



# MER Grootschalige locaties Windenergie

Milieueffectrapport bij Streekplan 2005-2015



**MER Grootschalige locaties windenergie**  
Milieueffectrapport bij Streekplan 2005-2015

Provincie Utrecht

6 januari 2004  
Definitief rapport  
9M5878



**Grootschalige locaties windenergie; MER bij  
streekplan  
Samenvatting**

6 januari 2004

Catharijnesingel 41  
Postbus 19009  
3501 DA Utrecht  
+31 (0)30 230 84 11 Telefoon  
030 234 3421 Fax  
info@utrecht.royalhaskoning.com E-mail  
www.royalhaskoning.com Internet  
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel Grootschalige locaties windenergie; MER bij  
streekplan  
Samenvatting  
Verkorte documenttitel  
Status Definitief  
Datum 6 januari 2004  
Projectnaam MER Windenergie Utrecht  
Projectnummer 9M5878.A0  
Auteur(s) Ir. Renee Zijlstra  
Opdrachtgever Provincie Utrecht  
Referentie 9M5878.A0/R004/RZI/Utre

## INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 AANLEIDING	1
2 WAAR GAAT HET OM?	3
3 DE BESLUITVORMING	5
4 WAT ZIJN DE ALTERNATIEVEN?	7
5 WAT ZIJN DE BELANGRIJKSTE EFFECTEN?	11
6 EEN VERGELIJKING VAN ALTERNATIEVEN EN LOCATIES	15
7 LEEMTEN IN KENNIS EN AANZET TOT EEN EVALUATIEPROGRAMMA	19

## 1 AANLEIDING

De Nederlandse overheid wil komen tot een schonere energievoorziening en stimuleert daarom de toepassing van duurzame energie. Windenergie is op dit moment een van de meest rendabele opties voor duurzame energie en voor zowel de nabije als de verre toekomst een onmisbare optie. Daarom heeft het Rijk in zijn energiebeleid forse doelstellingen ten aanzien van windenergie opgenomen.

Windenergie kan zowel op land als op zee worden gerealiseerd. Voor beide heeft het Rijk in zijn beleid aparte plaatsingsdoelstellingen geformuleerd. Voor het realiseren van de doelstellingen op land heeft het Rijk met de provincies een convenant afgesloten: de Bestuursovereenkomst Landelijke Ontwikkeling Windenergie (BLOW). In de BLOW staat dat de provincies in 2010 windturbines met een gezamenlijk vermogen van 1500 MW moeten hebben opgesteld. De provincie Utrecht moet daaraan een bijdrage leveren van 50 MW.

Op dit moment staan er nog slechts drie windturbines in de provincie Utrecht. Er zullen in het kader van de BLOW 15 tot 35 turbines (afhankelijk van het vermogen per turbine) bij geplaatst moeten worden. De provincie wil een actieve rol innemen bij de ondersteuning van gemeenten en op pro-actieve wijze de realisatie van een aantal grootschalige locaties voor windenergie in haar provincie bevorderen.



Impressie van een mogelijke opstelling van windturbines langs de A1 bij Baarn

## 2 WAAR GAAT HET OM?

Bijdragen aan de reductie van de CO<sub>2</sub>-uitstoot door het realiseren van windturbines met een gezamenlijk vermogen van 50 MW in de provincie Utrecht. De windturbines moeten op een dusdanige manier worden geplaatst dat mogelijk negatieve milieu-effecten worden beperkt of voorkomen en dat positieve effecten zoveel mogelijk worden versterkt.

### ***Selectie van locaties voor windenergie***

De provincie Utrecht heeft door middel van een locatieonderzoek, het Windplan [provincie Utrecht, 2002], inzicht verkregen in de locaties die vanuit ruimtelijk en met name landschappelijk oogpunt aanvaardbaar en/of gewenst zijn voor de plaatsing van windturbines in de provincie Utrecht.

Een eerste selectie van potentiële locaties heeft plaatsgevonden op grond van de beleidsmatige mogelijkheden: rekeninghoudend met restricties op grond van beschermde natuur-, landschaps- of cultuurhistorische waarden; restricties op grond van veiligheidsrichtlijnen; restricties op grond van afstanden die aangehouden moeten worden tot (woon)bebouwing.

Vervolgens zijn enkele gebieden niet nader onderzocht vanwege het geringe windaanbod en de daardoor te beperkte rentabiliteit.

Uiteindelijk is de landschappelijke kwaliteit doorslaggevend geweest bij de definitieve selectie van de locaties. Door de nadrukkelijke keuze van de provincie voor eenduidigheid in de opstellingen, zijn de plaatsingsmogelijkheden op of bij bedrijventerreinen afgefallen: hier is onvoldoende ruimte voor het realiseren van de totale BLOW-doelstelling. Ook locaties geselecteerd langs grote open water, of vaarwater, anders dan langs het Amsterdam-Rijnkanaal zijn afgefallen. Reden hiervoor is dat het Amsterdam-Rijnkanaal hetenige vaarwater is waar werkelijk grootschalige opstellingen, zonder hiaten, fysiek mogelijk zijn. Om dezelfde redenen zijn er ook geen plaatsingsmogelijkheden langs spoorwegen. De locaties langs open water (randmeren) zijn vrijwel geheel gestuit op beleidsmatige belemmeringen.

Alleen langs de A2 en het Amsterdam-Rijnkanaal lijkt op een aaneengesloten locatie ruimte voor grootschalige lijnen. Op deze lijnen kunnen acht tot negen turbines worden geplaatst. Voor langere aaneengesloten lijnen is nergens ruimte. Langs alle andere snelwegen is alleen ruimte voor series korte lijnen in elkaars verlengde en in samenhang ontwikkeld.

Twee locaties voor lange lijnen en drie locaties voor series kortere lijnen hebben de input gevormd voor het voorkeursmodel. Daarbij is voor elke locatie aangegeven dat het streven is om zo dicht mogelijk bij de infrastructuur en parallel daaraan te plaatsen. Voor series lijnen is tevens aangegeven dat deze in elkaars verlengde moeten staan.

De voorkeurslocaties voldoen daarmee aan de provinciale wens om selectief om te gaan met windturbines en om een eenduidig beeld te realiseren. Aanvullend zijn vijf regio's aangegeven waarbinnen de provincie één of twee kleinschalige opstellingen wil toestaan.



