384, RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam. **Hamburg, T. & S. Knippenberg**, 2006. Steentijd op het Spoor. Proefsleuven op drie locaties binnen het tracé van de Hanzelijn 'Oude Land'. *Archol Rapport* 54. Archeologisch Onderzoek Leiden bv (Archol), Leiden.
Lijst van figuren	**Figuur 1:** Resultaten uitgevoerd archeologisch booronderzoek.



Figuur 1. Resultaten onderzoek geprojecteerd op het Actueel Hoogtebestand Nederland

Bijlage 8 Radarverstoringsonderzoek

Retouradres: Postbus 96864, 2509 JG Den Haag

Van Werven Energie B.V.
T.a.v. de heer E. de Graaf
Verlengde Looweg 7
8096RR OLDEBROEK

Defensie & Veiligheid
Oude Waalsdorperweg 63
2597 AK Den Haag
Postbus 96864
2509 JG Den Haag

www.tno.nl

T +31 88 866 10 00

Datum
28 augustus 2015

Onze referentie
DHW-TS-2015-0100288879

E-mail
onno.vangent@tno.nl

Doorkiesnummer
+31 88 866 40 25

Projectnummer
060.14014/16.01

Op opdrachten aan TNO zijn de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, zoals gedeponeerd bij de Griffie van de Rechtbank Den Haag en de Kamer van Koophandel Den Haag van toepassing. Deze algemene voorwaarden kunt u tevens vinden op www.tno.nl.
Op verzoek zenden wij u deze toe.

Handelsregisternummer 27376655.

Onderwerp
Radarverstoringsonderzoek windpark Hattemerbroek

Geachte heer De Graaf,

Bijgaand ontvangt u onze rapportage aangaande het radarverstoringsonderzoek voor het windturbinepark Hattemerbroek.

Het bouwplan
Het bouwplan betreft alle wijzigingen ten opzichte van de huidige situatie die betrekking hebben op het te bouwen windturbinepark. In dit rapport zullen deze wijzigingen worden aangeduid als ‘het bouwplan’. Voor de huidige aanvraag betreft dit een plaatsing van vier nieuwe windturbines. De coördinaten van de betreffende windturbines zijn verderop gegeven. Omdat in deze fase van de plannen nog geen definitieve keuze is gemaakt voor een type windturbine, ashoogte en rotordiameter, is voor een *worstcase* benadering gekozen. Voor de afmetingen van de windturbines is uitgegaan van een windturbine in de 3 MW klasse met maximale afmetingen met een ashoogte van 105 m en een rotordiameter van 117 m. Mocht met deze windturbine geen overschrijding van de norm worden geconstateerd, dan zal dit ook niet het geval zijn voor de definitieve keuze waarbij de maximum tiphoogte niet wordt overschreden.

De uitgevoerde berekeningen
TNO heeft de verstoring op de primaire radar als gevolg van radarreflectie en schaduweffect berekend met behulp van het radarhinder simulatiemodel PERSEUS, volgens de toetsingsmethode, die op 1 oktober 2012 is ingevoerd.
De analyse is uitgevoerd voor een tweetal radarsystemen:

(1) Het Military Approach Surveillance System (MASS) radarnetwerk, bestaande uit een vijftal verkeersleidingsradarsystemen verspreid over Nederland.
(2) De gevechtsleidingsradar Medium Power Radar (MPR) te Nieuw Milligen.

Resultaten verkeersleidingsradarsystemen MASS
Op de locatie van de windturbine eist het Ministerie van Defensie voor het verkeersleidingsradarnetwerk een minimale detectiekans van 90% voor een doel met een radaroppervlak van 2 m^2. Twee mogelijke optredende effecten zijn onderzocht:

1. Reductie van de detectiekans ter hoogte van het bouwplan:
   Na realisatie van het bouwplan is er op de toetsingshoogte van 1000 voet een minimale detectiekans geconstateerd van 99% ter hoogte en in de directe nabijheid van het bouwplan. Het bouwplan voldoet dus aan de thans gehanteerde 2015 norm.
2. Reductie van het maximum bereik ten gevolge van de schaduwwerking van het bouwplan:
   De radars te Soesterberg en Twente ondersteunen elkaar in de schaduwgebieden achter het bouwplan. Na realisatie van het bouwplan is er op de toetsingshoogte van 1000 voet dan ook geen afname van het maximum bereik waarneembaar. Het bouwplan blijft daarmee binnen de thans gehanteerde 2015 norm.

Resultaten gevechtsleidingsradar MPR te Nieuw Milligen
Op de locatie van het windturbinepark eist het Ministerie van Defensie voor de gevechtsleidingsradar te Nieuw Milligen een detectiekans van minstens 90%. Omdat de specificaties van de MPR gerubriceerd zijn, wordt de in de berekening gebruikte waarde van het radaroppervlak van het doel hier niet vermeld.
De resultaten van de radarhinderberekening voor de gevechtsleidingsradar te Nieuw Milligen zijn eveneens gerubriceerd en kunnen om die reden alleen rechtstreeks naar het ministerie van Defensie worden verstuurd. Dit gebeurt echter pas na toestemming van u. Wel mag in deze brief worden vermeld dat er twee mogelijke optredende effecten zijn onderzocht:

1. Reductie van de detectiekans ter hoogte van het bouwplan:
   De detectiekans is na realisatie van het bouwplan op de toetsingshoogte van 1000 voet binnen de thans gehanteerde 2015 norm gebleven.
2. Reductie van de detectiekans ten gevolge van de schaduwwerking van het bouwplan:
   Het maximum bereik van de radar op deze hoogte in de sector waarin schaduwwerking optreedt, blijft is na realisatie van het bouwplan binnen de thans gehanteerde 2015 norm.

Details vindt u in bijgaande documentatie. Een vergelijkbare rapportage, echter met de resultaten van de MPR, wordt na toestemming uwerzijds eveneens verstuurd aan het Commando Luchtstrijdkrachten in Breda van Defensie en het Rijksvastgoedbedrijf Directie Vastgoedbeheer, Afdeling Expertise & Realisatie Defensie, Sectie Beheer & Omgevingsmanagement, Cluster Ruimte in Utrecht.

Voor de achtergronden van de toegepaste rekenmethode wordt kortheidshalve verwezen naar de toelichting die is te downloaden van de TNO website: http://www.tno.nl/perseus.

Hoogachtend,

Ing. O.J. van Gent
Senior Research Medewerker

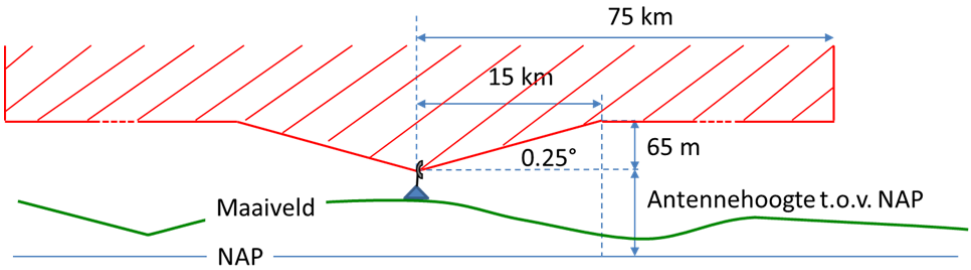
1 Locatie- en radargegevens

De locaties van de te toetsen windturbines zijn weergegeven in Tabel 1. De weergegeven RDS coördinaten en fundatiehoogtes zijn afkomstig van de opdrachtgever. De WGS 84 coördinaten zijn hiervan afgeleid.

Tabel 1 Locatiegegevens van het bouwplan zoals opgegeven door de opdrachtgever.

Nr.	ID	Rijksdriehoekstelsel		WGS 84 coördinaten		Fundatiehoogte
		X [m]	Y [m]	Latitude [º]	Longitude [º]	t.o.v. NAP [m]
1	WT1	196684	501470	52.49934	6.00106	0.6
2	WT2	196962	501172	52.49664	6.00512	0.7
3	WT3	197241	500874	52.49394	6.00919	0.7
4	WT4	197520	500576	52.49124	6.01326	0.8

Het Ministerie van Defensie hanteert een zogenaamd toetsingsvolume dat reikt tot aan 75 km rondom de vijf verkeersleidingsradars en de twee gevechtsleidingsradars. Het profiel van het toetsingsvolume is weergegeven in Figuur 1. Er dient getoetst te worden indien de tip van de wiek hoger is dan de rode lijn. Bouwplannen die verder verwijderd zijn dan 75 km kunnen zondermeer geplaatst worden.



Figuur 1. Het toetsingsprofiel (niet op schaal) zoals gehanteerd door het Ministerie van Defensie rondom elk van de militaire radarsystemen.

