

710003
juni 2013

MILIEU-EFFECTRAPPORT WINDPARK DEN TOL

Opdrachtgever

Windpark Den Tol B.V.



Documenttitel	MER Windpark Den Tol
Soort document	Definitief
Projectnaam	MER Windpark Den Tol
Projectnummer	710003
Auteurs	Sergej van de Bilt & Martijn Edink
	Hoofdstuk 8 is mede opgesteld door Arcadis, hoofdstuk 10 door Veenenbos en Bosch en hoofdstuk 11 door Tauw.

SAMENVATTING

1. Inleiding

Een groep agrarische initiatiefnemers en Windunie Development zijn voornemens een windpark nabij Netterden te realiseren. Ten behoeve van dit voornemen is Windpark Den Tol B.V. opgericht. Aanleiding voor het ontwikkelen van een windpark nabij Netterden is in de eerste plaats de exploitatie van het windpark. Daarnaast willen de initiatiefnemers bijdragen aan de doelstelling om de uitstoot van CO₂ te reduceren en het aandeel duurzame energie te verhogen.

Figuur 1.1 Plangebied Windpark Den Tol



Plangebied windpark Den tol

Afhankelijk van de windparkopstelling die wordt gekozen bestaat het windpark uit 8 tot 10 windturbines die elk een vermogen hebben van circa 3 megawatt (MW), zodat het totale vermogen circa 24 tot 30 MW bedraagt.

Project- en plan-MER

Een windpark van meer dan 15 MW of meer dan 9 windturbines is m.e.r.-beoordelingsplichtig¹, hetgeen inhoudt dat het bevoegd gezag na beoordeling van de mogelijke milieueffecten kan besluiten dat een project-MER opgesteld dient te worden. Zowel de initiatiefnemers als de betrokken overheden vinden het in dit geval gewenst een project-MER voor dit project uit te voeren. Er bestaat voor dit project ook een plicht om een plan-MER uit te voeren. Indien namelijk een ruimtelijk plan, in dit geval het bestemmingplan, wordt aangepast om een activiteit mogelijk te maken waarvoor een m.e.r.-plicht of m.e.r.-

¹ Ook indien onder deze richtwaarden gebleven wordt, kan een windpark m.e.r.-beoordelingsplichtig zijn, indien belangrijke effecten op het milieu te verwachten zijn.

beoordelingsplicht geldt, is voor dit ruimtelijk plan het doorlopen van een plan-m.e.r. vereist. Een plan-MER beschouwt de mogelijke milieu-effecten van het bestemmingsplan. Het voorliggende document is het gecombineerde plan- en project-MER voor windpark Den Tol.

Doel van het MER

Het doel van het MER is om informatie te leveren die het mogelijk maakt om het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming. In dit geval gaat het om het planologische besluit en de omgevingsvergunning (milieuvergunning). Het MER geeft inzicht in de effecten op het milieu en in dit geval zijn de belangrijkste aspecten flora en fauna, geluid, slagschaduw en landschap. In het MER wordt tevens aangegeven hoe eventueel optredende effecten verzacht of teniet gedaan kunnen worden door zogeheten mitigerende maatregelen.

2. Locatiekeuze

De Structuurvisie (Streekplan 2005) van de provincie Gelderland geeft specifieke zoeklocaties voor windenergie aan op basis van milieuargumenten. Het plangebied van windpark Den Tol valt binnen een dergelijke zoeklocatie. De zoeklocaties zijn in een Strategische Milieubeoordeling (vroegere plan-MER) beschreven. Het plangebied van windpark Den Tol voldoet ook aan de randvoorwaarden die zijn opgenomen in de studie 'Duurzame energie Regio Achterhoek' (2004). Als specifiek naar de vier zoekgebieden wordt gekeken die in het rapport 'Duurzame energie Regio Achterhoek' (2004) worden genoemd in de Achterhoek, dan kan gesteld worden dat andere potentieel geschikte locaties om diverse redenen zijn afgevalen en dat de locatie van windpark Den Tol als een geschikte locatie kan worden aangemerkt. Ook uit een quickscan uit 2000 van WEOM wordt de locatie van Den Tol als geschikte locatie aangemerkt. Tevens blijkt uit het collegevoorstel van de gemeente Gendringen uit 2004 dat op basis van milieu-informatie het plangebied van windpark Den Tol als geschikte locatie voor windenergie kan worden aangewezen.

Daarbij komt nog dat de doelstelling anno 2011 voor windenergie in Gelderland is verhoogd ten opzichte van 2005, toen de Structuurvisie (Streekplan 2005) is opgesteld (geen 100 MW in 2010, maar 140 MW in 2015). Ook op gemeentelijk niveau is met ondersteuning van het Akkoord van Groenlo de ambitie op het vlak van duurzame energie verhoogd. Dit heeft mede geleid tot het niet meer uitsluiten van een tweede windpark bij Netterden, zoals ook opgenomen in de gemeentelijke structuurvisie 2025 (vastgesteld op 26 mei 2011) en het beleidskader "Tijd voor nieuwe energie" (gemeente Oude IJsselstreek, vastgesteld in juni 2011). Inmiddels is de provinciale doelstelling verhoogd naar 210 MW in 2020 (Besluit Provinciale Staten, 26 september 2012).

3. Alternatieven

Op basis van een aantal modellen voor windparken op de locatie, die kort zijn beschouwd in hoofdstuk 4 op het effect op landschap, mogelijke hinder voor omwonenden, ecologie en elektriciteitsopbrengst, zijn een viertal alternatieven ontwikkeld. Het betreffen de modellen met windturbines 'aan de wegen', langs de Netterdensestraat en de Jonkerstraat en 'parallele lijnen', met windturbines meer in noord-zuidgerichte lijnen. Voor elk van deze twee modellen wordt gevarieerd in ashoogte (100 en 139 meter), zodat er in totaal vier alternatieven ontstaan (zie tabel 3.1). Deze alternatieven worden hierna in dit MER op milieu-effecten beoordeeld.

Tabel 3.1 Alternatieven

Modellen	Varianten in ashoogte	
	Ashoogte 100 meter	Ashoogte 139 meter
Aan de wegen	Alternatief 1, 8 turbines	Alternatief 4, 8 turbines
Parallele lijnen	Alternatief 2, 10 turbines	Alternatief 3, 10 turbines

In de volgende vier figuren worden de vier alternatieven op kaart weergegeven (waarbij met sterretjes de turbines zijn aangegeven). De turbines hebben een rotordiameter van 112 meter.

Figuur 3.1 Turbineposities in alternatief 1 en 4: oost-west gericht, 8 turbines.



Figuur 3.2 Turbineposities alternatief 2 en 3: Noord-zuid gericht, 10 turbines



4. Milieubeoordeling

De alternatieven worden op een aantal relevante milieu-aspecten beoordeeld. Om de alternatieven te kunnen vergelijken op zoveel mogelijk aspecten zijn de effecten aangegeven door middel van '-', '--/-', '-', '0/-', '0', '0/+', '+', '++/+' of '++', waarbij '--' het meest negatief is en '++' het meest positief.

Tabel 4.1: Beoordeling alternatieven

Aspect	Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Geluid	Aantal woningen van derden waarbij de wettelijke geluidsnorm (47 dB Lden en 41 dB Lnight) wordt overschreden	0	0	0	0
	Aantal woningen in de geluidcontour van $L_{den} = 37-42$ en $42-47$ dB	-*	-	-/--	-
	Oppervlakte geluidcontour	0/-*	0/-	0/-	0/-
Slagschaduw	Het aantal woningen van derden binnen de wettelijk toegestane schaduwduur-contour	0	0	0	0
	Oppervlak binnen de schaduwduur-contour	0/-	-	-/--	-
Flora en fauna	Oprichting: Effect op beschermde gebieden	0	0	0	0
	Exploitatie: Effect op beschermde gebieden	-	0 / -	0 / -	-
	Oprichting: Effect op beschermde soorten	0	0	0	0
	Exploitatie: Effect op beschermde soorten	--	- / --	- / --*	- / --
Cultuurhistorie,	Aantasting cultuurhistorische waarden	0/-	0/-	0/-	0/-

Aspect	Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
archeologie en recreatie					
	Aantasting archeologische waarden	-	-	-	-
	Aantasting recreatieve mogelijkheden	0	0	0	0
Landschap	Aansluiting bij de landschappelijke structuur, herkenbaarheid van de opstelling	+	--	--	+
	Interferentie met bestaande turbines	0	--	--	-
	Invloed op de rust	-	-	-	-
	Invloed op de openheid	0	0	0	0
Waterhuishouding en bodem	Grondwater (kwaliteit)	0	0	0	0
	Oppervlaktewater (aanwezigheid, kwaliteit)	0	0	0	0
	Hemelwater	0	0	0	0
	Bodem	0	0	0	0
Veiligheid	Bebouwing	0	0	0	0
	Wegen, waterwegen en spoorwegen	0	0	0	0
	Industrie	0	0	0	0
	Onder- en bovengrondse transportleidingen en kabels	0	0	0	0
	Dijklichamen en waterkeringen	0	0	0	0
	Straalpaden	0	0	0	0
	Vliegverkeer en radar	0	0	0	0
	Brandveiligheid	0	0	0	0
Elektriciteitsopbrengst	Opbrengst	+	+/++	++	+/++
	CO ₂ -emissiereductie	+	+/++	++	+/++
	SO ₂ -emissiereductie	+	+/++	++	+/++
	NO _x -emissiereductie	+	+/++	++	+/++
	PM10-emissiereductie	+	+/++	++	+/++

Met een * is aangegeven welke alternatief bij een gelijke score het minste effect sorteert (en dus het beste scoort). De verschillen tussen de alternatieven zijn namelijk onvoldoende voor een andere score.