Tabel 2-1: Overzicht van voorkeurslocaties voor grootschalige opstellingen

Voorkeurslocaties grootschalige opstellingen	Omschrijving
<i>Lange lijnen</i>	
A2 Vinkeveen	Ten oosten van de A2 tussen de afslagen Vinkeveen en Abcoude
Amsterdam-Rijnkanaal	Aan weerszijden van het kanaal tussen Houten en Wijk bij Duurstede
<i>Series lijnen</i>	
A2 Breukelen/Loenen	Ten oosten van de A2 ten noorden en zuiden van Breukelen
A12 Woerden-Harmelen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ten noorden van de A12 ten zuidwesten en zuidoosten van Harmelen</li> <li>Ten noorden van de A12 ten zuidwesten en zuidoosten van Woerden</li> </ul>
A1 Eemnes / Baarn – Bunschoten / Amersfoort	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ten noorden van de A1 ten zuiden van Eemnes (en ten noorden van Baarn)</li> <li>Ten noorden van de A1 ten zuiden van Bunschoten (en ten noorden van Amersfoort)</li> </ul>



Overzicht van alle locaties voor windenergie

### 3 DE BESLUITVORMING

De oprichting van één of meer met elkaar samenhangende installaties voor het opwekken van elektriciteit door middel van windenergie, waarbij de totale omvang van de activiteit een gezamenlijk vermogen heeft van 10 MW of meer, of 10 windturbines of meer, wordt in het Besluit milieu-effectrapportage aangemerkt als een m.e.r.-beoordelingsplichtige activiteit.

De provincie Utrecht heeft besloten om voor de potentiële grootschalige locaties voor windenergie een milieu-effectrapportage (MER) te maken. Dit MER wordt gekoppeld aan de vaststelling van het nieuwe streekplan. De grootschalige locaties voor windenergie zullen in het streekplan worden vastgelegd in de vorm van één of meer concrete beleidsbeslissing(en). Dit betekent dat in planologische zin de knoop over de ruimtelijke ontwikkeling van een locatie dan is doorgehakt. Het voordeel van een MER op streekplanniveau is niet alleen dat er vervolgens op gemeentelijk niveau geen MER meer hoeft te worden gemaakt, maar ook dat de milieugevolgen van grootschalige locaties voor windenergie op verschillende locaties bekeken en met elkaar vergeleken kunnen worden.

Voor de grootschalige locaties windenergie wordt in principe een zogenaamd locatieMER uitgevoerd. Een locatieMER heeft doorgaans als voordeel dat er nog wezenlijke locatiealternatieven voor de beoogde activiteit op hun milieugevolgen kunnen worden bestudeerd en dat op basis van het zodoende verkregen inzicht de vanuit milieuoogpunt meest wenselijke locatie(s) kan c.q. kunnen worden gekozen.

#### ***LocatieMER met inrichtingsaspecten***

De locaties waarvoor het locatieMER wordt uitgevoerd zijn de locaties die de uitkomst vormden van het Windplan Utrecht (zie tabel 2-1). Gelet op de inrichting en omvang van de provincie Utrecht, zullen meerdere locaties noodzakelijk zijn voor het plaatsen van 50 MW windenergie.

Hoewel het voorliggende MER dus primair een locatieMER is, zullen in het MER ook verschillende inrichtingsaspecten betrokken worden. Deze inrichtingsaspecten hebben betrekking op de inrichtingsalternatieven die worden afgewogen binnen een begrensde locatie. Op deze manier kan het MER ook als basis dienen voor die projecten waarvoor een vergunning aangevraagd moet worden op grond van de Wet Milieubeheer (Wm). Deze vergunningaanvraag dient namelijk vergezeld te gaan van een inrichtingsMER. Maar ook als er geen (milieu)vergunning is vereist, vindt de provincie het belangrijk om de milieueffecten van deze inrichtingsaspecten in beeld te brengen. Op basis van onder andere deze gegevens kan een goed onderbouwde beslissing over de locaties worden genomen.

#### ***Procedure van planvorming***

De procedure van planvorming tot realisatie van de grootschalige locaties in provincie Utrecht ziet er als volgt uit:

- Windplan. In 2002 zijn in het Windplan de plaatsingsmogelijkheden voor windturbines in de provincie Utrecht onderzocht.

- Startnotitie MER. In 2003 is in de startnotitie MER het voornemen van het plaatsen van windturbines op vijf grootschalige locaties in de provincie Utrecht bekend gemaakt.
- Richtlijnen MER. In de adviesrichtlijnen van de commissie voor de milieu-effectrapportage van april 2003 is aangegeven op welke vragen het MER een antwoord moet geven. Dit advies is door de provincie overgenomen en vastgesteld.
- LocatieMER met inrichtingsaspecten. In het MER waarvan dit de samenvatting is, zijn per locatie de milieu-effecten beschreven.
- Ontwerp-streekplan. Mede op basis van het MER zal in het ontwerp-streekplan een aantal grootschalige locaties voor windenergie als concrete beleidsbeslissing worden opgenomen.
- Streekplan. Na eventuele aanpassingen naar aanleiding van inspraak op het ontwerp-streekplan en het MER zal het streekplan definitief door provinciale staten worden vastgesteld.
- Vergunningverlening. Voor projecten met een opgesteld vermogen van meer dan 15 MW of meer dan 15 turbines moet een vergunning op grond van de Wet Milieubeheer aangevraagd worden. Ter ondersteuning van de vergunningaanvraag moet een inrichtingsMER worden opgesteld.
- Uitvoering. Nadat alle vergunningen zijn verleend, kunnen private partijen met de plaatsing van de windturbines beginnen.

## 4 WAT ZIJN DE ALTERNATIEVEN?

De locaties waar grootschalige opstellingen van windturbines mogelijk zijn, zijn in een locatieonderzoek geselecteerd. Voor elke locatie is een zogenaamd basisalternatief ontwikkeld. In dit alternatief wordt er steeds van uitgegaan dat de locaties gerealiseerd worden met turbines zoals tabel 4-1 zijn aangegeven. De overwegingen die hierbij een rol hebben gespeeld zijn met name landschappelijk van aard. Daarnaast is er rekening gehouden met eisen die worden gesteld vanuit veiligheid.

Voor elke locatie zijn naast het basisalternatief één of meer inrichtingsalternatieven ontwikkeld. Hierbij is zoveel mogelijk aangesloten bij de voorstellen die projectontwikkelaars hebben ontwikkeld voor de realisatie van deze locaties.

Omdat de technologische ontwikkelingen op het gebied van windenergie snel gaan, is het op het moment dat het MER wordt opgesteld niet goed mogelijk om met zekerheid te zeggen welk type turbine gebruikt zal worden voor de realisatie van de projecten. Daarom zijn de effecten van alle inrichtingsalternatieven met 3 verschillende typen turbines (uitvoeringsvarianten) voorspeld. In tabel 4-1 is een overzicht opgenomen van de specificaties van de uitvoeringsvarianten.