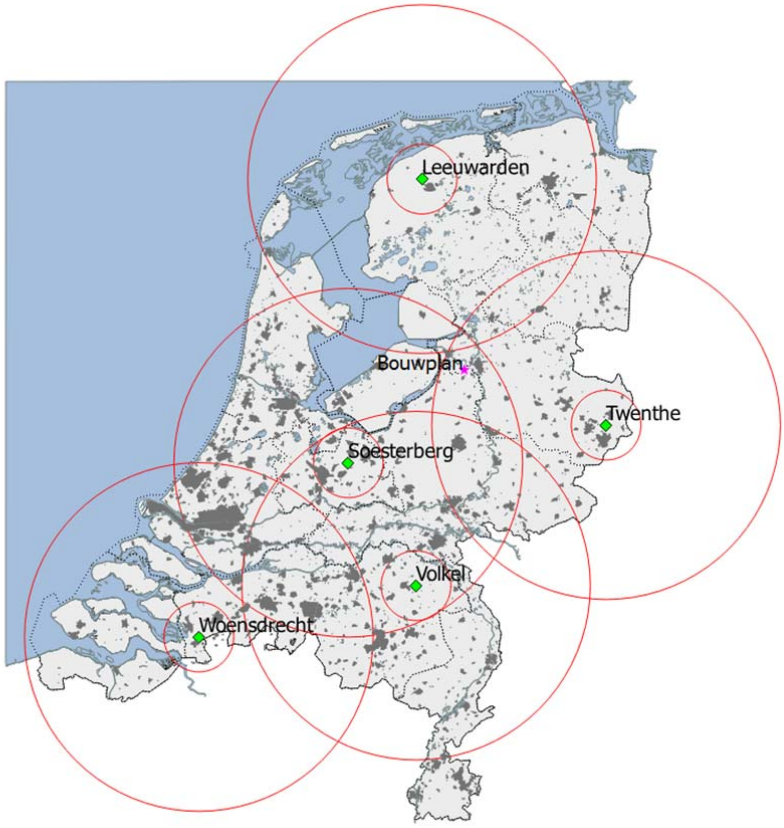
De locatiegegevens van de vijf MASS verkeersleidingsradarsystemen en de gevechtsleidingsradars te Nieuw Milligen en Wier worden weergegeven in Tabel 2. In deze tabel zijn zowel de antennehoogtes aangegeven die aangehouden worden voor de bepaling van het toetsingsprofiel als ook de feitelijke antennehoogtes van de primaire radarantenne, toegepast in de detectiekansberekeningen.

Tabel 2 Locatiegegevens van de vijf MASS radars en de gevechtsleidingsradars te Nieuw Milligen en Wier, de aangehouden antennehoogte voor het toetsingsprofiel en de toepaste feitelijke hoogte van de primaire radarantenne.

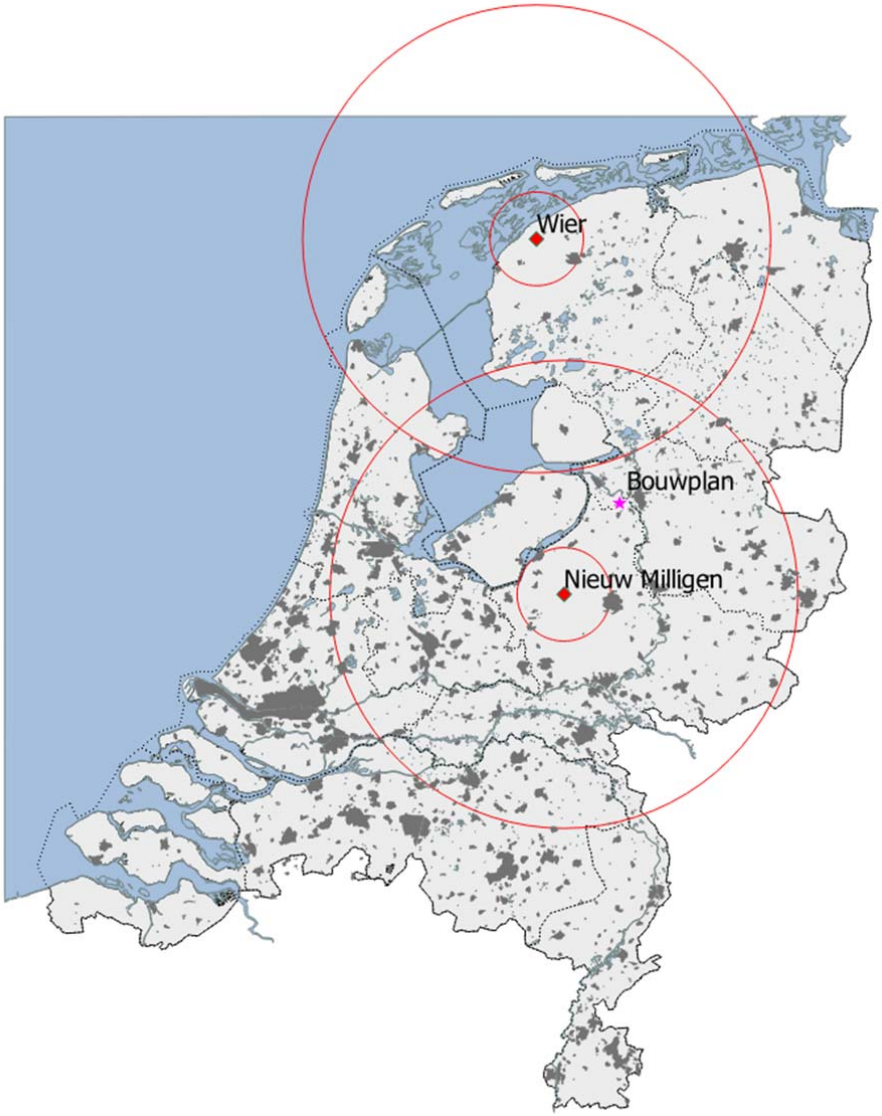
Radar	Coördinaten Rijksdriehoekstelsel		Antennehoogte toetsingsprofiel t.o.v. NAP	Feitelijke antennehoogte t.o.v. NAP
	X [m]	Y [m]	[m]	[m]
Leeuwarden	179139	582794	30	27.3
Twenthe	258306	477021	71	68.8
Soesterberg	147393	460816	63	60.2
Volkel	176525	407965	49	46.9
Woensdrecht	083081	385868	48	45.2
Nieuw Milligen (MPR)	179258	471774	53	Gerubriceerd*
Wier (MPR)	170509	585730	24	Gerubriceerd*

* *deze gegevens zijn bekend bij defensie*

Variaties in de hoogte van het terrein worden bepaald uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN-1) met een ruimtelijke resolutie van 10 m. In dit bestand bevindt zich bebouwing van de stedelijke gebieden mits de aaneengesloten bebouwing een oppervlakte beslaat die groter is dan 1 km^2. Het hoogtebestand is opgenomen in de periode tussen 1998 en 2003, dus veranderingen in bebouwing van na die datum zijn in het model niet meegenomen. Buiten deze gebieden is de hoogte gelijk aan het maaiveld. Buiten Nederland gebruikt TNO terreinhoogtegegevens afkomstig van de NASA Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) met een resolutie van 3 boogseconde (ongeveer 90 m langs een meridiaan).
De 15 en 75 km cirkels rond de MASS radarsystemen en de stedelijke gebieden volgens het AHN-1 bestand zijn weergeven in Figuur 2. De 15 en 75 km cirkels rond de MPR gevechtsleidingsradars en de stedelijke gebieden volgens het AHN-1 bestand zijn weergeven in Figuur 3.



Figuur 2. Locaties van de vijf MASS verkeersleidingsradarsystemen (groene ruit) met daaromheen de 15 en 75 km cirkels. De donkergrijze vlakken zijn de in de AHN-1 gedefinieerde stedelijke gebieden. De ligging van het te toetsen bouwplan is aangegeven met een roze ster.

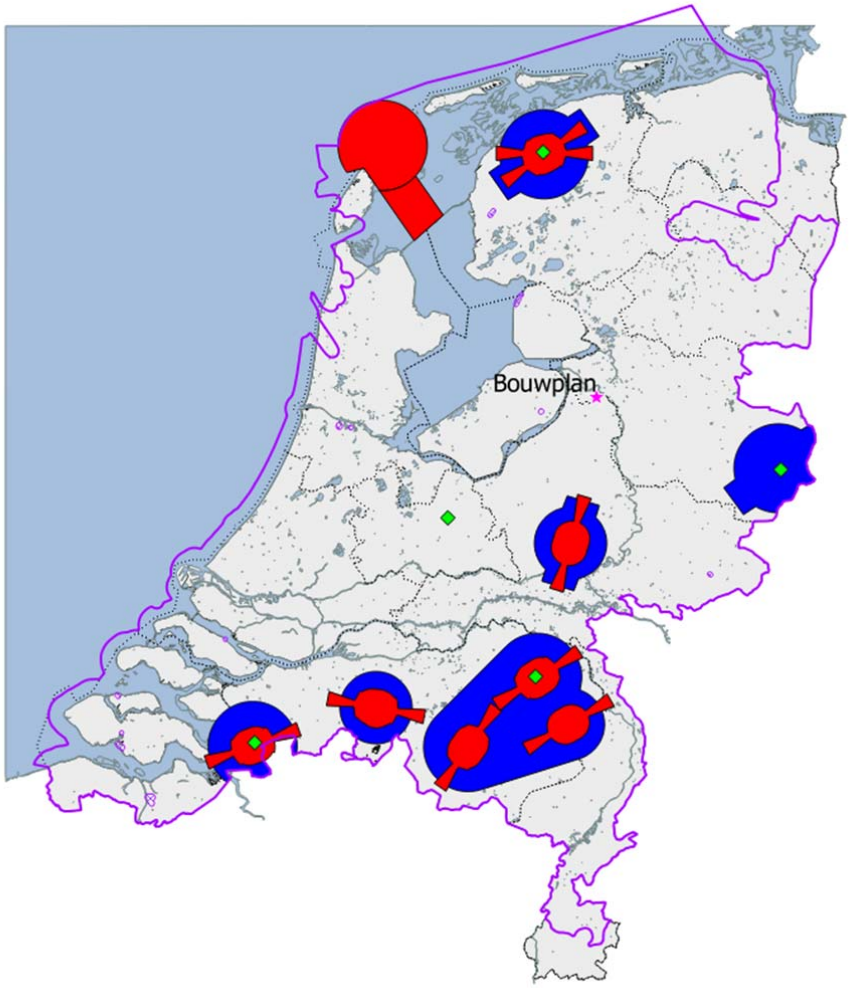


Figuur 3. Locaties van de twee MPR gevechtsleidingsradars (rode ruit) met daaromheen de 15 en 75 km cirkels. De donkergrijze vlakken zijn de in de AHN-1 gedefinieerde stedelijke gebieden. De ligging van het te toetsen bouwplan is aangegeven met een roze ster.