Voor een uitgebreidere weergave van de effecten wordt verwezen naar de hoofdstukken 5 tot en met 13 van het MER, waar de verschillende aspecten separaat worden behandeld.. Hieronder worden de conclusies samengevat.

Geluid en slagschaduw

Elk alternatief voldoet aan de wettelijke geluidsnorm, alleen bij alternatief 3 liggen wel meer woningen in lagere geluidscontouren (gebieden waar het geluidniveau lager is dan wettelijk is toegestaan). Ook voldoet ieder alternatief aan de norm voor slagschaduwhinder. Daarvoor dienen dan wel op gezette tijden turbines stilgezet te worden om deze norm te kunnen halen.

Flora en fauna

Voor flora en fauna zal bij elk alternatief een negatief effect optreden voor beschermde gebieden in de exploitatiefase, maar significant negatieve effecten worden niet verwacht. Dit geldt voornamelijk voor vogels die beschermd worden in Natura 2000 gebieden in Nederland en Duitsland. Er bestaat echter een voorkeur voor de alternatieven 2 en 3, omdat deze tot

minder slachtoffers en minder barrièrewerking leiden dan de alternatieven 1 en 4. Dit weegt zwaarder dan het grotere oppervlakte aan verstoring bij alternatief 2 en 3. Er is tijdens de exploitatiefase ook een negatief effect te verwachten voor beschermde soorten. Lage turbines (alternatief 1 en 2) leiden naar verwachting tot meer effecten op beschermde soorten dan hoge turbines en de oost-west opstellingen (alternatief 1 en 4) leiden ook tot meer effecten dan noord-zuid opstellingen (alternatief 2 en 3). Hoewel de oost-west opstellingen voor minder verstoring zorgen in de omgeving, is dit verschil met de noord-zuid opstellingen klein en weegt dit niet op tegen de toename van mortaliteit (aantal slachtoffers) en de barrièrewerking bij deze oost-west opstellingen. Alternatief 3 scoort het best als het gaat om het effect op beschermde soorten tijdens de exploitatiefase.

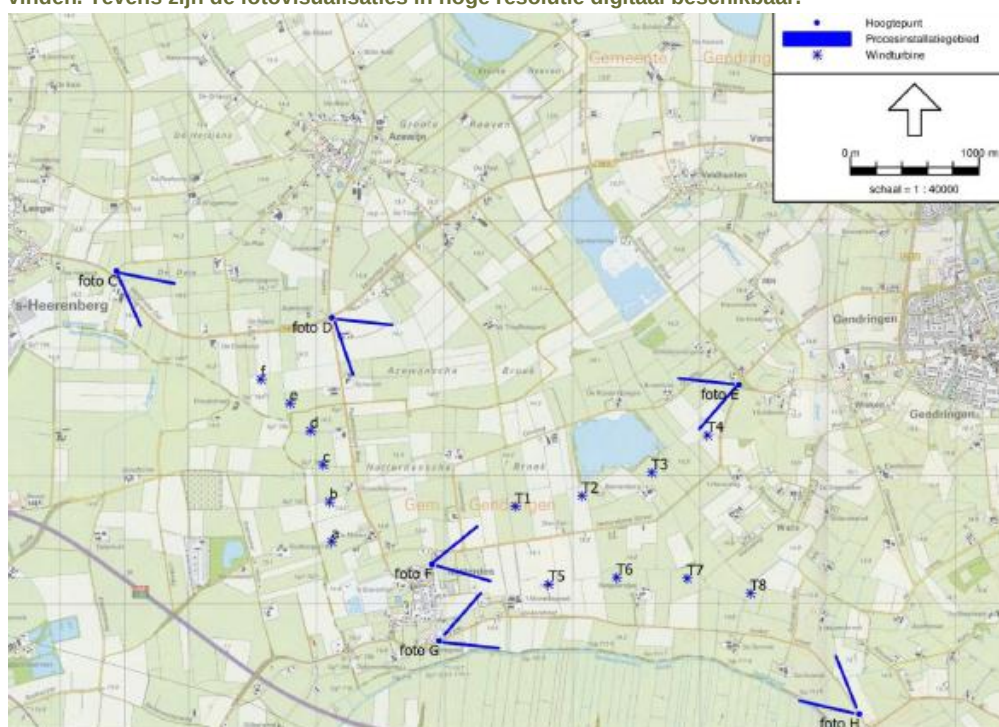
Cultuurhistorie, archeologie en recreatie

De beleving van het historische landschap zal worden beïnvloedt, maar wordt niet onmogelijk gemaakt. Door de beïnvloeding van het cultuurhistorisch landschap wordt dit aspect licht negatief beoordeeld (0/-) voor alle alternatieven. Enkele turbines (bij elk alternatief) liggen in een gebied waar de archeologische verwachtingswaarde middelmatig is, waardoor negatief (-) wordt gescoord voor het criterium archeologische waarden. Op basis van bestaand onderzoek bij andere windparken wordt ervan uitgegaan dat de windturbines een niet noemenswaardige invloed hebben op de recreatieve mogelijkheden nabij Netterden. De resultaten zijn voor alle alternatieven gelijk.

Landschap

Alternatief 1 en 4 sluiten beter aan bij de belangrijkste wegen. Alternatief 1 en 4 staan bijna haaks op het park aan de Papenkampseweg. Op een meer lokaal schaalniveau ontstaat zo een accentuering van de belangrijke routes en de grote lijnen van de verkaveling. Alternatief 2 en 3 sluiten minder aan bij de landschappelijke structuur en zijn (op lokale schaal) minder herkenbaar. Alle alternatieven scoren negatief als het gaat om de invloed op de rust door de draaiende rotoren. Het effect van interferentie met bestaande turbines (of die in oprichting) is het minst bij alternatief 1, vanwege de lagere ashoogte en de accentuering van de lokale uitgaande wegen. Alternatief 2 en 3 komen zowel door de buiging in de opstelling langs de Papenkampseweg als door de uitwerking van de oostelijke lijn niet echt in de buurt van de oorspronkelijke doelstelling, namelijk het tot stand brengen van een opstelling van drie samenhangende lijnopstellingen en scoren dus negatief. Alternatief 4 scoort iets minder negatief, doordat wel de uitgaande wegen worden aangehouden, alleen dat de turbines verschillen qua afmeting met die turbines die gerealiseerd worden aan de Papenkampseweg. Daardoor zal het contrast tussen de lijnen van Den Tol en die aan de Papenkampseweg sterker zijn en dat wordt negatief gescoord. In de volgende foto's zijn de turbinealternatieven gevisualiseerd (zie voor grotere afbeeldingen bijlage 5 en 14 van dit MER).

Figuur 4.1 Fotovisualisaties. Vanuit 3 standpunten (E, F en H) zijn steeds de turbines van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling gevisualiseerd. Tevens is dit voor de alternatieven 1 tot en met 4 gedaan (voor E en F). De standpunten zijn tevens op kaart aangegeven, zodat duidelijk is van waar de foto's zijn genomen. De gevisualiseerde turbines zijn van het type Vestas V112 met een rotordiameter van 112 meter en een ashoogte van 139 meter. Het nominale elektrische vermogen ervan is 3 MW. Aanvullend zijn 2 visualisaties gemaakt met turbines van het type Alstom ECO122 met een rotordiameter van 122 meter. In bijlage 5 en 14 van het MER is nader ingegaan op de werkwijze van de fotovisualisaties en zijn meerdere en grotere visualisaties te vinden. Tevens zijn de fotovisualisaties in hoge resolutie digitaal beschikbaar.



Locatie E – Huidige situatie en autonome ontwikkeling (windpark Papenkampseweg)



Locatie E – Alternatief 1



Locatie E – Alternatief 2



Locatie E – Alternatief 3



Locatie E – Alternatief 4



Locatie F – Huidige situatie en autonome ontwikkeling (windpark Papenkampseweg)



Locatie F – Alternatief 1



Locatie F – Alternatief 2



Locatie F – Alternatief 3



Locatie F – Alternatief 3:

Aanvullende visualisatie met turbines van het type Alstom ECO122 met een rotordiameter van 122 meter. De locatie is hetzelfde als de voorgaande visualisatie.



Locatie F – Alternatief 4



Locatie H – Huidige situatie en autonome ontwikkeling (windpark Papenkampseweg)



Locatie H – Alternatief 1



Locatie H – Alternatief 2



Locatie H – Alternatief 3



Locatie H – Alternatief 3:

Aanvullende visualisatie met turbines van het type Alstom ECO122 met een rotordiameter van 122 meter. De locatie is hetzelfde als de voorgaande visualisatie.



Locatie H – Alternatief 4



Waterhuishouding

Er zijn geen noemenswaardige effecten voor de waterhuishouding te verwachten.

Veiligheid

Er zijn geen noemenswaardige effecten voor de veiligheid te verwachten.

Elektriciteitsopbrengst

Door het aantal turbines en de hoge ashoogte (het waait harder op 139 dan op 100 meter) scoort alternatief 3 het meest positief, op afstand gevolgd door alternatief 2 en 4. Alternatief 1 scoort vanwege de lagere ashoogte het minst positief, maar voor elk alternatief geldt dat zij een aanzienlijke hoeveelheid duurzame elektriciteit opwekken en daarmee uitstoot van koolstofdioxide, stikstofdioxide, zwaveldioxide en fijn stof vermijden die door gas- en kolencentrales worden uitgestoten als een vergelijkbare hoeveelheid elektriciteit wordt opgewekt.