Al deze turbines zijn gebaseerd op (een combinatie van) gegevens van bestaande turbines. Nagenoeg alle turbines zijn met verschillende ashoogtes leverbaar. De gekozen ashoogten zijn in overeenstemming met de ashoogte die nodig is voor een rendabele exploitatie in het binnenland.

Tabel 4-1: specificaties van de uitvoeringsvarianten

	Ashoogte	Rotor diameter	Vermogen	Bronsterkte(1)
	meter	Meter	MW	dB(A)
Basisvariant	85	75	1,5	100
Variant 1 (2)	95	90	2,5	102
Variant 2 (3)	124	114	4,5	105

(1) Bronsterkte vastgesteld conform methode IEC 61400-11 of gelijkwaardige methode

(2) Variant 1 is gebaseerd op de gegevens van de D8 turbine van DEWIND, de E-66 turbine van Enercon en de N-80 turbine van Nordex, (informatie via de websites van de fabrikanten)

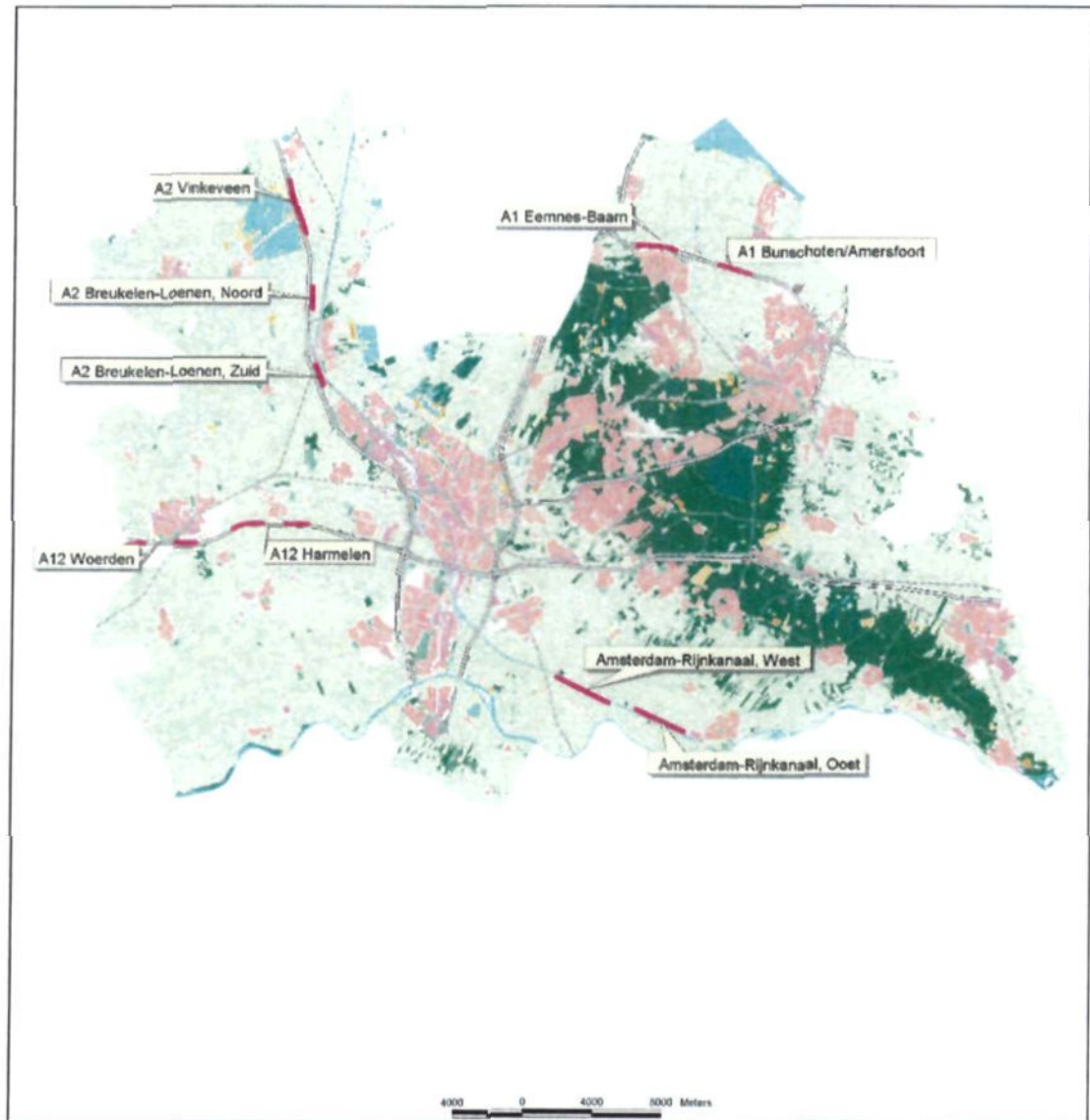
(3) Variant 2 is gebaseerd op de gegevens van de E-112 turbine van Enercon (bron: [www.enercon.de](http://www.enercon.de))

De afstand tussen de turbines is in beginsel de vuistregel gehanteerd dat deze vier (4D) of vijf (5D) keer de rotordiameter (4 of 5 x 75 = 300-375 meter) moet bedragen. Ook hier is de precieze afstand echter afhankelijk van de specifieke lokale omstandigheden (onder meer oriëntatie op de overheersende windrichting en windaanbod). Bij diverse inrichtingsvarianten is om uiteenlopende redenen afgeweken van deze vuistregel.

In tabel 4-2 is een overzicht van de locaties en de verschillende inrichtingsalternatieven opgenomen. In de kolom 'opstelling' is weergegeven hoeveel turbines in de verschillende uitvoeringsvarianten (typen turbines) geplaatst kunnen worden. Per locatie zijn in bijlage 3 één of meerdere kaarten opgenomen met de alternatieven