Het bouwplan ligt binnen de 75 km cirkel rond de MASS radar van Soesterberg en Twente en binnen de 75 km cirkel rond de MPR te Nieuw Milligen. Daarnaast zijn de tiphoogtes van alle te toetsen windturbines groter dan de in Figuur 1 aangegeven hoogte. Het onderhavige bouwplan dient derhalve getoetst te worden voor zowel het MASS verkeersleidingsradarnetwerk als de MPR gevechtsleidingsradar te Nieuw Milligen.

2 Rekenmethode MASS verkeersleidingsradarnetwerk

Het radarsimulatiemodel PERSEUS berekent voor elk radarsysteem de detectiekans van een doel met een radardoorsnede van 2 m^2, fluctuatiestatistiek Swerling case 1, en loos alarmkans 1×10^{-6}. Afhankelijk van de locatie van het bouwplan moet de detectiekans geëvalueerd worden op een normhoogte van 300, 500 of 1000 voet ten opzichte van het maaiveld. Indien op 1000 voet geëvalueerd wordt, zal middeling van detectiekansen binnen een cirkel met een straal van 500 m toegepast worden. De 300 en 500 voet normhoogtes liggen over het algemeen rond de verschillende militaire vliegvelden in Nederland. Op een hoogte van 1000 voet dient er, met enige uitzonderingen, landelijke dekking te zijn. In Figuur 4 worden de normhoogtegebieden getoond.



Figuur 4. De ligging van het te toetsen bouwplan aangegeven met een ster en de ligging van de thans gehanteerde 2015 normhoogtes op 300 voet (rood) en 500 voet (blauw). Op 1000 voet (paars) dient het MASS radarnetwerk, op enkele uitzonderingen na, een landelijke dekking te hebben. Tevens zijn op deze kaart met een groene markering de locaties aangeven van het MASS verkeersleidingsradarnetwerk bestaande uit een vijftal radarsystemen.

Het bouwplan valt binnen de normhoogte van 1000 voet.

De detectiekans van de vijf radarsystemen te Leeuwarden, Twente, Soesterberg, Volkel en Woensdrecht is conform de nieuwe rekenmethode gesimuleerd in één radarnetwerk, waarbij de radars elkaar eventueel ondersteuning kunnen bieden bij de detectie van radardoelen. Daarbij wordt rekening gehouden met de aanstaande upgrade van de MASS primaire radar, zoals TNO die op dit moment in PERSEUS gemodelleerd heeft.
Als referentie zijn ook de radardetectiekansdiagrammen berekend voor de zogenaamde baseline situatie, dat wil zeggen, rekening houdend met alle bestaande windturbines en dus voor realisatie van het bouwplan. Het baseline-bestand van windturbines geeft de situatie aan binnen Nederland, vastgelegd in het begin van januari 2015, door Windstats[1]. De voor de simulatie noodzakelijke afmetingen van de windturbines zijn afgeleid van de in dit bestand opgenomen gegevens, zijnde: fabrikant, opgewekt vermogen, ashoogte en rotordiameter.
Het bouwplan wordt daar vervolgens aan toegevoegd en voor beide situaties (baseline en baseline met bouwplan) worden detectiediagrammen berekend. Door een vergelijking van beide diagrammen kan het detectieverlies worden vastgesteld in de directe nabijheid van het bouwplan veroorzaakt door reflecties van het bouwplan en het eventuele verlies aan radarbereik ten gevolge van de schaduwwerking van het bouwplan.

[1] Voor meer informatie, zie http://www.windstats.nl/

3 Berekeningen radardetectiekans diagrammen

Gegevens windturbine

Voor de bepaling van de effecten op de radars is de 3 MW *worst-case* windturbine genomen met een ashoogte van 105 m en een rotordiameter van 117 m.

De lengte van de gondel is gedefinieerd als de afstand van de ‘hub’ tot aan de achterzijde van de gondel in het verlengde van de as. De hoogte en breedte van de gondel zijn gebaseerd op het effectieve oppervlak van de voor- en zijkant van de gondel en kunnen dus iets afwijken van de feitelijke afmetingen. De lengte van de wiek is gedefinieerd als de halve diameter van de rotor. De breedte van de wiek wordt afgeleid van het frontaal oppervlak van de wiek.

In Tabel 1 is de maatvoering weergeven van de te toetsen windturbine, noodzakelijk voor de juiste modellering.

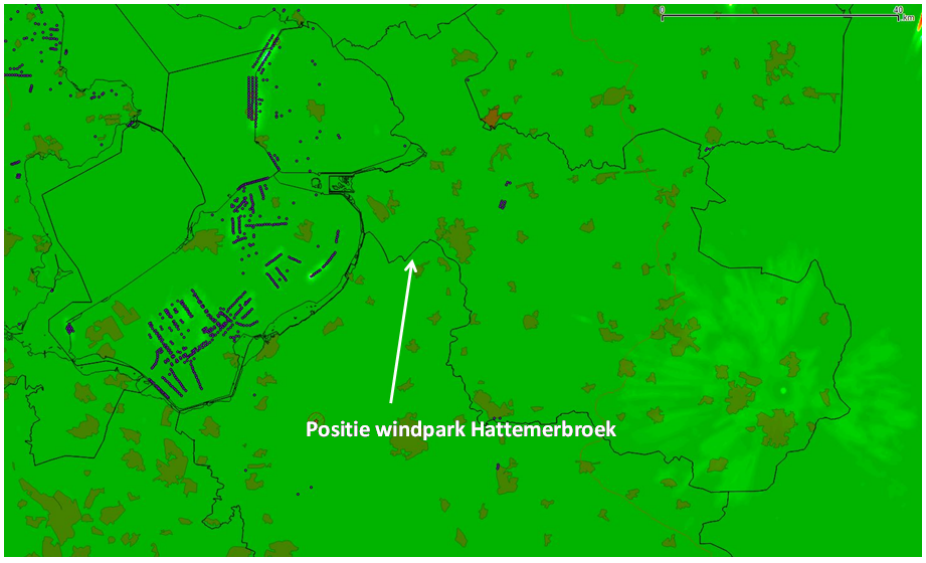
Tabel 1 De afmetingen van de 3MW worst-case windturbine met een ashoogte van 105 m en een rotordiameter van 117 m.

Onderdeel	Afmeting [m]
Ashoogte*	105.0
Tiphoogte*	163.5
Breedte gondel	4.3
Lengte gondel	17.5
Hoogte gondel	6.1
Diameter mast onder	8.2
Diameter mast boven	3.3
Lengte mast	102.0
Lengte wiek*	58.5
Breedte wiek	3.8

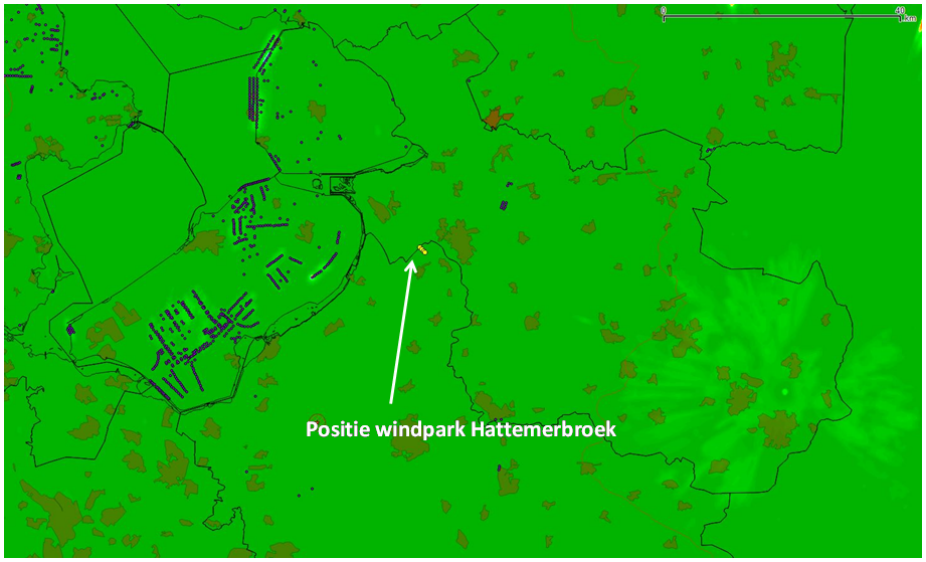
* Deze gegevens zijn gebaseerd op afmetingen opgegeven door de klant.