In tabel 4.2 worden alleen die aspecten genoemd, waarop de alternatieven verschillend scoren. Dit wordt gepresenteerd om zo de verschillen tussen de alternatieven te verduidelijken.

Tabel 4.2: Overzicht van alleen die criteria waarop de alternatieven verschillend scoren

Aspect	Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Geluid	Aantal woningen in de geluidcontour van $L_{den} = 37-42$ en $42-47$ dB	-*	-	-/--	-
	Oppervlakte geluidcontour	0/-*	0/-	0/-	0/-
Slagschaduw	Oppervlak binnen de schaduwduur-contour	0/-	-	-/--	-
Flora en fauna	Exploitatie: Effect op beschermde gebieden	-	0 / -	0 / -	-
	Exploitatie: Effect op beschermde soorten	--	- / --	- /--*	- / --
Landschap	Aansluiting bij de landschappelijke structuur, herkenbaarheid van de opstelling	+	--	--	+
	Interferentie met bestaande turbines	0	--	--	-
Elektriciteits-opbrengst	Opbrengst	+	+/++	++	+/++
	CO ₂ -emissiereductie	+	+/++	++	+/++
	SO ₂ -emissiereductie	+	+/++	++	+/++
	NO _x -emissiereductie	+	+/++	++	+/++
	PM10-emissiereductie	+	+/++	++	+/++

Hieruit valt af te leiden dat, alle alternatieven overziend, de verschillen tussen de alternatieven beperkt zijn.

- Alternatief 1 scoort het best op het aspect 'aantal woningen binnen de verschillende geluidscontouren', 'oppervlak geluidcontour', 'oppervlak binnen de slagschaduwduurcontour' en op de aspecten 'aansluiting bij de landschappelijke structuur, herkenbaarheid van de opstelling' en 'interferentie met bestaande turbines'. Alternatief 1 scoort het slechtst op het aspect 'effect op beschermde soorten', 'effect op beschermde gebieden' en op de aspecten 'opbrengst' en 'emissiereductie'.

- Alternatief 2 scoort nergens het best op en scoort het slechtst op de aspecten 'aansluiting bij de landschappelijke structuur, herkenbaarheid van de opstelling' en 'interferentie met bestaande turbines'.
- Alternatief 3 scoort op de aspecten 'opbrengst', 'emissiereductie', 'effect op beschermde soorten' en 'effect op beschermde gebieden' het best en op de aspecten 'aantal woningen binnen de verschillende geluidscontouren', 'oppervlak binnen de schaduwduurcontour', 'aansluiting bij de landschappelijke structuur, herkenbaarheid van de opstelling' en 'interferentie met bestaande turbines' het slechtst.
- Alternatief 4 scoort het best op het aspect 'aansluiting bij de landschappelijke structuur, herkenbaarheid van de opstelling' en scoort het slechtst op het aspect 'effect op beschermde gebieden'.

5. Mitigerende en compenserende maatregelen

Enkele negatieve effecten kunnen worden gemitigeerd, danwel worden gecompenseerd. In deze paragraaf wordt ingegaan op deze maatregelen.

Slagschaduw

Op die turbines die een verwachte hinderduur van meer dan 6 uur op woningen van derden veroorzaken, wordt een stilstandvoorziening toegepast, waardoor aan de norm wordt voldaan. Deze maatregel is technisch goed toepasbaar en vertrouwd en wordt derhalve standaard door de initiatiefnemers getroffen. Resultaat van de stilstandsvoorziening is dat er per woning nooit meer dan 6 uur slagschaduw hinder optreedt per jaar en dus voldaan wordt aan de wettelijke norm voor slagschaduw hinder. Derhalve wordt voor het beoordelingscriterium 'aantal woningen die de wettelijke toegestane schaduwduur overschrijden' door toepassing van deze maatregelen neutraal gescoord (0) voor alle alternatieven (deze maatregel is dermate standaard dat hier al bij de beoordeling vanuit is gegaan).

Flora en fauna

Voor het aspect flora en fauna is reeds rekening gehouden met uitvoering van een aantal mitigerende maatregelen. Als zodanig zijn de mitigerende maatregelen dan ook onderdeel van het voornemen. Het gaat om de volgende maatregelen:

- Voer werkzaamheden uit buiten het broedseizoen (ongeveer 15 maart - 15 juli). Wanneer dit niet mogelijk is, is het van belang om het werkgebied effectief ongeschikt te maken voor broedende vogels. Dit is te doen door te kappen en te maaien (of te ploegen). De vegetatie dient kort gehouden en regelmatig verstoord te worden tot afronding van de werkzaamheden. Indien de kap van knotwilgen voorzien is, dient eerst onderzocht te worden of zich hier geen broedplaatsen bevinden. Broedplaatsen van de steenuil zijn jaarrond beschermd. Indien aanwezig, dienen maatregelen te worden genomen, compensatie worden geregeld en een ontheffing te worden aangevraagd.
- Voorkom stagnerend water in de werkgebieden. Ondiepe, snel opwarmend plassen trekken mogelijk rugstreeppadden aan. Door plassen op het werkterrein te voorkomen, is kolonisatie uitgesloten.
- Controles en begeleiding vinden plaats door een ter zake deskundig persoon (ecoloog) met kennis van de relevante soorten.

Bij het dempen van watergangen:

- Dam het te dempen deel af.
- Vang zoveel mogelijk van de aanwezige vissen en amfibieën af en zet deze uit in de directe omgeving.

Bij heiwerkzaamheden nabij sloten:

- Zie maatregelen hierboven 'bij het dempen van watergangen'. De afdammingen zijn te verwijderen na afronding van de heiwerkzaamheden.

Cultuurhistorie, archeologie en recreatie

Aanbevolen wordt om aanvullend archeologisch onderzoek te doen op de turbineposities en het kabeltracé die zijn gelegen in gebied met een gematigde archeologische verwachting, teneinde te weten te komen of er archeologische relictten aanwezig zijn. Een mitigerende maatregel kan zijn om onder archeologische begeleiding te ontgraven, zodat eventuele waarden kunnen worden veiliggesteld.

Als gevolg van deze maatregel kunnen effecten op archeologie worden uitgesloten en scoren alle alternatieven in plaats van – een 0.

Landschap

Als mitigerende maatregel voor landschap kan gedacht worden aan het aanbrengen van beplanting. Het realiseren van deze beplanting zal de zichtbaarheid en daarmee de nadrukkelijke aanwezigheid van de turbines in het gebied verminderen. Bij het aanbrengen van de beplanting gaat het om het herstel van wegbeplanting en houtsingels die vroeger aanwezig waren. Als uitgangspunt voor dit herstel kan het streefbeeld van het Landbouw Ontwikkelings Plan (LOP) gelden. Dit streefbeeld is naar een bruikbaar model vertaald in het plan "Nieuwe hagen in een oud landschap" van Bureau Waardenburg (model 1 "Historisch Landschap", blz. 21).

Als gevolg van deze maatregel blijven de alternatieven hetzelfde scoren, aangezien het aanbrengen van beplanting geen wezenlijke invloed heeft op de beoordelingscriteria.

6. Voorkeursalternatief

Mede op basis van het voorgaande hebben de initiatiefnemers een voorkeur voor alternatief 3, waarbij de mitigerende maatregelen met betrekking tot slagschaduw, flora en fauna en archeologie worden genomen uit de paragraaf hiervoor. Dit alternatief heeft verreweg de meeste elektriciteitsopbrengst en heeft de minste effecten op beschermde soorten. Echter heeft dit alternatief wel het meeste effect op landschap en op het aspect 'aantal woningen binnen de verschillende geluidscontouren'. Omdat uiteindelijk een windpark wordt gerealiseerd met als doel zoveel mogelijk duurzame elektriciteit te produceren, wordt het belang hiervan zwaarder gewogen dan het belang van het landschap en de andere negatieve effecten. Daarnaast zijn de andere alternatieven die zijn onderzocht ook negatief voor het landschap, maar scoren deze andere alternatieven minder op het aspect elektriciteitsopbrengst. Ook kan worden voldaan aan alle wettelijke normen voor slagschaduwhinder en geluid.

Een variant op alternatief 3 is mogelijk waarbij de meest noordoostelijk gelegen windturbine van alternatief 3 niet wordt gerealiseerd. Deze turbine is namelijk de oorzaak dat alternatief 3

het minst op het aspect landschap scoort. Echter ook hier wordt er toch voor gekozen om ook deze windturbine te realiseren, omdat de elektriciteitsopbrengst van deze ene turbine dermate groot is dat dit daarmee opweegt tegen de lagere score op het aspect landschap. Ter indicatie: die ene turbine levert met 9.000 MWh/jaar net zoveel elektriciteit op als ruim 2.500 woningen jaarlijks gemiddeld verbruiken of twee turbines² die aan de Papenkampseweg worden gerealiseerd jaarlijks produceren.