Tabel 4-2: Overzicht inrichtingsalternatieven

Locatie	Alternatieven	Opstelling	Ligging
A2 Vinkeveen	Basisalternatief	1 x 9, resp 1 x 8	Ten oosten en op 100 m afstand van de A2 tussen afslag Vinkeveen en waterloop Winkel
	Alternatief 1	1 x 8, reps 1 x 7	Ten oosten en op 270 m afstand van de A2 ten noorden van afslag Vinkeveen
A' dam- Rijnkanaal	Basisalternatief	2 x 9, resp 2 x 8	Een lijn ten noorden (bij Houten / Schalkwijk) en een lijn ten zuiden (bij Wijk bij Duurstede) en op 50 m afstand van het kanaal
	Alternatief 1	9 + 8, resp 8 + 7	Een lijn ten noorden (bij Houten / Schalkwijk) en een lijn ten zuiden (bij Wijk bij Duurstede) op 100 resp. 130 m afstand van het kanaal
	Alternatief 2	2 x 7, resp 2 x 6	Cluster ten zuiden bij Houten / Schalkwijk op 120 en 500 m afstand van het kanaal
A2 Breukelen/ Loenen	Basisalternatief	2 x 4, resp 2 x 3	Een lijn ten noorden en een lijn ten zuiden van Breukelen; beiden ten oosten en op 100 m afstand van de A2
	Alternatief 1	2 x 4, resp 3 + 4 of 2 x 3	Een lijn verder ten noorden en een lijn verder ten zuiden van Breukelen; beiden ten oosten en op 100 m afstand van de A2
A1 Eemnes/Baarn – Bunschoten /Amersfoort	Basisalternatief	2 x 5, resp 5 + 4	Een lijn ten zuiden van Eemnes en een lijn ten zuiden van Bunschoten; beiden ten noorden en op 40 m afstand van de A1
	Alternatief 1	2 x 5, resp 5 + 4	Een lijn ten noorden van Baarn op 320 tot 420 m afstand van de A1 en een lijn ten zuiden van Bunschoten op 40 m afstand van de A1 (uit basisalternatief)
	Alternatief 2	2 x 6	Cluster ten zuiden van Eemnes ten noorden en op 120 en 500 m afstand van de A1
A12 Woerden Harmelen	Basisalternatief	4 x 4, resp 3 x 3 + 1 x 4	Twee lijnen ten zuidwesten en zuidoosten van Harmelen en twee lijnen ten zuidwesten en zuidoosten van Woerden; alle lijnen ten noorden en op 40 m afstand van de A12
	Alternatief 1	4 x 4, resp 2 x 3 of 2 x 4	Twee lijnen ten zuidoosten en zuidwesten van Harmelen ten noorden en op 130 tot 190 m afstand van de A12. Twee lijnen ten zuid westen en zuidoosten van Woerden ten noorden en op 40 m afstand van de A12.
	Alternatief 2	2 x 4, resp 2 x 3	Twee lijnen ten westen van Harmelen ten noorden en op 100 m en variabele afstand van de A12



Overzicht van alle lijnopstellingen

## 5 WAT ZIJN DE BELANGRIJKSTE EFFECTEN?

Plaatsing van windturbines kan negatieve effecten op natuur en milieu hebben. Windturbines hebben echter ook positieve effecten: energieopbrengst en CO<sub>2</sub>-emissiereductie en een mogelijke nieuwe bron van inkomsten voor agrariërs die hun oorspronkelijke bedrijfsvoering zien afnemen. Het MER beschrijft de effecten van de alternatieven en van de drie uitvoeringsvarianten, waarna een vergelijking per locatie is gemaakt en een vergelijking van de locaties onderling.

De positieve en negatieve effecten zijn beschreven voor de volgende aspecten:

- Energieopbrengsten en CO<sub>2</sub> emissiereductie;
- Natuur en vogels;
- Landschap en cultuurhistorie;
- Geluid;
- Veiligheid;
- Slagschaduw.

### **Locatie A2 Vinkeveen**

De lijnopstellingen van de twee inrichtingsalternatieven op de locatie A2 Vinkeveen leveren voor het aspect natuur en vogels negatieve effecten op. Reden hiervoor is dat op de locatie midden tussen twee vogelrijke gebieden komt te liggen: ten oosten de Oostelijke Vechtplassen en ten westen de Venen. De effecten zijn voor een klein deel te verminderen door een kleiner aantal turbines op grotere onderlinge afstand van elkaar te plaatsen.

Daarnaast zal de woonbebouwing in de omgeving van de locatie zonder mitigerende maatregelen een hoeveelheid slagschaduw en geluidhinder ondervinden. Deze effecten zijn echter goed te mitigeren.

De slagschaduw ten westen van de locatie is deels te verminderen door plaatsing van extra bomen tussen de A2 en de woonbebouwing en door de eventuele komst van een hoger geluidsschermbaan in het kader van de verbreding van de A2. Daarnaast kan een automatische stilstandvoorziening aangebracht worden, die de turbines automatisch afschakelt wanneer een bepaalde grens in de duur van de slagschaduw wordt overschreden.

De geluidseffecten kunnen worden verminderd door een turbine te kiezen met een zo laag mogelijke geluidsemissie. Daarnaast kunnen effecten van het geluid flink gereduceerd worden door het toerental van de turbines terug te regelen (gedurende de stille nachtperiodes). Met deze laatste maatregelen kan de geluidsproductie tot 5 dB(A) gereduceerd worden.

### **Locatie Amsterdam-Rijnkanaal**

Alle alternatieven veroorzaken door hun ligging van de windturbines op een afstand kleiner dan 400 meter van belangrijke foerageer- en rustgebieden van wintergasten verstoring van wintergasten. Ook voor alle alternatieven is sprake van een aanvaringsrisico van vogels met turbines door de nabijheid van vogelrijke gebieden.

Daarnaast zal de woonbebouwing in de omgeving van de locatie zonder mitigerende maatregelen een hoeveelheid slagschaduw en geluidhinder ondervinden. Deze effecten zijn echter goed te mitigeren (zie onder locatie A2 Vinkeveen).

Geen van de alternatieven veroorzaakt negatieve effecten op de landschappelijke karakteristiek en structuur en cultuurhistorische waarden. De ruimtelijke kwaliteit van het basisalternatief is het grootst, omdat de twee lijnopstellingen een sterke relatie met elkaar hebben; de lijnen hebben een even groot aantal turbines en staan beide even ver van het kanaal.

#### **Locatie A2 Breukelen/Loenen**

De lijnopstellingen van de twee inrichtingsalternatieven op de locatie A2 Breukelen/Loenen zorgen met name voor negatieve veiligheidseffecten. Gezien de ligging van de lijnopstellingen ten zuiden van Breukelen in een omgeving met een snelweg, spoorlijn, hoogspanningleiding en ondergrondse leidingen is dit niet zo raar.

De lijnopstelling ten zuiden van Breukelen die het dichtst bij Breukelen ligt (basisalternatief), is uit veiligheidsoogpunt niet haalbaar. De turbines liggen te dicht bij het spoor Utrecht-Amsterdam dat momenteel wordt uitgebreid in westelijke richting. Ook staan de turbines te dichtbij bij een hoogspanningsleiding en een ondergrondse leiding. De turbines van de lijnopstelling ten zuiden van Breukelen van het andere inrichtingsalternatief (alternatief 1) staan ook te dichtbij een hoogspanningsleiding en een ondergrondse leiding. Netwerkbeheerder ENBU heeft echter schriftelijk toegezegd dat een afstand van 70 meter ten opzichte van de hoogspanningsleiding mag worden aangehouden. Met betrekking tot de ondergrondse leiding moet overleg worden gevoerd met de Gasunie. Eventueel is deze opstelling vanuit veiligheid dan wel haalbaar.