Detectiekans van het MASS primaire verkeersleidingsradarnetwerk in de directe nabijheid van het bouwplan

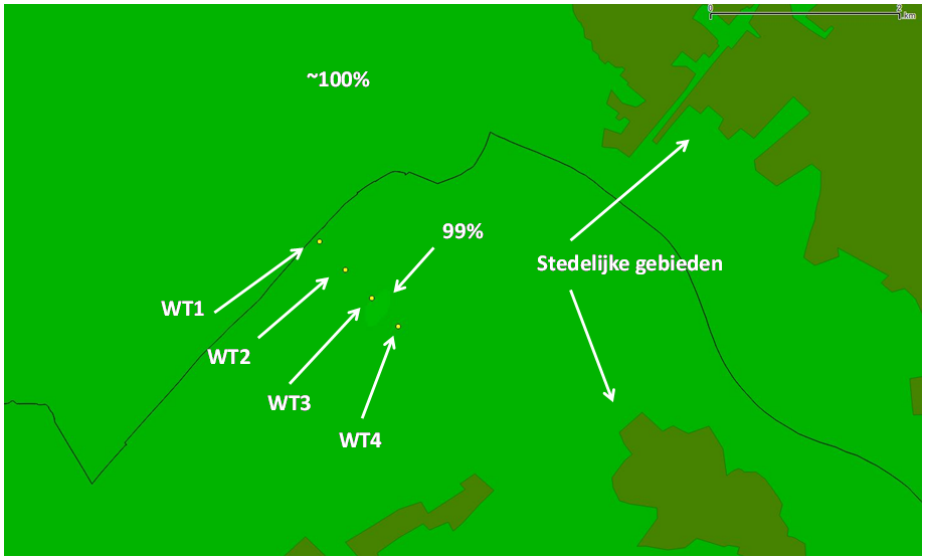
In Figuur 5 wordt de detectiekans van het MASS primaire verkeersleidings-radarnetwerk van de baseline op 1000 voet getoond rond het nog te realiseren bouwplan. Op deze resultaten is detectiekansmiddeling toegepast met een straal van 500 m. Figuur 6 toont de detectiekans voor hetzelfde gebied, na realisatie van het bouwplan. In Figuur 7 is het gebied vergroot weergegeven. De minimale detectiekans die door het Ministerie van Defensie wordt geëist bedraagt 90%. In groen gekleurde gebieden wordt aan deze eis voldaan. Ter hoogte van de locatie van het bouwplan en binnen het 1000 voet normgebied is er een detectiekans van 99% waarneembaar. Het bouwplan voldoet dus aan de thans gehanteerde 2015 norm.



Figuur 5 Detectiekans van het MASS primaire verkeersleidingsradarnetwerk op 1000 voet boven het bouwplan voordat dit is gerealiseerd (baseline).



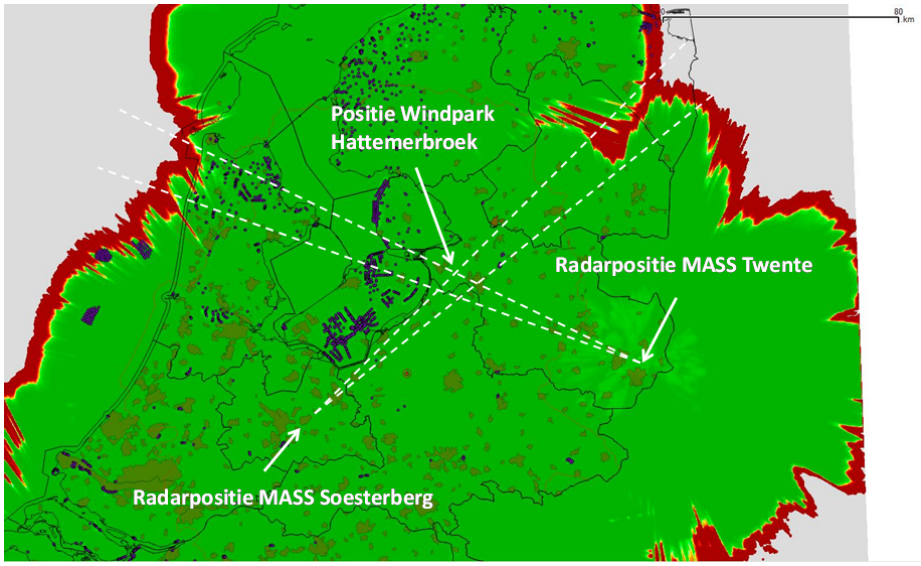
Figuur 6 Detectiekans van het MASS primaire verkeersleidingsradarnetwerk op 1000 voet boven het bouwplan nadat deze is gerealiseerd. De locaties van de windturbines zijn aangegeven met gele stippen.



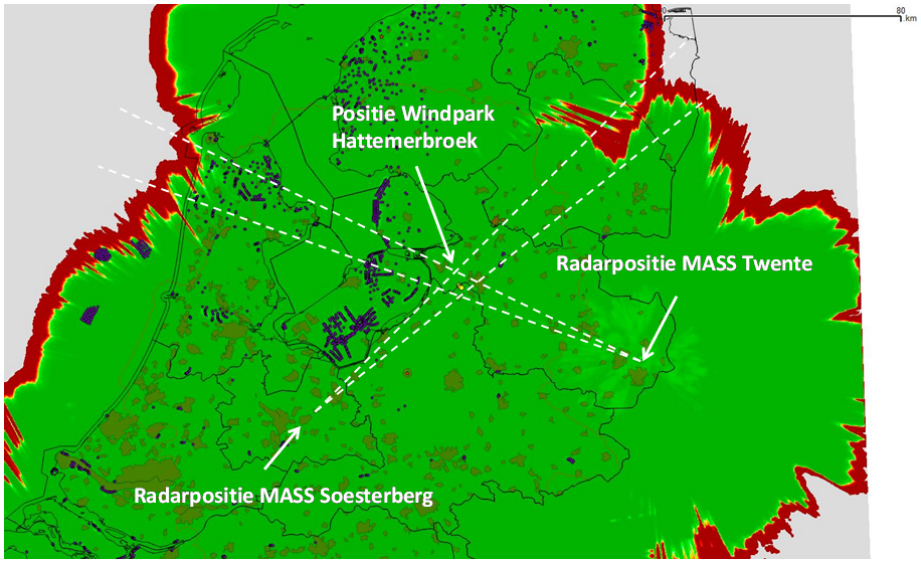
Figuur 7 Het gebied rond de turbines uit Figuur 6 groter weergegeven.

Detectiekans van het MASS primaire verkeersleidingsradarnetwerk in de schaduw van het bouwplan

In Figuur 8 is de detectiekans op 1000 voet van het MASS primaire verkeers-leidingsradarnetwerk uitgerekend voor de gebieden waar schaduw kan ontstaan ten gevolge van het nog te realiseren bouwplan. Op deze resultaten is detectiekansmiddeling toegepast met een straal van 500 m. De stippellijnen afkomstig van de MASS posities van Soesterberg en Twente, lopend over het bouwplan, geven de zones aan waartussen een verminderde detectiekans zou kunnen ontstaan als gevolg van de schaduwwerking. In Figuur 9 is de detectiekans berekend voor hetzelfde gebied na realisatie van het bouwplan. De figuur toont aan dat er geen schaduw is omdat de radars te Soesterberg en Twente elkaar ondersteunen in eventuele schaduwgebieden. Het bouwplan voldoet dus aan de thans gehanteerde 2015 norm.



Figuur 8 Detectiekans van het MASS verkeersleidingsradarnetwerk op 1000 voet in het schaduwgebied van het bouwplan voordat deze is gerealiseerd (baseline). Op dit figuur is detectiekansmiddeling toegepast. De stippellijnen geven aan waar de schaduw kan gaan ontstaan.



Figuur 9 Detectiekans van het MASS verkeersleidingsradarnetwerk berekend op 1000 voet in het schaduwgebied van het bouwplan nadat deze is gerealiseerd. Op dit figuur is detectiekansmiddeling toegepast. De stippellijnen geven aan waar de schaduw kan ontstaan.

4 Rekenmethode MPR gevechtsleidingsradar Nieuw Milligen

Een vergelijkbare methodiek als bij de MASS radarketen is toegepast bij de MPR te Nieuw Milligen. Voor de radar wordt echter slecht één toetsingshoogte van 1000 voet aangehouden. Daarnaast wordt geen rekening gehouden met een eventuele ondersteunende dekking van de MPR radar te Nieuw Milligen.
Als referentie zijn ook de radardetectiekansdiagrammen berekend voor de zogenaamde baseline situatie, dat wil zeggen, rekening houdend met alle bestaande windturbines en dus voor realisatie van het bouwplan. Het baseline-bestand van windturbines geeft de situatie aan binnen Nederland, vastgelegd in begin januari 2015, door Windstats[2]. De voor de simulatie noodzakelijke afmetingen van de windturbines zijn afgeleid van de in dit bestand opgenomen gegevens, zijnde fabrikant, opgewekt vermogen, ashoogte en rotordiameter.
Het bouwplan wordt daar vervolgens aan toegevoegd en voor beide situaties (baseline en baseline met bouwplan) worden detectiediagrammen berekend. Door een vergelijking van beide diagrammen kan het detectieverlies worden vastgesteld in de directe nabijheid van de windturbines veroorzaakt door reflecties van de turbines en het eventuele verlies aan radarbereik ten gevolge van de schaduwwerking van het bouwplan.

<u>Conclusies over de detectiekans van de MPR gevechtsleidingsradar te Nieuw Milligen ten gevolge van het bouwplan</u>

De resultaten van deze berekeningen kunnen niet worden overhandigd omdat deze gerubriceerd zijn.