7. Van voorkeursalternatief naar het Bestemmingsplan

Op basis van het MER en de nu bekende informatie van turbineleveranciers is het noodzakelijk om de keuze voor de turbine pas in een later stadium te maken en in het bestemmingsplan ruimte in te bouwen voor flexibiliteit in maatvoering. De milieubelasting en – effecten zijn echter met dit MER bekend en de te kiezen windturbine zal qua milieubelasting en –effect passen binnen de reikwijdte van dit MER. Het voorstel is in Den Tol te kijken naar de klasse van 3 MW die in praktijk qua maximaal vermogen bij sommige leveranciers zo'n 10% lager ligt en bij sommige leveranciers zo'n 10% hoger. Afhankelijk van de leverancier volgt een exacte ashoogte en rotordiameter. In het bestemmingsplan stellen wij de volgende maatvoering voor:

- Het hoogste punt van de wieken van de windturbines mag niet meer bedragen dan 195 meter;
- De rotordiameter mag niet meer bedragen dan 122 meter.

8. Leemten in kennis en evaluatieprogramma

In deze paragraaf wordt aangegeven welke informatie bij het opstellen van het MER niet beschikbaar was en welke betekenis dit heeft voor de beschrijving van de milieueffecten. Het doel hiervan is om aan te geven in hoeverre ontbrekende of onvolledige informatie van invloed is op de voorspelling van milieugevolgen en op de hieruit gemaakte keuzes:

- De effectbeoordeling ten aanzien van vogels en vleermuizen is gebaseerd op de meest recente inzichten. Ondanks de aanzienlijke hoeveelheid gegevens over vogels in het plangebied, die gebruikt zijn om de effecten van de windturbines zo accuraat mogelijk in te schatten, blijven uitspraken over negatieve effecten van de turbineopstellingen op vogels een inschatting.
- In algemene zin is wat vleermuizen betreft nog weinig bekend over de relatie met windturbines. Het is niet duidelijk hoe aantallen slachtoffers zich verhouden tot het werkelijke aantal langs trekkende exemplaren en tot dichtheden / populatieomvang.

Monitoring en evaluatie is alleen aan te bevelen indien mogelijk grote negatieve effecten zijn te verwachten. Met evaluatie en monitoring kan worden getoetst in hoeverre de daadwerkelijk optredende effecten overeenkomen met de in het MER voorspelde effecten.

De aanzet voor het evaluatieprogramma is mede gebaseerd op de hiervoor geconstateerde leemten in kennis. Wanneer de daadwerkelijke effecten sterk afwijken van de voorspelde, kan het evaluatieprogramma voor het bevoegd gezag aanleiding geven om effecten te (laten) reduceren of ongedaan te maken. Hierbij dient eveneens te worden opgemerkt dat het bevoegd gezag bij het verstrekken van een vergunning een monitoringsplicht kan opnemen.

² Op de website www.energGroen.nl staat vermeld dat het park met 6 turbines tussen de 24 en 26 MWh aan elektriciteit opwekt, dus per turbine is dat 4 tot 4,3 MWh.

Op voorhand bestaat geen aanleiding voor evaluatie of monitoring. Mocht dit toch het geval blijken, dan kan het monitoringsprogramma zich bijvoorbeeld richten op de monitoring van vleermuisactiviteiten op gondelhoogte en een vergelijking van de effecten van geluid, slagschaduw en veiligheid met hetgeen in dit MER is aangegeven.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel van het MER	2
1.3	De m.e.r-procedure	3
1.4	Initiatiefnemer, bevoegd gezag en verantwoordelijkheden	4
1.5	Leeswijzer	5
2	DOELSTELLINGEN EN RANDVOORWAARDEN	7
2.1	Nut en noodzaak windenergie en doelstellingen	7
2.2	Uitgangspunten en randvoorwaarden voornemen	12
3	LOCATIEKEUZE	17
3.1	Inleiding	17
3.2	Locatiekeuze Windpark Den Tol	17
3.3	Conclusie locatiekeuze	27
4	VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN MODELLEN-ONTWIKKELING	29
4.1	Inleiding	29
4.2	Voorgenomen activiteit	29
4.3	Modellenontwikkeling	31
4.4	Modellen en turbine-alternatieven	38
5	ALTERNATIEVEN	43
5.1	Opstellingsalternatieven	43
5.2	Nulalternatief	46
5.3	Voorkeursalternatief	47
5.4	Cumulatie	47
5.5	Effectbeoordeling	47
6	Geluid	51
6.1	Beoordelingscriteria	51
6.2	Nulalternatief	51
6.3	Beoordeling effecten	51
6.4	Cumulatieve effecten	58
6.5	Mitigerende maatregelen	58
7	SLAGSCHADUW	59
7.1	Beoordelingscriteria	59
7.2	Nulalternatief	59
7.3	Beoordeling effecten	60
7.4	Cumulatieve effecten	61
7.5	Mitigerende maatregelen	62
8	FLORA EN FAUNA	63
8.1	Beoordelingscriteria	63
8.2	Nulalternatief	69

8.3	Beoordeling effecten	74
8.4	Cumulatieve effecten	86
8.5	Mitigerende maatregelen	87
9	CULTUURHISTORIE, ARCHEOLOGIE EN RECREATIE	89
9.1	Beoordelingscriteria	89
9.2	Nulalternatief	89
9.3	Beoordeling effecten	94
9.4	Cumulatieve effecten	96
9.5	Mitigerende maatregelen	96
10	LANDSCHAP	97
10.1	Beoordelingscriteria	97
10.2	Nulalternatief	97
10.3	Beoordeling effecten	100
10.4	Cumulatieve effecten	104
10.5	Mitigerende maatregelen	104
11	WATERHUISHOUDING EN BODEM	105
11.1	Beoordelingscriteria	105
11.2	Nulalternatief	105
11.3	Beoordeling effecten	107
11.4	Cumulatieve effecten	110
11.5	Mitigerende maatregelen	110
12	VEILIGHEID	111
12.1	Beoordelingscriteria	111
12.2	Nulalternatief	112
12.3	Beoordeling effecten	113
12.4	Cumulatieve effecten	119
12.5	Mitigerende maatregelen	119
13	DUURZAME ENERGIEOPBRENGST EN VERMEDEN EMISSIES	121
13.1	Beoordelingscriteria	121
13.2	Nulalternatief	121
13.3	Beoordeling effecten	121
13.4	Cumulatieve effecten	124
13.5	Mitigerende maatregelen	124
14	AFWEGING	125
14.1	Resultaat milieubeoordeling	125
14.2	Mitigerende en compenserende maatregelen	127
14.3	Vergelijking van alternatieven na maatregelen	128
14.4	Voorkeursalternatief	129
14.5	Overwegingen ten aanzien van turbinekeuze	130
14.6	Van voorkeursalternatief naar het Bestemmingsplan	135
14.7	Leemten in kennis en informatie	135
14.8	Evaluatie en monitoring	135

14.9	Inspraak en verdere procedure	136
------	-------------------------------	-----

BIJLAGEN

- Bijlage 1 – Literatuurlijst
- Bijlage 2 – Gebruikte afkortingen en begrippen
- Bijlage 3 – Advies Reikwijdte en Detailniveau
- Bijlage 4 – Aan te leggen wegen ten behoeve van onderhoud en bouw
- Bijlage 5 – Fotovisualisaties
- Bijlage 6 – Onderzoek slagschaduw en geluid
- Bijlage 7 – Memo grensoverschrijdende effecten op Natura 2000
- Bijlage 8 – Passende Beoordeling
- Bijlage 8b- Ecologische beoordiling windpark Den Tol te Netterden
- Bijlage 9 – Viewsheds
- Bijlage 10 – Correspondentie KPN, LVNL, Inspectie Verkeer en Waterstaat, Defensie en Gasunie
- Bijlage 11 – Historisch bodemonderzoek
- Bijlage 12 – Wettelijk kader flora- en faunawet
- Bijlage 13 – Elektriciteitsopbrengst
- Bijlage 14 – Aanvullende visualisaties Alstom E122

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Een groep agrarische initiatiefnemers en Windunie Development zijn voornemens een windpark nabij Netterden te realiseren. Ten behoeve van dit voornemen is Windpark Den Tol B.V. opgericht. Aanleiding voor het ontwikkelen van een windpark nabij Netterden is in de eerste plaats de exploitatie van het windpark. Daarnaast willen de initiatiefnemers bijdragen aan de doelstelling om de uitstoot van CO₂ te reduceren en het aandeel duurzame energie te verhogen. De initiatiefnemers zijn (1) een groep agrarische ondernemers die grond ter beschikking hebben voor het plaatsen van windturbines en (2) Windunie Development, de ontwikkeltak van Windunie. Windunie is een coöperatief samenwerkingsverband van eigenaren van windmolens door heel Nederland. In figuur 1.1 is het plangebied aangegeven waar Windpark Den Tol wordt beoogd:

Figuur 1.1 Plangebied Windpark Den Tol



Plangebied windpark Den tol

Het totale vermogen van het windpark is afhankelijk van het aantal turbines en het type van de turbines. In dit Milieu Effect Rapport (MER)³ worden verschillende opstellingsalternatieven van het windpark besproken waarbij wordt uitgegaan van twee klassen: een klasse met turbines op een ashoogte van 100 meter en een klasse met turbines op een ashoogte van 139 meter. Het vermogen is afhankelijk van het uiteindelijk te kiezen type windturbine, maar het type windturbine zal qua afmetingen vallen binnen die afmetingen die in dit MER worden aangehouden voor de alternatieven. In hoofdstuk 4 en 5 worden de afwegingen voor de

³ Met MER (Milieu Effect Rapport) wordt de rapportage bedoeld. Met m.e.r. (milieu-effectrapportage) wordt de procedure bedoeld.

turbineklassen en de opstellingen uitvoerig behandeld. Ruwweg bestaan de alternatieven uit opstellingen met 8 tot 10 windturbines die elk een vermogen hebben van 3 megawatt (MW), zodat het totale vermogen circa 24 tot 30 MW bedraagt.