De lijnopstellingen ten noorden van Breukelen leveren bij de twee inrichtingsalternatieven alleen veiligheidsproblemen met betrekking tot een ondergrondse leiding op. Een combinatie van de zuidelijke lijnopstelling van alternatief 1 met één van de noordelijke opstellingen zou na overleg met de Gasunie tot een haalbaar alternatief vanuit veiligheid kunnen leiden.

Vanuit het aspect landschap en cultuurhistorie bestaat een voorkeur voor een combinatie met een opstelling die dezelfde onderlinge afstand heeft als de opstelling ten zuiden van Breukelen: noordelijke opstelling van het basisalternatief.

Voor natuur en vogels bestaat voor alle alternatieven een aanvaringsrisico van vogels met de turbines en barrièrewerking door de nabijheid van vogelrijke gebieden.

Daarnaast zal de woonbebouwing in de omgeving van de locatie zonder mitigerende maatregelen een hoeveelheid slagschaduw en geluid ondervinden. Deze effecten zijn echter goed te mitigeren (zie onder locatie A2 Vinkeveen).

#### **Locatie A1 Eemnes/Baarn-Bunschoten/Amersfoort**

Alle alternatieven hebben een negatief effect op een relatief groot aantal vogels. Deze effecten lopen uiteen van verstoring van wintergasten en weidevogels tot risico's voor aanvaring (basisalternatief en alternatief 1 bij Bunschoten). De lijnopstellingen bij Eemnes en Bunschoten liggen namelijk in of nabij vogelrijke gebieden. De effecten zijn in kleine mate te verzachten door een opstelling zo dicht mogelijk bij de weg te kiezen. Dit is echter vanuit veiligheid bezien moeilijk. Daarnaast kan een zo klein mogelijk aantal turbines de effecten verzachten.



Een ander negatief effect is slagschaduw op de bebouwing van Baarn die door de lijnopstelling op een afstand van 40 meter van de A1 (basisalternatief) ter hoogte van Eemnes/Baarn wordt veroorzaakt. De lijnopstelling die verder van de A1 ligt (alternatief 1) veroorzaakt vrijwel geen slagschaduw-hinder meer. Deze effecten kunnen worden verminderd door de lijnopstelling 100 meter naar het noorden te verschuiven. Deze verschuiving heeft geen significante nadelige effecten voor de aanwezig weidevogels.

Ook zorgen de lijnopstellingen van het basisalternatief en van alternatief 2 voor geluidseffecten op de bebouwing van Baarn. Deze effecten zijn echter goed te mitigeren.

Alle alternatieven liggen binnen de veiligheidsafstand tot ondergrondse leidingen die de Gasunie hanteert. Er is weinig ruimte voor verplaatsing van de turbines door de ligging van andere ondergrondse leidingen. In overleg met de Gasunie zal naar een oplossing moeten worden gezocht.

#### **Locatie A12 Woerden-Harmelen**

Voor alle alternatieven is sprake van een aanvaringsrisico van vogels met de turbines door de nabijheid van vogelrijke gebieden. Er is echter geen sprake van verstoring of barrièrewerking.

De landschappelijke karakteristiek en structuur wordt door alternatief 1 en alternatief 2 aangetast, omdat de lijnen niet evenwijdig aan de snelweg liggen en niet aansluiten bij de structuur in het landschap noch bij de kavelstructuur. Het basisalternatief (en alternatief 1) veroorzaakt een negatief effect op de cultuurhistorische waarden ten zuidoosten van Woerden. De opstelling ten zuidoosten van Woerden is echter vanuit veiligheid niet haalbaar, omdat één van de turbines te dicht bij een woning ligt. In principe is dit in alle alternatieven ook het geval voor de turbines ten zuidwesten van Harmelen. Het gaat hier echter om woningen van de initiatiefnemers<sup>1</sup>.

Ook ligt een aantal turbines ten zuidoosten van Woerden en bij Harmelen te dichtbij ondergrondse leidingen. Overleg met de Gasunie is noodzakelijk.

Daarnaast zal de woonbebouwing in de omgeving van de locatie zonder mitigerende maatregelen een hoeveelheid slagschaduw en geluidhinder ondervinden. Deze effecten zijn echter goed te mitigeren (zie onder locatie A2 Vinkeveen).

#### **Effecten van aanleg en afbraak**

Hiervoor zijn per locatie de effecten vergeleken die kunnen optreden gedurende de periode dat de windturbines in gebruik zijn. Daarnaast zijn er effecten die kunnen optreden tijdens de aanleg en in mindere mate tijdens de afbraak van het park. De effecten in de aanlegperiode hebben voornamelijk te maken met de aanleg van infrastructuur voor aan- en afvoer van de onderdelen van de turbines, het heien voor de aanleg van de funderingen en het graven in de grond voor het aanleggen van de kabel.

---

<sup>1</sup> Strikt genomen vallen windturbines niet onder de categorieën van inrichtingen waarop het ontwerpbesluit zich thans richt. Gelet op de hoogte van de risico's rond windturbines is het enerzijds denkbaar dat deze alsnog onder de werking van het besluit worden gebracht, anderzijds is het ook los daarvan wenselijk om met de risico's rond windturbines op een vergelijkbare wijze als in het besluit om te gaan. Ook beleidsmatig wordt dit wenselijk gevonden. Mogelijk is dat voor woningen van initiatiefnemers en of beheerders, analoog aan de regelgeving bij geluid, minder stringente normen zullen gelden. Overigens is op dit moment (december 2003) het besluit nog niet definitief vastgesteld. De verwachting is dat dit in 2004 zal gebeuren.

Omdat ten tijde van het opstellen van het MER de exacte locaties van de turbines nog niet bekend zijn, zal hierna in algemene zin beschreven worden welke effecten mogelijk kunnen optreden.

De aanleg van de wegen zal in principe gebeuren in overleg met de grondeigenaar, dat geldt zowel voor de precieze locatie, als voor de toplaag die na afloop van de aanleg op de wegen aangebracht zal worden.

Als gevolg van het heien van de funderingen zullen gedurende een korte periode geluidseffecten en trillingen in de bodem optreden. Deze geluidseffecten kunnen verstrend werken op vogels die in de gebieden rusten of foerageren.