Twee mogelijke optredende effecten zijn onderzocht, de conclusie van deze berekeningen is als volgt:

1. Reductie van de detectiekans ter hoogte van het bouwplan:
   De detectiekans is na realisatie van het bouwplan op de toetsingshoogte van 1000 voet binnen de thans gehanteerde 2015 norm gebleven.
2. Reductie van het maximum bereik ten gevolge van de schaduwwerking van het bouwplan:
   Het maximum bereik van de radar op deze hoogte in de sector waarin schaduwwerking optreedt, blijft na realisatie van het bouwplan binnen de thans gehanteerde 2015 norm.

[2] Voor meer informatie, zie http://www.windstats.nl/

5 Afkortingen

AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland
CTR	Controlled Traffic Region
MASS	Military Approach Surveillance System
MPR	Medium Power Radar
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NASA	National Aeronautics and Space Administration
PSR	Primary Surveillance Radar
RDS	Rijksdriehoekstelsel
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission

RAPPORT

MER Windmolenpark Hattemerbroek

Oplegnotitie aanvullingen en actualisatie MER

Klant: Van Werven Energie BV

Referentie: T&PBD3978R001F03
Versie: 03/Finale versie
Datum: 1-4-2016

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Postbus 593
8000 AN Zwolle
Netherlands
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 65 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document:	MER Windmolenpark Hattemerbroek
Ondertitel:	Oplegnotitie MER Windmolenpark Hattemerbroek
Referentie:	T&PBD3978R001F03
Versie:	03/Finale versie
Datum:	1-4-2016
Projectnaam:	MER Windmolenpark Hattemerbroek
Projectnummer:	BD3978
Auteur(s):	M. Groen

Opgesteld door:	M. Groen
Gecontroleerd door:	J.W. Geuke
Datum/Initialen:	01-04-16, JG
Goedgekeurd door:	M. Groen
Datum/Initialen:	01-04-16, MG

Classificatie
Open

Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The quality management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001, ISO 14001 and OHSAS 18001.

Royal HaskoningDHV

Inhoud

1 Inleiding 1

2 Adviezen uit toetsingsadvies Commissie m.e.r. 2

2.1 Alternatieven en varianten 2

2.2 Vergelijking varianten 2

2.3 Landschap 4

2.4 Natuur 4

2.5 Lichthinder 5

3 Adviezen uit aanvullend advies Commissie m.e.r. 6

3.1 Energieopbrengst 6

3.2 Afstand tussen de windmolens onderling 7

3.3 Geluidhinder 7

3.4 Laagfrequent geluid 8

4 Aanvullingen voortschrijdend inzicht 9

4.1 EHS – GNN 9

Bijlage: Resuktaten berekening effectieve turbulentie windmolenpark Hattemerbroek

1 Inleiding

Het milieueffectrapport (MER) voor Windmolenpark Hattemerbroek (RHDHV, 9 mei 2014) is door de Commissie voor de m.e.r. beoordeeld. In haar toetsingsadvies van 5 september 2014 geeft de Commissie voor de m.e.r. aan:

- dat naar haar mening de essentiële informatie ten behoeve van de besluitvorming over het bestemmingsplan in het MER aanwezig is;
- dat ten behoeve van de vergunningverlening er op één punt informatie ontbreekt;
- enkele adviezen te willen aanreiken ten behoeve van de besluitvorming over de vergunningverlening.

Omdat het genoemde MER de essentiële informatie voor de besluitvorming over het bestemmingsplan bevat, is besloten de adviezen van de commissie te behandelen in deze oplegnotitie en het MER niet aan te passen. Op deze manier wordt snel duidelijk wat met de adviezen van de Commissie voor de m.e.r. is gedaan, zonder dat in het MER moet worden gezocht naar de juiste plaats waar de adviezen zijn verwerkt. Daarnaast wordt ook voorkomen dat er onverhoopt inconsequenties ontstaan in het MER zelf doordat op een later tijdstip teksten zijn ingevoegd of gewijzigd.

De gemeente Oldebroek heeft op 15 januari 2015 de Commissie voor de m.e.r. gevraagd in een tweede advies in te gaan op drie onderwerpen, te weten:

1. de na 5 september 2014 ingebrachte zienswijzen ten aanzien van het concept MER[1];
2. de wijze waarop in het MER door de raad van de gemeente Oldebroek de zes aanvullende onderzoeksvragen op de notitie Reikwijdte en Detailniveau van december 2013 zijn beantwoord;
3. en de reactie van de initiatiefnemer op het advies van de Commissie voor de m.e.r. van 5 september 2014.

De Commissie voor de m.e.r. heeft haar tweede, aanvullende advies uitgebracht op 26 maart 2015. Dit oplegdocument gaat ook hierop in.

De meeste adviezen hebben betrekking op de vergunningaanvraag en het besluit daarop. De initiatiefnemer heeft besloten de adviezen vooruitlopend op de vergunningaanvraag in deze oplegnotitie op te volgen in het kader van duidelijkheid.

[1] *Het MER heeft reeds ter inzage gelegen op initiatief van de raad van de gemeente Oldebroek. Dit naar aanleiding van een eerder besluit van de raad dat zij alleen medewerking aan de planfase zou verlenen wanneer uit het MER geen onoverkomelijke negatieve effecten zouden blijken.*

2 Adviezen uit toetsingsadvies Commissie m.e.r.

Het toetsingsadvies van de Commissie voor de m.e.r. van 5 september 2014 bevat een aantal adviezen. Deze worden in dit hoofdstuk behandeld.

2.1 Alternatieven en varianten

In het MER wordt een goed beeld gegeven van de keuzemogelijkheden voor het plaatsen van turbines (capaciteit, rotordiameter en (tip)hoogte). De Commissie merkt op dat de turbines met een rotordiameter van 117 m in het basisalternatief dicht bij elkaar staan (3,5 maal de rotordiameter). De Commissie adviseert om bij de vergunningverlening na te gaan of de extra turbulentie kan leiden tot onveilige situaties.

Aanvulling: in opdracht van initiatiefnemer van Werven heeft het studiebureau Ecofys de effectieve turbulentie berekend voor windmolenpark Hattemerbroek bij een opstelling van vier windmolens met een rotordiameter van 117 m. Naar aanleiding van de berekening wordt geconcludeerd dat de voorgestelde turbine-afstand en opstelling niet zal leiden tot turbulentieproblemen welke in theorie hadden kunnen leiden tot mogelijke risico's voor de omgeving door falen van windturbine(onderdelen). Daarmee mag worden aangenomen dat de effectieve turbulentie ook voor windturbines met rotoren kleiner dan 117 m doorsnede binnen de norm zal liggen. Het resultaat van de turbulentieberekening is om reden van leesbaarheid door Ecofys samengevat in een brief met datum 12 januari 2016, welke als bijlage bij deze notitie is opgenomen.

2.2 Vergelijking varianten

De Commissie adviseert om in een aanvulling op het MER voorafgaand aan de definitieve keuze over het type turbines ten behoeve van de vergunning, een relatieve vergelijking te geven van de inrichtingsvarianten (van het voorkeursalternatief) op basis van het effect per kWh energieopbrengst.

Aanvulling: Ecofys heeft onderzoek uitgevoerd naar een realistische energieopbrengst van de inrichtingsvarianten van het voorkeursalternatief (Energieopbrengstvoorspelling voor windmolenpark Hattemerbroek, 8 december 2015, zie ook paragraaf 3.1). Voor deze vergelijking wordt uitgegaan van de berekende energieopbrengst P50 van de varianten zoals onderstaand weergegeven. Ter verduidelijking: 1 GigaWattuur (GWh) is gelijk aan 1000 MegaWattuur (MWh) en is gelijk aan 1.000.000 kiloWattuur (kWh).

	V90 3.0MW 105 m (MER Basisvariant 1)	N117 3.0MW 91 m (MER Basisvariant 2)	N100 2.5MW 80 m (MER Basisvariant 3)
Netto Energieopbrengst - P50 [GWh/y]	25.3	34.4	25.7

Om de effecten per eenheid energieopbrengst (in dit geval GWh/y) te bepalen voor de relatieve vergelijking zijn in onderstaande tabel de onderscheidende effecten van het basisalternatief weergegeven. Voor de niet onderscheidende effecten geldt in dit geval dat MER Basisvariant 2 altijd het kleinste effect sorteert, door de grootste energie-opbrengst.

Tabel: onderscheidende effecten varianten Basisalternatief MER

Thema	Aspect	Basis (4 windmolens)		
		1	2	3
Landschap	Kwaliteit omgeving	-	-	0/-
	Visuele rust	-	0/-	-
Geluid	Wettelijke norm Lden	0/-	0	0/-
	Wettelijke norm Lnight	0/-	0	0
Gezondheid	Percentage gehinderden	-	0/-	0/-

Voor de effecten die kwalitatief beoordeeld zijn wordt de volgende omrekening gehanteerd:

- *0 = 0*
- *0/- = 1*
- *- = 2*

Voor de effecten die gekwantificeerd zijn in het MER en vervolgens kwalitatief zijn uitgedrukt, wordt het oorspronkelijke kwantitatieve effect gedeeld door het aantal GWh/y van die variant. Voor de aspecten geluid en gezondheid wordt verwezen naar respectievelijk tabel 6.3 en tabel 8.3 van deel 2 (effectbeoordeling) van het MER. Op deze manier is in onderstaande tabel een relatieve vergelijking gegeven van de inrichtingsvarianten (van het voorkeursalternatief) op basis van het effect per GWh energieopbrengst.