Voor de realisatie van het windpark zijn een aantal vergunningen en plannen nodig. Er is een vergunning nodig in het kader van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo), waarvan de milieu- en bouwvergunning een onderdeel vormen. Ook dient het windpark in het kader van de Wet ruimtelijke ordening planologisch mogelijk gemaakt te worden. Voor de Wabo-vergunningaanvraag en de planologische goedkeuring dient een milieu-effectrapportage (m.e.r.) te worden doorlopen. Resultaat van deze procedure is dit MER, waarin zo objectief mogelijk is beschreven welke milieueffecten te verwachten zijn wanneer windpark Den Tol wordt gerealiseerd.

1.2 Doel van het MER

Het doel van het MER is om informatie te leveren die het mogelijk maakt om het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming. In dit geval gaat het om het planologische besluit en de omgevingsvergunning (milieuvergunning). Het MER geeft inzicht in de effecten op het milieu en in dit geval zal het voornamelijk gaan over flora en fauna, geluid, slagschaduw en landschap. In het MER wordt tevens aangegeven hoe eventueel optredende effecten verzacht of teniet gedaan kunnen worden door zogeheten mitigerende maatregelen.

1.2.1 Plan-m.e.r

Er bestaat voor dit project een plicht om een plan-MER uit te voeren. Indien namelijk een ruimtelijk plan, in dit geval het bestemmingsplan, wordt aangepast om een activiteit mogelijk te maken waarvoor een m.e.r.-plicht of m.e.r.-beoordelingsplicht geldt, is voor dit ruimtelijk plan het doorlopen van een plan-m.e.r. vereist. Een plan-MER beschouwt de mogelijke milieu-effecten van het bestemmingsplan.

1.2.2 Project-m.e.r

Een windpark van meer dan 15 MW of meer dan 9 windturbines is m.e.r.-beoordelingsplichtig⁴, hetgeen inhoudt dat het bevoegd gezag na beoordeling van de mogelijke milieueffecten kan besluiten dat een project-MER opgesteld dient te worden. Zowel de initiatiefnemers als de betrokken overheden vinden het in dit geval gewenst een project-MER voor dit project uit te voeren.

Het project-MER en plan-MER wordt door de initiatiefnemers gecombineerd tot één milieueffectrapport dat nu voorligt. Hierin wordt voldaan aan de eisen die worden gesteld aan een plan-MER en een project-MER. Zo komt de onderbouwing van de locatiekeuze aan bod, een typisch element van een plan-MER, en wordt het effect op het milieu op een vrij hoog detailniveau beschreven conform de eisen voor een project-MER.

⁴ Ook indien onder deze richtwaarden gebleven wordt, kan een windpark m.e.r.-beoordelingsplichtig zijn, indien belangrijke effecten op het milieu te verwachten zijn.

1.3 De m.e.r-procedure

In deze paragraaf wordt weergegeven welke stappen worden doorlopen in de m.e.r.-procedure.

1.3.1 Openbare kennisgeving van de wijze waarop de m.e.r.-procedure wordt doorlopen

Het bevoegd gezag geeft openbaar kennis van het voornemen om een plan te gaan vaststellen. Daarin staat dat stukken ter inzage worden gelegd, waar en wanneer dit gebeurt, dat er gelegenheid is zienswijzen in te dienen, aan wie, op welke wijze en binnen welke termijn en of de Commissie m.e.r. om advies zal worden gevraagd over de voorbereiding van het plan. In deze m.e.r. heeft de openbare kennisgeving plaatsgehad op 17 augustus 2011 in De Gelderse Post. Tevens heeft op 1 februari 2012 een bekendmaking van het voornemen in twee Duitse kranten gestaan (Rheinische Post en Stadt Anzeiger Emmerich-Rees-Isselburg).

1.3.2 Raadpleging wettelijke adviseurs en betrokken bestuursorganen

Het bevoegd gezag raadpleegt de wettelijke adviseurs en de overheidsorganen die bij de voorbereiding van het plan moeten worden betrokken over de reikwijdte en het detailniveau van het MER. Het raadplegen van de Commissie m.e.r. is niet verplicht, maar wordt vrijwillig gedaan om zodoende een onafhankelijk advies op de inhoud van het MER te hebben. De eerder opgestelde 'Notitie Reikwijdte en Detailniveau' is naar de wettelijke adviseurs, betrokken bestuursorganen en de Commissie m.e.r. verzonden, om advies over de inhoud van het MER in te winnen.

1.3.3 Zienswijzen indienen

De Notitie Reikwijdte en Detailniveau die in de vorige stap werd opgestuurd wordt tevens ter inzage gelegd en er kunnen zienswijzen worden ingediend. Dit heeft in deze m.e.r. plaatsgevonden tussen 18 augustus 2011 en 29 september 2011.

1.3.4 Vaststellen Advies voor Reikwijdte en Detailniveau

Het bevoegd gezag stelt het advies voor Reikwijdte en Detailniveau vast op basis van de ingekomen zienswijzen, het advies van de betrokken overheidsorganen, het advies van de wettelijke adviseurs en het advies van de Commissie m.e.r. Het advies voor Reikwijdte en Detailniveau is vastgesteld op 22 december 2011. Het advies is opgenomen in bijlage 3.

1.3.5 Opstellen MER

Op basis van de startnotitie, de ingekomen zienswijzen, de ontvangen adviezen en het advies voor Reikwijdte en Detailniveau wordt het MER opgesteld. Dit MER betreft een gecombineerd plan/project-MER.

1.3.6 Openbaar maken + raadpleging Commissie m.e.r.

Het MER wordt door het bevoegd gezag openbaar gemaakt en het MER wordt verzonden aan de Commissie m.e.r. voor advies. Het MER wordt ter inzage gelegd, eventueel met het ontwerpbestemmingsplan en de ontwerpvergunning.

1.3.7 Zienswijzen indienen

Iedereen kan zienswijzen indienen op het MER (en bij het gelijktijdig gereed zijn van de ontwerpplannen ook op het ontwerpbestemmingsplan en ontwerpvergunning). De termijn is daarvoor doorgaans 6 weken.

1.3.8 Advies Commissie m.e.r.

De Commissie m.e.r. geeft binnen de termijn die ook voor de zienswijzen geldt advies op de inhoud van het MER.

1.3.9 Vaststellen plan inclusief motivering

Het bevoegd gezag stelt het definitieve plan vast en geeft daarbij aan hoe rekening is gehouden met de in het MER beschreven milieugevolgen en wat de overwegingen zijn met betrekking tot de in het MER beschreven alternatieven, de zienswijzen en het advies van de Commissie m.e.r.

1.3.10 Bekendmaken plan

De definitieve plannen worden bekendgemaakt. Beroep is mogelijk.

1.3.11 Evaluatie

Het bevoegd gezag evalueert de werkelijk optredende milieugevolgen en neemt zo nodig maatregelen om de gevolgen voor het milieu te beperken.

1.4 Initiatiefnemer, bevoegd gezag en verantwoordelijkheden

1.4.1 De initiatiefnemers

Zoals aangegeven bestaan de initiatiefnemers uit een groep agrarische ondernemers en Windunie Development, die tezamen Windpark Den Tol BV hebben opgericht. Deze 6 grondeigenaren of grondpachters en Windunie Development werken gezamenlijk aan de ontwikkeling van het windpark Den Tol en doorlopen de procedures voor het vaststellen van een ruimtelijk plan en de omgevingsvergunning. De initiatiefnemers zijn verantwoordelijk voor het opstellen van het MER.

In onderstaande tabel zijn de gegevens van de contactpersonen van de initiatiefnemers opgenomen.

Tabel 1.1 Contactgegevens initiatiefnemers

Initiatiefnemer	Windpark Den Tol B.V.
Contactpersonen	Frank Simmes (Directeur Windpark Den Tol B.V.) en Eelco Bots (Directeur Windunie Development)
Adres	Jonkerstraat 21
Postcode	7077 AT
Plaats	Netterden
E-mailadres	windparkdentol@gmail.com

1.4.2 Het bevoegd gezag

Met de inwerkingtreding van de Crisis- en Herstelwet (CHW) in het voorjaar van 2010 is voor windparken tussen de 5 en 100 MW Gedeputeerde Staten bevoegd gezag voor diverse vergunningen, zoals de omgevingsvergunning (Art. 3.2 C Crisis- en Herstelwet). Daarmee zijn zij ook bevoegd gezag in het kader van de project-m.e.r. De provincie heeft echter de initiatiefnemers en de gemeente Oude IJsselstreek bij brief (d.d. 10 juli 2012) laten weten dat zij hun bevoegdheid overdragen aan de gemeente, omdat dit het project eenvoudiger maakt want er is dan slechts sprake van één bevoegd gezag in plaats van twee. De gemeenteraad van de gemeente Oude IJsselstreek is bevoegd gezag voor de planologische procedure, te weten de wijziging van het bestemmingsplan en daarmee tevens bevoegd gezag in het kader van de plan-m.e.r..