De aanleg van de kabel zal in de meeste gevallen gebeuren door middel van graven. Wanneer dit zorgvuldig gebeurt, dat wil zeggen dat de grond in lagen wordt verwijderd en teruggeplaatst, zullen de effecten hiervan beperkt zijn.

Een andere manier om de effecten te beperken is de kabel door middel van boring aan te leggen. Deze methode van aanleg is echter duur en zal dan ook alleen toegepast worden wanneer de omstandigheden daarvoor dringend aanleiding geven. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn als de kabel aangelegd moet worden onder waterwegen of drukke (snel)wegen.

Na afloop van de gebruikperiode kan het windpark worden verwijderd. De windturbines zullen dan worden afgevoerd en de funderingen zullen over het algemeen tot één meter onder het maaiveld worden verwijderd. Daarna kan de situatie van vóór de aanleg van het windpark in principe worden hersteld.

Tijdens de afbraak van het windpark zullen de wegen gebruikt worden voor de afvoer van de onderdelen van de turbines. Daarna zullen ze over het algemeen blijven liggen.

De kabel zal in principe blijven liggen, tenzij daarover met de grondeigenaar andere afspraken zijn gemaakt.

## 6 EEN VERGELIJKING VAN ALTERNATIEVEN EN LOCATIES

De provincie Utrecht heeft in het Windplan Utrecht (2003) onderzocht op welke locaties windenergie vanuit ruimtelijk en landschappelijk oogpunt het beste gerealiseerd kan worden. Hieruit zijn de locaties zoals aangegeven in hoofdstuk 4 van deze samenvatting naar voren gekomen. Per locatie is in het MER een aantal inrichtingsalternatieven en uitvoeringsvarianten onderzocht op hun (milieu)effecten. Het alternatief en de variant met de minste negatieve milieueffecten dat daarnaast reëel en haalbaar is, is aangeduid als het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA). Hierbij is onderscheid gemaakt tussen een MMA gebaseerd op effecten per eenheid opgewekte energie en een MMA gebaseerd op absolute effecten. Vervolgens is een globale onderlinge vergelijking van de meest milieuvriendelijke alternatieven gemaakt.

### ***Meest Milieuvriendelijk Alternatief per locatie***

Op de *locatie A2 Vinkeveen* zijn de verschillen tussen de twee inrichtingsalternatieven minimaal. Beide alternatieven veroorzaken slagschaduw hinder op woningen in de omgeving, die voor een deel is te verminderen door mitigerende maatregelen.

Voor het MMA op deze locatie wordt voorgesteld om alternatief 1 te hanteren, omdat dit alternatief voor natuur het meest geschikt is en vanuit landschap en cultuurhistorie het verschil met het basisalternatief klein is. Binnen alternatief 1 scoort de variant met de grootste turbines - variant 2 - het meest gunstig per eenheid opgewekte energie. Als wordt gekeken naar de absolute effecten is de basisvariant het meest gunstig.

Op de *locatie Amsterdam-Rijnkanaal* wordt voorgesteld variant 2 van het basisalternatief als MMA per eenheid opgewekte energie te hanteren, omdat dit vanuit natuur en vogels als meest geschikt naar voren komt en daarnaast genereert dit alternatief de grootste opbrengsten. Ook vanuit landschap en cultuurhistorie scoort het basisalternatief positief, met name omdat de twee lijnopstellingen uit dit alternatief een grote ruimtelijke kwaliteit hebben. Voor landschap en cultuurhistorie bestaat op deze locatie geen onderscheid tussen de drie uitvoeringsvarianten. Als naar de absolute effecten wordt gekeken, komt de basisvariant van alternatief 2 als MMA naar voren.

Op de *locatie A2 Breukelen/Loenen* blijkt één van de lijnopstellingen ten zuiden van Breukelen (basisalternatief) niet haalbaar vanwege veiligheidsafstanden die moeten worden aangehouden tot hoogspanningsleidingen en spoorwegen. De andere lijnopstelling ten zuiden van Breukelen (alternatief 1) kan gecombineerd worden met een lijnopstelling ten noorden van Breukelen. Vanuit natuur en vogels gaat de voorkeur uit naar een uitvoering met grotere turbines. Daarom is bij het MMA per eenheid opgewekte energie uitgegaan van variant 2. Als wordt gekeken naar de absolute effecten is de basisvariant het meest gunstig.

Op de *locatie A1 Eemnes/Baarn-Bunschoten/Amersfoort* zijn de opbrengsten voor variant 2 van het basisalternatief en van alternatief 1 het grootst. Voor natuur en vogels komt variant 2 van het basisalternatief als meest gunstig naar voren. Vanuit landschap en cultuurhistorie zijn het basisalternatief en alternatief 2 het meest geschikt, waarbij geen onderscheid bestaat tussen de uitvoeringsvarianten.

De lijnopstelling bij Eemnes/Baarn van het basisalternatief veroorzaakt geluidseffecten en slagschaduw op de bebouwing van Baarn. Dit effect is echter goed te mitigeren en kan verder nog worden voorkomen door de lijn ongeveer 100 meter naar het noorden te verschuiven. Omdat de provincie de voorkeur heeft voor enkele lijnopstellingen, wordt als MMA beide lijnen van het basisalternatief met een verschuiving met ongeveer 100 m naar het noorden voorgesteld, waarbij de voorwaarde is dat de lijnopstellingen identieke tussenafstanden hebben en op dezelfde afstand van de A1 zijn gelegen. Een uitvoering met grotere turbines en dus een kleiner aantal met een grotere onderlinge afstand - variant 2 - zorgt ervoor dat het aanvaringsrisico van vogels per eenheid opgewekte energie wordt verkleind en heeft hierbij dus de voorkeur. Als wordt gekeken naar de absolute effecten is de basisvariant het meest gunstig.

Op de *locatie A12 Woerden-Harmelen* lijkt om veiligheidsredenen de opstelling ten zuidoosten van Woerden (basisalternatief en alternatief 1) moeilijk te realiseren. De opstelling ten zuidwesten van Woerden (basisalternatief en alternatief 1) lijkt vanuit veiligheid wel realiseerbaar. Mogelijk kan een combinatie worden gemaakt met een initiatief van de provincie Zuid-Holland bij Woerden. Dit wordt dan ook als MMA voorgesteld. Hierbij is variant 1 voor natuur en landschap de meest gunstige uitvoering per eenheid opgewekte energie en in absolute zin.