Tabel: onderscheidende effecten varianten Basisalternatief MER per GWh energieopbrengst

Thema	Aspect	Basis (4 windmolens)		
		1 (25,3 GWh/y)	2 (34,4 GWh/y)	3 (25,7 GWh/y)
Landschap	Kwaliteit omgeving	0,08 /GWh/y	0,06 /GWh/y	0,04 /GWh/y
	Visuele rust	0,08 /GWh/y	0,03 /GWh/y	0,08 /GWh/y
Geluid	Wettelijke norm Lden (woningen met normoverschrijding)*	0,16 /GWh/y	0 /GWh/y	0,04 /GWh/y
	Wettelijke norm Lnight (woningen met normoverschrijding)*	0,12 /GWh/y	0 /GWh/y	0 /GWh/y
Gezondheid	Toename percentage gehinderden (gemiddeld)**	0,20 /GWh/y	0,07 /GWh/y	0,10 /GWh/y

(*) zie tabel 6.3 deel 2 (effectbeoordeling) van het MER
(**) zie laatste regel tabel 8.3 deel 2 (effectbeoordeling) van het MER

Uit bovenstaande tabel blijkt duidelijk dat voor de onderscheidende effecten bij het Basisalternatief variant 2 de minste effecten per GWh/y optreden, behalve voor het aspect

“kwaliteit omgeving”. Nogmaals wordt opgemerkt dat voor de niet-onderscheidende effecten geldt dat MER Basisvariant 2 altijd het kleinste effect sorteert, door de grootste energie-opbrengst. Ook op basis hiervan geniet MER Basisvariant 2 de voorkeur.

2.3 Landschap

In het MER is de specifieke karakteristiek van de turbines nog niet beoordeeld op visuele effecten waar het gaat om de verhouding tussen ashoogte en rotordiameter. Omdat deze verhouding bepaalt of de turbine wel of niet als plomp kan worden ervaren, is dit relevante informatie voor de vergunning. De Commissie adviseert om voor de vergunningverlening een beoordeling te geven van de maatvoering van de verschillende turbinetypen en de beleving daarvan.

Aanvulling: Het visuele effect van windmolens kent drie belangrijke componenten: de verhouding ashoogte – rotordiameter, het toepassen van één type windturbine en de draaisnelheid (zie ook Handreiking landschappelijke effecten van windenergie, H+N+S 2013). In dit plan is er sprake van dat er één type windturbine wordt toegepast, dus dit onderdeel is nooit onderscheidend. Wat betreft de verhouding van ashoogte en rotordiameter is de regel dat bij een verhouding van 1:1 windmolens esthetisch veelal het hoogst worden gewaardeerd. Daar staat tegenover dat grotere rotordiameters meer visuele rust uitstralen omdat de omwentelingssnelheid lager is (dit punt is ook in het MER reeds beschreven). Daar komt vervolgens nog bij dat een grotere rotordiameter leidt tot een grotere energieopbrengst en vermeden emissies. De bij het MER gevoegde visualisaties laten zien dat de verschillen voor wat betreft de beleving van verhoudingen als klein zijn te waarderen bij waarneming op enige afstand. In alle varianten is er sprake van een afwijking ten opzichte van de esthetisch hoogste waardering, waarbij de verschillen variëren van 17% (variant 1: 105/90= 1,17) tot 22% (variant 2: 91/117= 0,78; variant 3: 80/100=0,8).
Omdat de hoogste waardering 1:1 is, dienen alle afwijkingen hiervan als negatief te worden beoordeeld. Omdat de relatieve verschillen tussen de varianten beperkt zijn, is dit niet verder in een onderscheidende beoordeling weer te geven.
Vanwege de aanvullende positieve effecten van energieopbrengst en vermeden emissies kiest de initiatiefnemer voor de voorgestelde windturbines in basisvariant 2 (Nordex N117-3000 of vergelijkbaar type). De initiatiefnemer is in haar keuze niet uniek. Dat de verhouding tussen ashoogte en rotordiameter bij meer en meer projecten kleiner is dan 1, komt doordat gedurende enkele jaren vaak een tiphoogte-begrenzing werd aangehouden van 150 m. Bij een tiphoogte van minder dan 150 m, is in de meeste gevallen bij voldoende afstand tot aan rijkswegen geen obstakelverlichting nodig. Tenslotte zijn grotere rotordiameters noodzakelijk om windenergieprojecten rendabel te maken.

2.4 Natuur

Ten aanzien van de bescherming van soorten, is een mogelijk effect op vleermuizen en vogels relevant. Vogels en vleermuizen kunnen slachtoffers van windturbines zijn en behoren tot de beschermde soorten op de flora- en faunawetlijst. Gezien de geringe aanwezigheid van vogels in de omgeving en het ontbreken van vogelmigratieroutes is er terecht alleen gedetailleerd onderzoek gedaan naar vleermuizen. Op basis van in 2006 uitgevoerd onderzoek naar het voorkomen van en de effecten op de vier waargenomen vleermuissoorten is de kans op

slachtoffers het grootst bij de wat hoger vliegende ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis. In het plangebied bleken geen vleermuisverblijven aanwezig en is er geen sprake van gestuwde trek. De aantallen vleermuizen zijn daarom ter plaatse laag en het aantal slachtoffers zal daarvan weer een fractie zijn.
De Commissie adviseert om ten behoeve van de vergunningverlening het onderzoek naar negatieve effecten op het voorkomen van vleermuissoorten en eventueel andere soorten die voorkomen in tabel 2 en 3 van de Flora en Faunawet te actualiseren en zo nodig mitigerende maatregelen aan te geven die negatieve effecten beperken.

Aanvulling: Deze actualisatie heeft plaatsgevonden en is als bijlage opgenomen in (de toelichting van) het bestemmingsplan Windmolenpark Hattemerbroek.
Uit dit actualiserend onderzoek is gebleken dat de realisering en ingebruikname van de vier windmolens geen negatief effect zal hebben op de gunstige staat van instandhouding van de aangetroffen vleermuissoorten in de omgeving. Vanwege aanvaringsslachtoffers onder enkele soorten, ook al zal dit maar incidenteel voorkomen, is er sprake van overtreding van artikel 9 van de Flora en faunawet. Geadviseerd wordt hiervoor ontheffing aan te vragen.

2.5 Lichthinder

De Commissie adviseert om ten behoeve van de vergunningverlening aan te geven met welke maatregelen lichthinder voor de omgeving als gevolg van obstakelverlichting voorkomen kan worden.

Aanvulling: het is nog onzeker of / in hoeverre obstakelverlichting noodzakelijk is. Zodra dit voor vergunningverlening duidelijk wordt, wordt hierop in dat kader ingegaan. Voor een indicatie van mogelijke maatregelen wordt verwezen naar de paragraaf 10.5.2 uit deel 2 (effectbeoordeling) van het MER.

3 Adviezen uit aanvullend advies Commissie m.e.r.

Het tweede, aanvullende advies van de Commissie voor de m.e.r. van 26 maart 2015 bevat een aantal adviezen. Deze worden in dit hoofdstuk behandeld.

3.1 Energieopbrengst

WindPRO is een bewezen programma dat ook veel wordt gebruikt in m.e.r. Zoals voor ieder model of programma geldt, zijn juiste invoergegevens voorwaarde om een juist beeld te krijgen van opbrengsten. De Commissie adviseert de invoergegevens alsmede de jaargemiddelde windsnelheid op ashoogte openbaar te maken ten behoeve van de vergunningverlening en in de toelichting bij de vergunningaanvraag de uitkomsten van de berekeningen te vergelijken met in de praktijk op vergelijkbare locaties daadwerkelijk gehaalde opbrengsten in kWh per m² rotoroppervlak.

Aanvulling: Ecofys heeft de opbrengstvoorspelling uitgevoerd voor de drie basisvarianten, daarbij gebruik makend van winddata en EMD software WindPro versie 2.9 en WAsP 11. Het lokale windklimaat is bepaald op basis van informatie uit KNMI stations Marknesse en Heino. Er zijn geen lokale windmetingen beschikbaar voor deze studie. De resulterende lange-termijn windsnelheden zijn gevalideerd op basis van productiegegevens van windmolenparken uit de omgeving. De belangrijkste eindresultaten van deze studie zijn gegeven in onderstaande tabel.

Tabel: Energieopbrengstvoorspelling voor windmolenpark Hattemerbroek, 8 december 2015.

	V90 3MW 105 m (MER variant 1)	N117 3.0MW 91 m (MER variant 2)	N100 2.5MW 80 m (MER variant 3)
Windpark opgesteld vermogen [MW]	12	12	10
Ashoogte [m]	105	91	80
Windsnelheid op ashoogte [m/s]	6.9 ± 0.4	6.7 ± 0.4	6.5 ± 0.4
Energieopbrengst zonder verliezen [GWh/y]	27.9	38.5	28.6
Zogverliezen [%]	3% ± 1%	4% ± 1%	3% ± 1%
Verliezen Totaal [%]	10% ± 2%	11% ± 2%	10% ± 2%
Netto Energieopbrengst - P50 [GWh/y]	**25.3**	**34.4**	**25.7**

Productie van bestaande windmolenparken Tolhuis, Spoorwind en Olstertocht zijn onderzocht ter validatie van het gemodelleerde windklimaat. Na correctie voor Windex, niet-beschikbaarheid en verliezen is aangetoond dat de gemodelleerde energieproductie en de werkelijke energieproductie binnen een bandbreedte van +/- 3% liggen.

3.2 Afstand tussen de windmolens onderling

Vanwege extra belasting op de windturbine(onderdelen) adviseert de Commissie een second opinion uit te laten voeren door een certificeringsinstituut dat de testdata van de windturbine en het gedrag op deze specifieke locatie en in deze opstelling kan interpreteren en beoordelen op eventueel te hoog risico.