Tabel 1.2 Contactgegevens bevoegd gezag

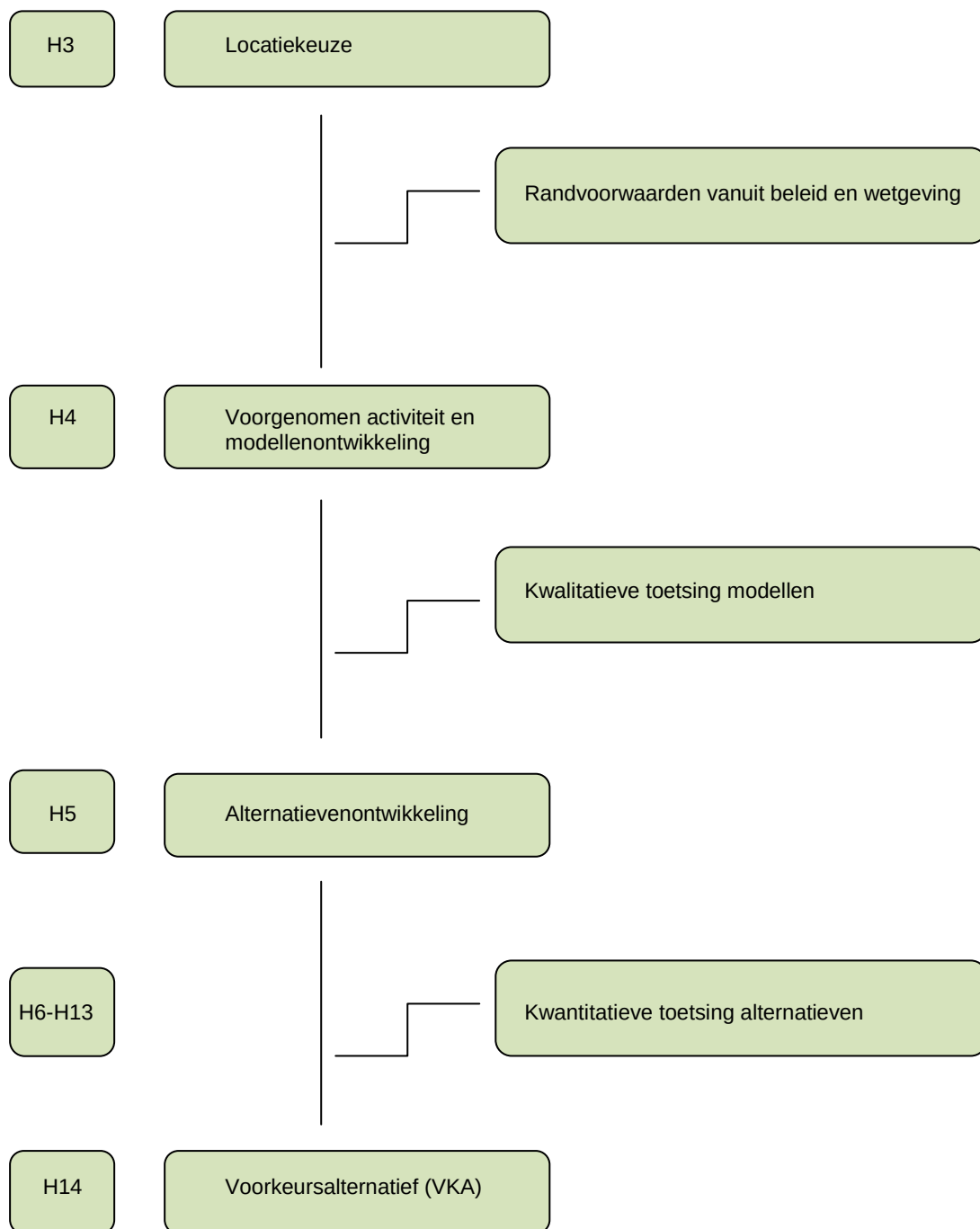
Bevoegd gezag	Gemeente Oude IJsselstreek
Contactpersoon	Conny Huijskes
Adres	Postbus 42
Postcode	7080 AA
Plaats	Gendringen
E-mail	c.huijskes@oude-ijsselstreek.nl

De gemeente Oude IJsselstreek draagt zorg voor alle procedurele stappen, zoals het plaatsen van de kennisgevingen, het ter inzage leggen van de stukken en het ontvangen van zienswijzen.

1.5 Leeswijzer

Na dit inleidende hoofdstuk wordt in hoofdstuk 2 het beleidskader en de randvoorwaarden die voor windpark Den Tol van belang zijn besproken. Vervolgens gaat hoofdstuk 3 in op de locatiekeuze. In hoofdstuk 4 wordt de voorgenomen activiteit besproken en worden inrichtingsmodellen ontwikkeld en getoetst. In hoofdstuk 5 worden vervolgens alternatieven aangeboden die in dit MER worden onderzocht. De hoofdstukken 6 tot en met 13 gaan in op de beoordeling van de relevante aspecten voor windpark Den Tol. Ten slotte wordt in hoofdstuk 14, na afweging van de verschillende alternatieven, een keuze gemaakt voor een voorkeursalternatief. Figuur 1.2 laat een schematische weergave zien van het stapsgewijs ontwikkelen en toetsen van de alternatieven ten einde de keuze tot een voorkeursalternatief te kunnen maken en is te lezen als leeswijzer.

Figuur 1.2 Schematisch overzicht alternatieven ontwikkeling



2 DOELSTELLINGEN EN RANDVOORWAARDEN

De beleid- en windenergiedoelstellingen worden in dit hoofdstuk toegelicht. Vervolgens passeren de belangrijkste randvoorwaarden vanuit beleid en regelgeving voor het windpark de revue.

2.1 Nut en noodzaak windenergie en doelstellingen

2.1.1 EU- en rijksdoelstellingen

Eén van de doelstellingen van het nationale (en internationale) milieubeleid is het beperken van de uitstoot van broeikasgassen, zoals kooldioxide (CO₂). De energiesector is in Nederland verantwoordelijk voor meer dan twintig procent van de uitstoot van broeikasgassen. De uitstoot van broeikasgassen als gevolg van de energiebehoefte kan worden beperkt door energiebesparing en door grootschalige inzet van duurzame energiebronnen. De investering in duurzame energie heeft naast het reduceren van broeikasgassen als neven doel om de kwetsbaarheid van de Nederlandse energievoorziening te beperken door deze minder afhankelijk te maken van fossiele brandstoffen. Een dergelijke omschakeling in de Nederlandse elektriciteitsvoorziening betekent een forse inspanning. Het kabinet Rutte 1 heeft voor wat betreft de doelstelling op het gebied van duurzame energie aansluiting gezocht bij de taakstelling die in Europees verband is geformuleerd. Deze EU-taakstelling voor duurzame energie bedraagt voor Nederland 14% van het finale energiegebruik in 2020. Vertaald naar de door Nederland gehanteerde systematiek komt dit neer op 17%⁵; met andere woorden: 17% van de in Nederland opgewekte energie dient in 2020 uit een duurzame bron afkomstig te zijn, zoals bijvoorbeeld de wind of de zon als bron.

2.1.2 Windenergie

Windenergie op land speelt een belangrijke rol bij het behalen van de doelstellingen op korte termijn, omdat deze categorie vergeleken met andere duurzame opties relatief kosteneffectief is en ook significant kan bijdragen aan het realiseren van de doelstelling voor duurzame energie. In 2020 dient 6.000 megawatt (MW) vermogen aan windenergie op land gerealiseerd te zijn. Anno 2011 is ongeveer 2.200 MW aan windenergie gerealiseerd.⁶

Energie van windturbines op land is op dit moment één van de belangrijkste vormen van duurzame energieproductie in Nederland. De rijksoverheid beaamt dit en heeft in haar beleid en doelstellingen een belangrijke rol voor windenergie opgenomen⁷.

Enkele belangrijke redenen die de rijksoverheid noemt zijn:

- Nederland is vlak en het waait er vaak. Dit maakt ons land zeer geschikt voor windenergie. In 2011 komt 4,4% van alle elektriciteit in Nederland uit Nederlandse windturbines. De overheid wil dat in 2020 14% van het finale energiegebruik uit duurzame bronnen afkomstig is. Windenergie kan bijdragen om deze doelstelling te

⁵ Het zit verschil tussen de Nederlandse en Europese systematiek. In Nederland wordt uitgegaan van primaire energieopwekking, terwijl het in Europa gaat om finaal energiegebruik. De doelstellingen van Nederland en de EU verschillen hierdoor in percentage (resp. 17 en 14%), omdat het finale energiegebruik kleiner is dan de primaire energie die nodig is geweest om de finale energie op te wekken

⁶ www.windenergie-nieuws.nl

⁷ <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/windenergie>.

halen. De capaciteit van windenergie moet de komende jaren nog fors omhoog om deze doelstelling te halen.

- Het opwekken van elektriciteit met windturbines is een relatief goedkope vorm van duurzame energie. Windenergie is nog wel duurder dan elektriciteit opgewekt met fossiele brandstoffen, zoals gas en steenkool.
- Het kabinet heeft veel aandacht voor windenergie op land. Dit is goedkoper dan bijvoorbeeld energie van windturbines op zee of zonne-energie. Windenergie past dus goed in het doel om in 2020 14% duurzame energie te produceren.

In onderstaande tabel zijn de doelstellingen en percentages uitgelegd.