Bij Harmelen worden de lijnopstellingen van het basisalternatief als MMA voorgesteld, omdat dit met name voor landschap en cultuurhistorie als meest gunstig naar voren komt. Voor natuur en vogels komen het basisalternatief en alternatief 1 als meest geschikt naar voren. Binnen het basisalternatief is variant 1 voor landschap en cultuurhistorie het meest geschikt en wordt dan ook als MMA voorgesteld.

Als hier wordt gekeken naar de absolute effecten komt voor natuur en vogels een uitvoering als basisvariant als meest gunstig naar voren.

#### Overzicht Meest Milieuvriendelijke Alternatieven

Locatie	MMA per eenheid opgewekte energie	MMA bij absolute effecten
A2 Vinkeveen	Alternatief 1 – variant 2 Een lijn van 7 turbines ten oosten van en op 270 m van de A2. Totaal vermogen: 31,5 MW.	Alternatief 1 – basisvariant Een lijn van 8 turbines ten oosten van en op 270 m van de A2. Totaal vermogen: 16 MW.
Amsterdam-Rijnkanaal	Basisalternatief - variant 2 Een lijn van 8 turbines ten zuiden (bij Houten/Schalkwijk) en een lijn van 8 turbines ten noorden (bij Wijk bij Duurstede) en op 50 m afstand van het kanaal. Totaal vermogen: 72 MW.	Alternatief 2 – basisvariant Een cluster van 2 lijnen van ieder 7 turbines bij Houten / Schalkwijk ten zuiden en op 120 en 500 m afstand van het kanaal. Totaal vermogen: 21 MW.
A2 Breukelen/Loenen	Noordelijke opstelling van basisalternatief en de zuidelijke opstelling van alternatief 1 – variant 2 Een lijn van 3 turbines ten noorden van Breukelen ten oosten van en op 100 m afstand van de A2 en een lijn van 3	Noordelijke opstelling van basisalternatief en de zuidelijke opstelling van alternatief 1 – basisvariant Een lijn van 4 turbines ten noorden van Breukelen ten oosten van en op 100 m afstand van de A2 en een lijn van 4 turbines

<b>Locatie</b>	<b>MMA per eenheid opgewekte energie</b>	<b>MMA bij absolute effecten</b>
	turbines verder ten zuiden van Breukelen ten oosten van en op 100 m afstand van de A2. Totaal vermogen: 27 MW.	verder ten zuiden van Breukelen ten oosten van en op 100 m afstand van de A2. Totaal vermogen: 12 MW.
A1 Eemnes/Baarn-Bunschoten/Amersfoort	Met ongeveer 100 m naar het noorden verschoven basisalternatief – variant 2 Een lijn van 5 turbines ten zuiden van Eemnes en een lijn van 4 turbines ten zuiden van Bunschoten; beide ten noorden en op 40 m afstand van de A1, waarbij beide lijnopstellingen met ongeveer 100 m naar het noorden worden verschoven. Totaal vermogen: 40,5 MW.	Met ongeveer 100 m naar het noorden verschoven basisalternatief – basisvariant Een lijn van 5 turbines ten zuiden van Eemnes en een lijn van 5 turbines ten zuiden van Bunschoten; beide ten noorden en op 40 m afstand van de A1, waarbij beide lijnopstellingen met ongeveer 100 m naar het noorden worden verschoven. Totaal vermogen: 15 MW.
A12 Woerden-Harmelen	Woerden: lijnopstelling ten zuidwesten van Woerden (basisalternatief en alternatief 1) + eventueel initiatief provincie Zuid-Holland – variant 1 Een lijn van 4 turbines ten zuidwesten van Woerden, ten noorden van en op 40 m afstand van de A 12. Totaal vermogen is 10 MW + vermogen van initiatief van provincie Zuid-Holland.  Harmelen: basisalternatief - variant 1 Een lijn van 4 turbines ten zuidwesten van Harmelen ten noorden van en op 40 m afstand van de A 12 en een lijn van 4 turbines ten zuidoosten van Harmelen ten noorden van en op 40 m afstand van de A12. Totaal vermogen: 20 MW.	Woerden: lijnopstelling ten zuidwesten van Woerden (basisalternatief en alternatief 1) + eventueel initiatief provincie Zuid-Holland – basisvariant Een lijn van 4 turbines ten zuidwesten van Woerden, ten noorden van en op 40 m afstand van de A 12. Totaal vermogen is 6 MW + vermogen van initiatief van provincie Zuid-Holland.  Harmelen: basisalternatief - basisvariant Een lijn van 4 turbines ten zuidwesten van Harmelen ten noorden van en op 40 m afstand van de A 12 en een lijn van 4 turbines ten zuidoosten van Harmelen ten noorden van en op 40 m afstand van de A12. Totaal vermogen: 12 MW.

### **Vergelijking van locaties**

Voor een vergelijking van de locaties onderling (een ranking) is gekozen voor een scenariobenadering. De locaties worden in globale zin vergeleken op basis van drie scenario's:

- Een natuurgericht scenario, waarbij vanuit het oogpunt van natuur en vogels wordt gekeken;
- Een mensgericht scenario, waarbij vanuit de mens wordt gekeken (aspecten geluid en slagschaduw);
- Een opbrengstgericht scenario waarbij wordt gekeken naar energieopbrengst.

Vanuit het oogpunt van natuur en vogels zijn de locaties A2 Breukelen/Loenen en A12 Woerden-Harmelen de meest geschikte locaties, doordat geen belangrijke natuur/vogelgebieden in de omgeving zijn gelegen. De locaties A2 Vinkeveen, Amsterdam-Rijnkanaal en A1 Eemnes/Baarn – Bunschoten/Amersfoort zijn gezien vanuit natuur en vogels minder geschikte locaties.

In het mensgericht scenario is gekeken naar de aspecten geluid en slagschaduw. Gezien de reikwijdte van de geluid- en slagschaduw effecten en de relatief dichte bebouwing in de provincie Utrecht treedt op iedere locaties wel in enige mate geluid-en/of slagschaduw hinder op. De verschillen tussen de locaties zijn niet groot.

Daar komt bij dat de effecten voor geluid en slagschaduw in principe goed zijn te mitigeren. Op de locatie A12 Woerden-Harmelen treden echter naar verhouding de minste effecten op voor geluid en slagschaduw.

De verschillen in energieopbrengst tussen de locaties worden veroorzaakt door de ruwheid van het oppervlak wat de windsnelheid bepaalt, het aantal turbines en het type turbine. In dit opzicht scoren de locaties Amsterdam-Rijnkanaal en A2 Vinkeveen het beste. Locatie A12 Woerden-Harmelen heeft ook een relatief grote energieopbrengst, maar dit is alleen het geval als alle opstellingen worden gerealiseerd. De kans hierop wordt niet als groot geacht, waardoor is uitgegaan van een gemiddelde hoeveelheid.