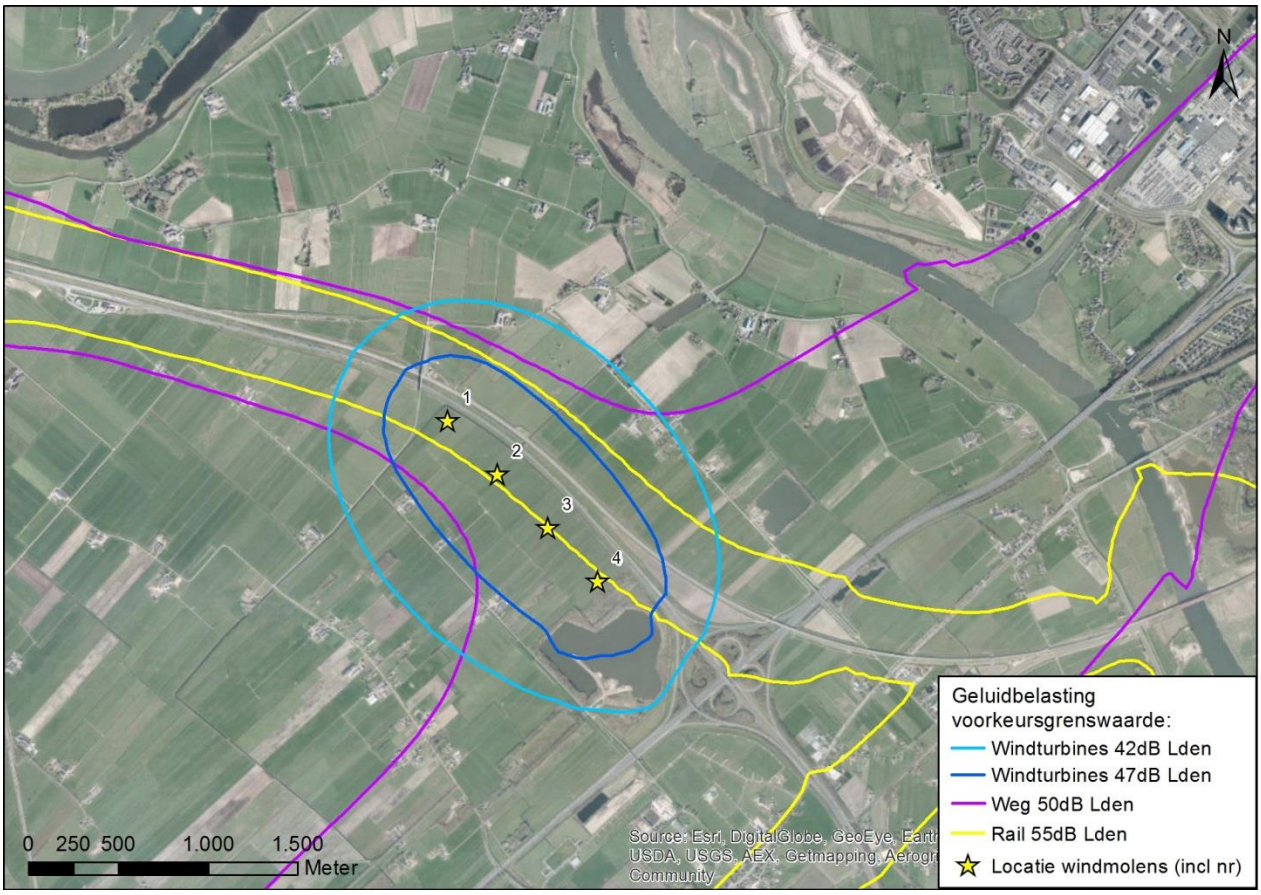
Aanvulling: Ecofys (zie hoofdstuk 2, onder 1) heeft onderzoek uitgevoerd naar de effectieve turbulentie binnen de windmolenopstelling die hoort bij basisvariant 2 (4 windmolens met een rotordiameter van 117 m en een onderlinge afstand van circa 3,5x de rotordiameter). Hierin is geconcludeerd dat naar aanleiding van de berekening de voorgestelde turbine-afstand en opstelling niet zal leiden tot turbulentieproblemen welke in theorie hadden kunnen leiden tot mogelijke risico's voor de omgeving door falen van windturbine(onderdelen). Een mitigerende maatregel, stil zetten of het reduceren van vermogen bij bepaalde windrichting(en), met als gevolg een verminderde energieopbrengst, is dan ook niet nodig.

3.3 Geluidhinder

De Commissie merkt op dat ook beneden de wettelijke norm van 47 dB Lden geluidhinder kan optreden. Het aantal woningen in de geluidcontour tussen 42 en 47 dB Lden geeft een extra inzicht in de mate van ervaren geluidhinder ten opzichte van uitsluitend het aantal woningen binnen de wettelijke norm. De Commissie beveelt aan informatie over de ervaren geluidhinder in de vorm van een goed leesbare kaart beschikbaar te maken ten behoeve van de vergunningverlening. Daarop kan tevens het geluidniveau als gevolg van wegverkeerslawaai worden vermeld.

Aanvulling: in figuur 1 zijn van de verschillende relevante geluidbronnen in de omgeving de (wettelijke) voorkeursgrenswaarden weergegeven, namelijk: de spoorlijnen, de rijkswegen A50/N50 en A28. Tevens zijn de de geluidcontouren (47 en 42 dB Lden) van het voorkeursalternatief weergegeven. Twee woningen (van niet deelnemers) aan De Belten en de Oostersedijk liggen tussen de 47 dB en de 42 dB Lden geluidcontour.

Figuur 1: individuele geluidbronnen en bijbehorende voorkeursgrenswaarden of geluidcontouren



3.4 Laagfrequent geluid

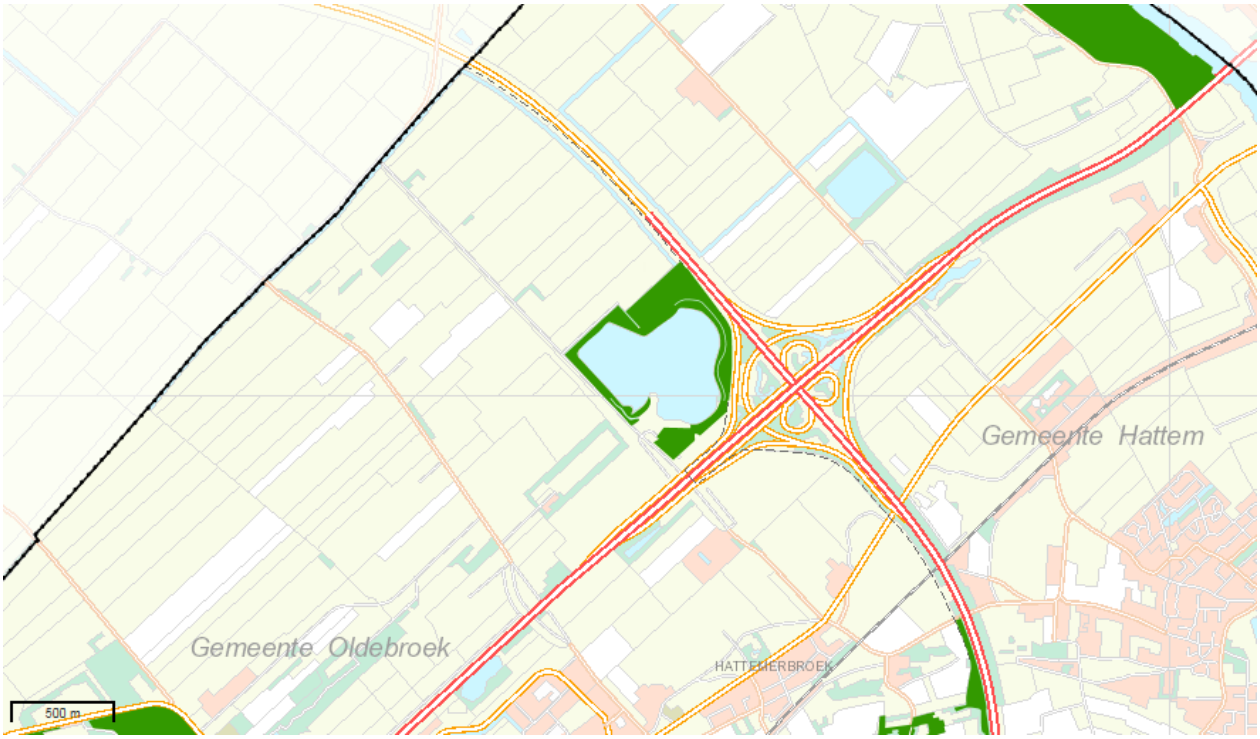
Ten behoeve van de vergunningverlening adviseert de Commissie om de berekening van laagfrequent geluid te herhalen met de daadwerkelijke cijfers van de beoogde turbine.

Aanvulling: deze berekening is reeds eerder uitgevoerd voor een turbine met een brongeluid van 106 dB bij 8 m/s. Een herhalingsonderzoek is gewenst wanneer de keuze voor een bepaald type windmolen definitief gemaakt is en het brongeluid van dat type windmolen duidelijk anders is.