Tabel 2.1 Doelen, percentages en nadere uitleg

Doelstelling	Percentage	Uitleg
EU-taakstelling	14% van het finale energieverbruik dient duurzaam te zijn in 2020	Het gaat over het finale energieverbruik dat voor een deel duurzaam dient te zijn. Het finale energiegebruik is de energie die door consumenten wordt gebruikt.
Vertaling EU-doelstelling voor Nederland	17% van de primaire energieopwekking dient duurzaam te zijn in 2020	Het percentage van 17% slaat op de primaire energieopwekking en verschilt van het doel van 14% van de EU, omdat het finale energiegebruik kleiner is dan de primaire energie die nodig is geweest om de finale energie op te wekken. Het percentage volgens de Europese definitie is daardoor in vergelijking met de Nederlandse definitie kleiner.
Doelstelling voor elektriciteitsopwekking	30% van de elektriciteitsopwekking dient in 2020 duurzaam te zijn	Om de voorgaande doelen te halen, is voor elektriciteitsopwekking (als één van de vormen van energieopwekking) dit doel bepaald.

Het vorige kabinet (Balkenende IV) heeft met het Nationaal plan van aanpak Windenergie (2008) aangegeven welke koers Nederland de komende tijd gaat varen op het gebied van windenergie. Eén van de punten uit het plan van aanpak ter stimulering van windenergie is het versnellen van de ontwikkeling van pijplijnprojecten, ofwel concrete initiatieven die in verschillende stadia van ontwikkeling zijn. Tevens geeft het rijk aan dat men zich meer richt op bundeling van projecten op zorgvuldig gekozen locaties, concentratie van windenergie. Om deze bundeling en versnelling vorm te geven worden door provincies in hun omgevingsplannen locaties aangewezen waar windenergie (geconcentreerd) kan worden gerealiseerd. De locatie van windpark Den Tol is in meerdere beleidsdocumenten aangewezen als geschikt voor windenergie.

2.1.3 Doelstellingen Provincie Gelderland

De provincie Gelderland heeft in 2005 een Structuurvisie (Streekplan 2005) opgesteld, waarin de locatie aangeduid is met 'Zoekzone windenergie'. De provincie Gelderland heeft voorts in het kader van de Bestuursovereenkomst Landelijke Ontwikkeling Windenergie (BLOW) als doel gesteld om in 2010 ten minste 60 MW voor Gelderland te realiseren en dit daarna verhoogd tot 100 MW. Dit doel heeft zij bijgesteld tot 140 MW in 2015 (Gelders Klimaatprogramma, 2008). De opvolger van het klimaatprogramma is het programmaplan voor energietransitie 'Werk met eigen energie' (april, 2012). Hierin heeft de provincie haar doelen geformuleerd om in 2050 energieneutraal te zijn. Daarbij gaat ze uit van 14%

hernieuwbare energie in 2020 en een specifieke doelstelling voor windenergie. In november 2011 is er 36 MW gerealiseerd⁸.

Provinciale Staten hebben op 26 september 2012 de provinciale doelstelling voor windenergie verhoogd naar 210 MW in 2020. Deze doelstelling vormt een belangrijke bijdrage aan de generieke doelstelling van het rijk (6000 MW wind op land) en is vastgelegd in afspraken tussen het Interprovinciaal Overleg (IPO) en het rijk (afspraken over wind op land met IPO, brief van minister Kamp aan de Tweede Kamer van 31 januari 2013).

Gezien het verschil tussen het gerealiseerde vermogen en het doel voor 2015/2020 dienen er nog inspanningen te worden verricht om de doelstellingen te kunnen halen. Er zijn diverse plannen voor windparken in voorbereiding in Gelderland, maar de ervaring leert dat uiteindelijk niet al deze plannen doorgang zullen vinden. Het onderhavige initiatief kan dus bijdragen aan het dichterbij brengen van het realiseren van de provinciale doelstelling voor windenergie.

De structuurvisie van de provincie Gelderland uit 2005 geeft tevens specifieke zoeklocaties voor windenergie aan, op basis van milieuhargumenten. Het plangebied van Windpark Den Tol valt binnen een dergelijke zoeklocatie.

De provincie ziet voorlopig af van het gebruik van inpassingsplannen om windparken te realiseren als gemeenten niet willen meewerken aan realisatie van windenergie binnen hun gemeentegrenzen en zo de provinciale doelstelling te halen van 210 MW in 2020. De provincie gaat uit van het halen van de doelstelling voor windenergie op basis van vrijwilligheid (Statennotitie "Beantwoording motie 18 'windenergie, energie uit biomassa en zonne-energie'", 2010-007726, 8 november 2010). Daarbij worden de huidig aangewezen zoekgebieden voor windenergie in het streekplan uit 2005 als uitgangspunt gehanteerd maar wordt ook gekeken naar extra locaties.

De provincie is voornemens om in 2013/2014 een omgevingsvisie te maken, waarvan windenergie onderdeel gaat uitmaken. Deze omgevingsvisie wordt momenteel in nauwe samenwerking met Gelderse actoren vormgegeven.

2.1.4 Doelstellingen Gemeente Oude IJsselstreek

De gemeente Oude IJsselstreek voert een ambitieus klimaatbeleid. Zo onderschrijft de gemeente het Akkoord van Groenlo uit 2009. In dit akkoord worden overheden, ondernemers, maatschappelijke organisaties en inwoners opgeroepen om een forse CO₂-reductie van 50% te realiseren en op den duur de Achterhoek volledig zelfvoorzienend te maken met duurzame energie. De gemeente heeft een beleidskader voor duurzame energie ontwikkeld⁹. Gebruik maken van het potentieel aan windenergie in de gemeente is cruciaal om de ambitie van het akkoord van Groenlo te halen¹⁰. In het beleidskader "Tijd voor nieuwe energie" is het streven opgenomen om 33 kiloton CO₂ reductie per jaar te halen (vermeden CO₂ uitstoot) voor de windenergiesector in zijn geheel. Het windpark in oprichting aan de Papenkampseweg zal een reductie betekenen van ongeveer 10,4 kiloton CO₂ per jaar. In de

⁸ www.windenergie-nieuws.nl

⁹ 'Tijd voor nieuwe energie', Beleidskader energie Oude IJsselstreek 2012-2020, vastgesteld in juni 2011

¹⁰ Rapport van DWA "Energietransitie naar een duurzaam Oude IJsselstreek. Nulmeting CO₂ emissie en scenarioanalyse CO₂ reductie", 23 april 2010

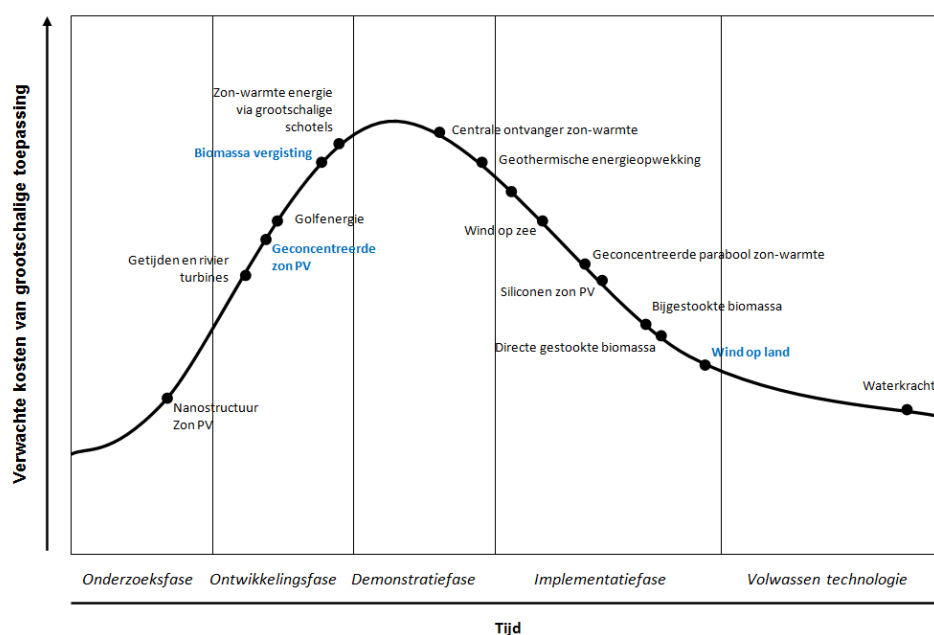
gemeentelijke structuurvisie¹¹ staat dat de gemeente de nu bestaande windzoekgebieden maximaal wil benutten. Ook zal de gemeente open blijven staan voor nieuwe mogelijkheden bij een verandering in ruimtelijk beleid.

Het windpark Den Tol draagt kortom bij aan de nationale, provinciale en gemeentelijke doelstellingen voor duurzame energie en de locatie wordt door provincie en gemeenten geschikt bevonden voor windenergie.

2.1.5 Kosten duurzame energie opties

Windenergie is momenteel één van de goedkoopste vormen van duurzame energie, goedkoper dan bijvoorbeeld zonne-energie of biomassa. Voor zonne-energie en biomassa moet per kWh meer subsidie worden betaald om een rendabel project te krijgen. Navolgende figuur 2.1 geeft dit weer en plaatst windenergie (globaal) ten opzichte van andere duurzame energie opties. Hoewel de ontwikkelingen in hernieuwbare energiebronnen snel gaat, geeft de figuur (uit 2007) nog steeds een aardig beeld van de situatie. Ten aanzien van zonne-energie kan bovendien nog opgemerkt worden dat voor het verkrijgen van een met windenergie vergelijkbaar opgewekt vermogen een veel groter ruimtebeslag nodig is.