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de ranking tussen de locaties op grond van de drie verschillende scenario's.

*Ranking van locaties*

Locatie	A2 Vinkeveen	AR kanaal	A2 Breukelen/ Loenen	A1 Eemnes- Bunschoten	A12 Woerden- Harmelen
<b>Scenario</b>					
Natuur	5	4	1	3	2
Mens	5	2	3	4	1
Energieopbrengst	2	1	5	3	4

## 7 LEEMTEN IN KENNIS EN AANZET TOT EEN EVALUATIEPROGRAMMA

Elke m.e.r. procedure kent als laatste stap een verplichte evaluatie van de milieueffecten. Deze is bedoeld om na te gaan of de effecten op het milieu overeenkomen met de in het MER voorspelde effecten, zodat maatregelen kunnen worden genomen als de effecten afwijken. Een andere belangrijke functie is het opvullen van leemten in kennis en het leren van het werkelijk uitvoeren van het project.

### Leemten in kennis

Een eerste stap in de evaluatie is na te gaan in hoeverre leemten in kennis en informatie verkleind of opgelost kunnen worden.

#### *Energieopbrengst en emissiereductie*

Bij het inschatten van de energieopbrengsten van windturbines is uitgegaan van gemiddelden. Lokale omstandigheden op de locatie of de weersomstandigheden kunnen afwijkingen teweeg brengen. Daadwerkelijk meten van de opbrengsten kan hierover uitsluitsel geven.

#### *Vogels*

Met name bij het aspect vogels ligt een aantal belangrijke leemten in kennis:

- Gebrek aan onderzoeksresultaten van onderzoek naar effecten op vogels van turbines op land met een gemiddelde ashoogte hoger dan 80 meter;
- Onbekendheid met de aanwezigheid van lokale trekroutes van vogels;
- Gebrek aan gegevens over het voorkomen van broedvogels in de nabije afstand van de locaties;
- Gebrek aan onderzoeksresultaten van onderzoek naar effecten op vleermuizen van windturbines.

De ernst van de eerste twee leemten voor de besluitvorming is relatief groot en deze leemten zijn daarnaast niet gemakkelijk in te vullen. De derde leemte is minder ernstig van aard en kan ook op eenvoudige wijze met behulp van een grondige broedvogelkartering worden ingevuld. De ernst van de vierde leemte in kennis is niet zeer groot.

#### *Landschap*

De belangrijkste leemte in kennis voor landschap is de onbekendheid met de vraag op welke wijze de verandering in het landschap, die wordt veroorzaakt door plaatsing van windturbines, wordt beleefd. Een belevingsonderzoek zou kunnen uitwijzen hoe men de windturbines in het Utrechtse landschap daadwerkelijk waardeert. De uitgangspunten die in dit MER gehanteerd zijn, zouden dan kunnen worden getoetst. Dit kan alleen plaatsvinden als de turbines geplaatst zijn.

#### *Geluid*

Voor het aspect geluid zijn verschillende leemten in kennis en informatie te onderscheiden:

- Onvoldoende informatie over de geluidseffecten op de nieuw te bouwen woningen aan de noordrand van Baarn en de uitbreiding van het bedrijventerrein bij Wijk bij Duurstede;
- Er is in de berekeningen geen rekening gehouden met specifieke lokale omstandigheden die van invloed zouden kunnen zijn op de geluidsimmissie bij

individuele geluidgevoelige bestemmingen. Dit zijn bijvoorbeeld geluidsschermen die langs de snelweg geplaatst zijn of de eigenschappen van het landschap.

Omdat de geluidseffecten goed te mitigeren zijn, is de ernst van deze leemte in kennis niet heel groot. Wel is aanvullend onderzoek noodzakelijk voor de plaatsing van de turbines.

#### *Externe veiligheid*

Een belangrijkste onzekerheid bij veiligheid betreft de reikwijdte van het Besluit Kwaliteitseisen externe veiligheid inrichtingen milieubeheer. De minimale afstand tot kwetsbare en minder kwetsbare objecten is in dit MER gebaseerd op het Ontwerpbesluit. Strikt genomen vallen windturbines op dit moment niet onder de werkingssfeer van het (ontwerp)Besluit zoals dat er nu ligt. Bij vaststelling van het *definitieve besluit zal duidelijk moeten worden in hoeverre de methodiek en de normen*, die in het besluit zijn vastgelegd, ook van toepassing zullen zijn op windturbines.

Verder zijn de afstanden die zowel de beheerder van het hogedruk aardgastransportleidingennet als de hoogspanningslijnen hanteert voor het beoordelen van de mogelijkheid tot plaatsing van windturbines aan discussie onderhevig. Dit maakt de status en hardheid van deze plaatsingsregels onzeker.

Deze leemten in kennis zorgen ervoor dat een nadere risicoanalyse moet uitwijzen of bepaalde turbines geplaatst kunnen worden of niet, of dat aanpassingen gedaan moeten worden in de opstelling.

#### *Slagschaduw*

Er is een juridische norm voor de maximale slagschaduwhinder die mag optreden. Deze norm houdt geen rekening met de daadwerkelijke hinder die individuen ondervinden. Het is niet mogelijk om precies en objectief vast te stellen wanneer gesproken kan worden van persoonlijke hinder door slagschaduw.

#### **Aanzet tot een evaluatieprogramma**

Voor de vergelijking van de voorspelde effecten met de daadwerkelijke optredende effecten bestaan verschillende evaluatiemethoden:

- Periodieke metingen en toetsing van werkelijke effecten in de vorm van bemonsteringen, geluidsmetingen, tellingen en soortinventarisaties;
- Controle op naleving van vergunningen, onder andere door periodieke controle;
- Uitvoeren van een belevingsonderzoek onder direct omwonenden en in de woongebieden in de omgeving, waarbij aandacht wordt besteed aan aspecten als geluid, veiligheid en slagschaduw;
- Opstellen en uitvoeren van mitigerende maatregelen als blijkt dat bepaalde effecten ernstiger zijn dan voorspeld.

Onderstaand zijn de in dit MER onderscheiden milieuaspecten aangegeven waarop de evaluatie zich in ieder geval zal moeten richten (zie ook leemten in kennis):

- Energieopbrengst en emissiereductie
- Natuur en vogels
  - Verstoring van vogels
  - Aanvaringen van vogels
  - Barrièrewerking voor vogels
- Landschap



- Beleving van de verandering van het landschap
- Geluid
  - Geluidhinder omwonenden
- Slagschaduw
  - Beleving van slagschaduwhinder omwonenden