4 Aanvullingen voortschrijdend inzicht

4.1 EHS – GNN

Om de biodiversiteit nu en voor toekomstige generaties veilig te stellen, beschermt de provincie het Gelders Natuurnetwerk. Het Gelders Natuurnetwerk is een samenhangend netwerk van bestaande en te ontwikkelen natuur van internationaal, nationaal en provinciaal belang. Dit Gelders Natuurnetwerk bestaat uit alle terreinen met een natuurbestemming binnen de voormalige Ecologische Hoofdstructuur (EHS). In 2014-2015 heeft een herbegrenzing van het GNN plaatsgevonden waarmee ook het gebied rondom de plas bij landgoed Noorderhoek is aangemerkt als onderdeel van het GNN (zie onderstaande afbeelding).



Figuur 2. Gelders Natuurnetwerk (GNN) in groen zoals opgenomen in de geconsolideerde versie van de Omgevingsvisie Gelderland (juli 2015).

Het beschermingsregime voor het GNN is in essentie niet gewijzigd. Dit houdt in dat alleen ontwikkelingen binnen het GNN mogelijk zijn als aan de regels uit de Provinciale Omgevingsverordening (juli 2015) wordt voldaan. De windmolens van het Windmolenpark Hattemerbroek worden niet binnen het GNN geplaatst, waardoor dit beschermingsregime niet van toepassing is.
De effectbeschrijving ten aanzien van de EHS, zoals opgenomen in het MER voor het windmolenpark wijzigt niet. Voor “EHS” kan daar worden gelezen “GNN”. Het enige verschil is dat er nu ook een GNN-gebied dichter bij de locatie is gelegen. De effectbeoordeling en beschrijving veranderen hierdoor echter niet.

Bijlage: berekening effectieve turbulentie windmolenpark Hattemerbroek

ECOFYS WTTS B.V.| P.O. Box 8408 | 3503 RK Utrecht

Dhr. J. van Werven
Van Werven Energie B.V.
Verlengde Looweg 7
8092 RR Oldebroek
The Netherlands

12 januari 2016
Erik Holtslag
+31 615589765
e.holtslag@ecofys.com

Onderwerp: Resultaten berekening effectieve turbulentie windmolenpark Hattemerbroek

Geachte heer van Werven,

Op uw verzoek heeft Ecofys WTTS turbulentieberekeningen uitgevoerd voor het geplande windmolenpark Hattemerbroek. Hierbij is uitgegaan van een door u aangeleverde worst-case opstelling van vier N117-3.0MW windturbines op 91m ashoogte. De windturbines staan in een lijnopstelling en hebben een onderlinge afstand van ongeveer 400m (zie ook bijgevoegde overzichtskaart).

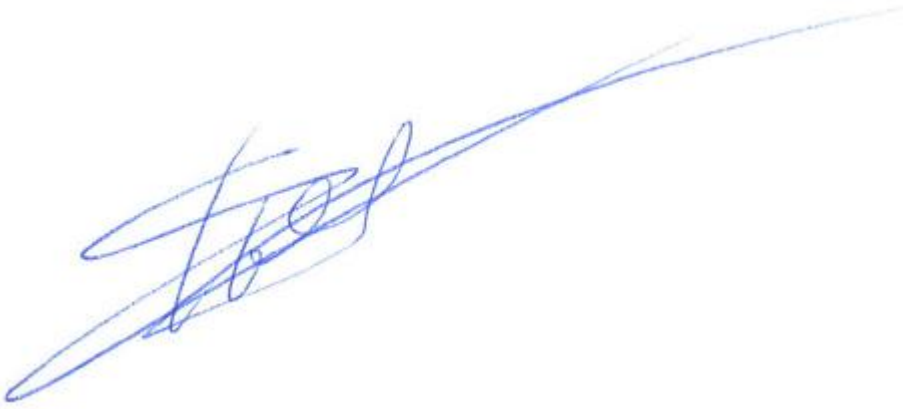
De N117 windturbine heeft een IEC windklasse 2a type certificaat. De norm stelt grenswaarden aan de effectieve turbulentie veroorzaakt door omgevings- en zogeffecten, met als doel eventuele veiligheidsrisicos voor de omgeving uit te sluiten. Deze grenswaarden gelden als uitgangspunten bij het ontwerp van de windturbine.

Ecofys WTTS heeft voor windmolenpark Hattemerbroek de effectieve turbulentie berekend in lijn met IEC 61400-1 Ed.3 (2010). De berekeningen zijn uitgevoerd met de Site Compliance Module ('voldoet de locatie aan de veiligheidsnormen') van EMD WindPro 2.9, welke is gecertificeerd door TÜV-SÜD. Als input is gebruik gemaakt van een gemeten winddataset uit een ander (Ecofys WTTS) project in vergelijkbare omgeving en windklimaat.

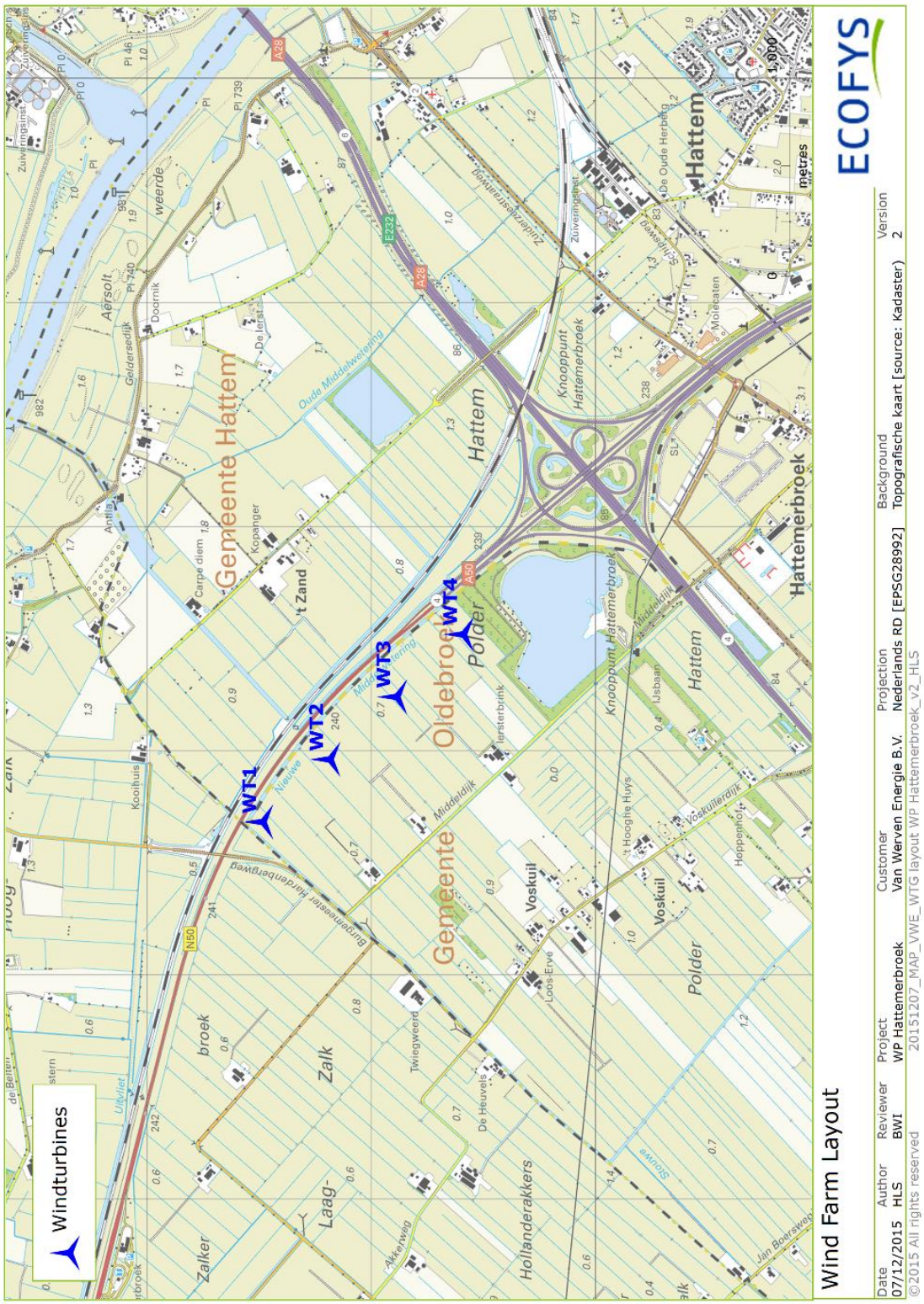
De resultaten laten zien dat de effectieve turbulentie van windpark Hattemerbroek niet hoger ligt dan de IEC klasse (2)a grenswaarden. De door u voorgestelde turbine-afstand en opstelling zal dus niet leiden tot turbulentieproblemen welke in theorie hadden kunnen leiden tot mogelijke risico's voor de omgeving door falen van windturbine(onderdelen). Daarmee mag worden aangenomen dat de effectieve turbulentie ook voor windturbines met rotoren kleiner dan 117m doorsnede en ontworpen voor klasse 2a of 3a binnen de IEC norm zal liggen.

Wij raden u aan deze conclusie te laten bevestigen door de windturbineleverancier. We hopen u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,



Erik Holtslag
Chief Operations Ecofys WTTS


Windturbines
WT1
WT2
WT3
WT4
Gemeente Hattem
Oldebroek
Hattem
Hattemerbroek
Polder
Voskuil
Wind Farm Layout
ECOFYS
Date 07/12/2015
Author HLS
Reviewer BWI
Project WP Hattemerbroek
Customer Van Werven Energie B.V.
Projection Nederlands RD [EPSG28992]
Background Topografische kaart [source: Kadaster]
Version 2
©2015 All rights reserved
20151207_MAP_VWE_WTG layout WP Hattemerbroek_v2_HLS