Figuur 2.1 Ontwikkeling hernieuwbare elektriciteitsproductie en kosten¹²



Vanwege het voorgaande heeft het kabinet Rutte I de apart geregelde subsidie voor zonne-energie stopgezet. In zijn brief van 30 november 2010 geeft minister Verhagen van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie het volgende aan: 'Gegeven de forse bezuinigingen die we deze kabinetsperiode moeten doorvoeren, is het van belang om ook met betrekking tot het duurzame energie beleid iedere Euro efficiënt te besteden.' Met ingang van 1 juli 2011 is dan ook een nieuwe SDE+ regeling in werking getreden, die ingericht

¹¹ Structuurvisie Oude IJsselstreek 2025, vastgesteld op 12 mei 2011, waarmee de gewenste ontwikkeling van windenergie in het RO beleid is opgenomen.

¹² Figuur is afgeleid van: EPRI Journal, Renewables: A Promising Coalition of Many, 2007, pagina 15. Zie: http://mydocs.epri.com/docs/AdvancedCooling/EPRIJournal_Summer2007_1015362.pdf

is op het realiseren van zoveel mogelijk kWh tegen een zo laag mogelijke prijs, ongeacht de manier van opwekking. Wind op land is hierin één van de belangrijkste speerpunten van het nieuwe kabinet.

2.1.6 Windenergie ten opzichte van andere duurzame energieopties en energiebesparing

Voor de gemeente Oude IJsselstreek heeft DWA, Installatie- en energieadvies uit Rijssen een nulmeting CO₂-emissie en scenarioanalyse CO₂-reductie uitgevoerd (DWA, 2010). Hierin wordt onder meer beschreven welke CO₂-emissie nu in de gemeente Oude IJsselstreek plaatsvindt en welke scenario's er ontwikkeld kunnen worden, teneinde de ambitie van het Akkoord van Groenlo (zie paragraaf 2.1.4) te verwezenlijken. In hoofdstuk 5 van DWA's advies wordt ingegaan op mogelijkheden voor energiebesparing en duurzame energie. Daarbij gaat DWA uit van het vierstappenmodel:

Figuur 2.2: Vierstappenmodel (DWA, 2010)



De eerste stap betreft energiebesparing, bijvoorbeeld door gevels van woningen te isoleren, waardoor er minder energievraag is. De tweede stap is het benutten van vrijkomende energie, bijvoorbeeld door benutting van restwarmte die mogelijk bestaan bij bedrijven. Na deze twee stappen is bekend welke minimale energievraag er bestaat. Deze energievraag kan worden verkregen door het inzetten van zoveel mogelijk duurzame energiebronnen, zoals zon, wind en biomassa. Voor zover de energievraag niet duurzaam ingevuld kan worden, voorzien de traditionele fossiele brandstoffen (gas, olie en kolen) in de vraag.

Voor de gemeente Oude IJsselstreek is een reductie van de CO₂-emissie geraamd op 20% door maatschappelijk rendeerbare maatregelen om de energievraag terug te dringen (DWA, 2010). Vervolgens zijn de duurzame energiebronnen in de gemeente Oude IJsselstreek in kaart gebracht. Het theoretisch potentieel bedraagt ruim 35% van het verwachte totale energieverbruik in 2020. DWA presenteert in haar advies de volgende tabel met duurzame energieopties en potentiële CO₂-reductie:

Tabel 2.2: Duurzame energieopties in de gemeente Oude IJsselstreek (DWA, 2010)

	Omvang	Potentiële CO ₂ -reductie (kton)
PV-panelen	276.000 m ²	14
Zonnecollectoren	20.000 m ²	4
Passieve zonne-energie	2.200 woningen	1

	Omvang	Potentiële CO ₂ -reductie (kton)
Warmtepompen	2.200 woningen 140.000 m ² b.v.o.	2
Warmte-/koudeopslag (onderdeel aardwamte)	230.000 m ² b.v.o.	1
Vergisting	5 MW	16
Verbranding	900 kW	4
Windenergie	13 windturbines	39

De tabel laat zien dat de grootste CO₂-reductie is te behalen door windenergie en vergisting (grote vergistingsinstallatie). Daarnaast laat de tabel zien het verschil in opbrengst van duurzame energie en daarmee het verschil in CO₂-reductie. DWA (2010) geeft aan dat wanneer je dezelfde opbrengst (of CO₂-reductie) wilt realiseren als 1 windturbine van 3 MW, je dan bijvoorbeeld 60.000 m² aan PV-panelen dient te plaatsen. Dit geeft aan dat windenergie ten opzichte van andere vormen van duurzame energie die mogelijk zijn in Nederland (en in de gemeente Oude IJsselstreek in het bijzonder) het meest haalbaar is op de doelstellingen op het gebied van duurzame energie te behalen.

2.2 Uitgangspunten en randvoorwaarden voornemen

Het voornemen voor Windpark Den Tol kent een aantal uitgangspunten en randvoorwaarden, welke hieronder samengevat worden.

2.2.1 Algemene uitgangspunten

Het windpark moet aan de algemene randvoorwaarden voldoen die gelden voor alle windparken. Er is onderscheid te maken tussen harde randvoorwaarden en richtlijnen. Aan harde voorwaarden zal te allen tijde voldaan dienen te worden, zoals bijvoorbeeld voor de harde voorwaarden voor slagschaduw en geluid. Van richtlijnen kan gemotiveerd afgeweken worden, maar geven wel aanwijzingen, zoals voor het bepalen van de afstand tot risicobronnen conform het handboek Risicozonering Windturbines. Hier worden de belangrijkste algemene voorwaarden beschreven:

- *Veiligheid*
 - Het handboek Risicozonering Windturbines (SenterNovem, 2005) geeft de (methode voor het berekenen van de) minimale afstanden tot (bedrijfs)woningen en gevoelige objecten. De windturbines zullen worden bekeken op afstanden die worden bepaald op basis van het handboek. Met de Wijziging milieuregels windturbines van 1 januari 2011 zijn voor windturbines ook normen voor veiligheid gesteld, waaraan zal worden getoetst.
 - De beleidsregel van plaatsen van windturbines in, op of over Rijkswaterstaatswerken bepaalt de minimale afstand tot wegen en vaarwegen.
 - Door Defensie, Inspectie Verkeer en Waterstaat en Luchtverkeersleiding Nederland kunnen beperkingen worden gesteld aan de plaatsing van windturbines, vanwege de veiligheid van de luchtvaart. Het betreft 'vliegfunnels' bij (militaire) luchtvaartterreinen (trechters van en naar luchtvaartterreinen), laagvliegroutes, laagvlieggebieden en luchtvaartbeveiligingszones (LVB-zones).

- Andere algemene voorwaarden voor windparken hebben betrekking op de afstand tot hoogspanningsleidingen en spoorwegen. In het MER zal aansluiting worden gezocht op het Handboek Risicozonering Windturbines (SenterNovem, 2005).
- *Geluid*
 - Het windpark zal tevens moeten voldoen aan de geluidsnormen, L_{den} 47 dB en L_{night} 41 dB, opgenomen in Wijziging milieuregels windturbines.
- *Slagschaduw*
 - Het activiteitenbesluit Milieubeheer meldt dat windturbines een automatische stilstandvoorziening moet bezitten indien slagschaduw optreedt ter plaatse van woningen of andere gevoelige bestemmingen, voor zover de afstand tussen de woningen of andere gevoelige bestemmingen minder dan 12 maal de rotordiameter bedraagt en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag slagschaduw kan optreden. Dit wordt in dit MER onderzocht.
- *Flora en fauna*
 - Het windpark zal moeten voldoen aan hetgeen in de Flora- en faunawet is opgenomen, teneinde soorten te beschermen.
 - Ook dient te worden voldaan aan de natuurbeschermingswet 1998, waarbij gebieden (en soorten binnen deze gebieden) worden beschermd.

2.2.2 Criteria Provincie Gelderland: Structuurvisie (Streekplan 2005)

In de Structuurvisie van de provincie Gelderland (Streekplan 2005) zijn twee punten te halen die speciale aandacht vragen bij de ontwikkeling van windpark Den Tol: visuele interferentie en de status van landbouwon ontwikkelingsgebied.

Visuele interferentie

In de Structuurvisie (Streekplan 2005) zijn enkele randvoorwaarden en criteria opgenomen voor windenergieprojecten¹³. Zo wordt gesteld dat windparken van tussen de 4 à 8 windturbines ruimtelijk worden gefaciliteerd en dat ter voorkoming van visuele interferentie slechts locaties kunnen worden ontwikkeld voor windenergie, die op ten minste 4 kilometer afstand zijn gelegen van (bestaande) windenergielocaties. Dat betekent dat naast elkaar gelegen locaties zo moeten worden ontwikkeld dat samenhang in parklay-out (opstellingen van de windturbines) wordt bereikt en bovenal negatieve visuele interferentie wordt voorkomen. Deze 4 kilometer regeling is niet in de provinciale verordening opgenomen, maar staat enkel in de structuurvisie (2005). Hierdoor is het mogelijk om in specifieke situaties van de 4 kilometer regel af te wijken. Dit kan worden gedaan indien twee windparken in samenhang met elkaar worden ontworpen, waardoor visuele interferentie kan worden voorkomen. Dit is bij windpark Den Tol het geval. Windpark Den Tol wordt in samenhang met het windpark Netterden-Azewijn, waarvoor finale planologische regeling heeft plaatsgevonden, ontwikkeld ten einde visuele interferentie te voorkomen. Zie verder onder andere hoofdstuk 4.

Landbouwon ontwikkelingsgebied

Een ander punt van aandacht is de status van de locatie van windpark Den Tol als Landbouwon ontwikkelingsgebied, conform het streekplan/structuurvisie uit 2005. Een

¹³ Streekplan Gelderland, 2005

landbouwontwikkelingsgebied is volgens de wet een ruimtelijk begrensd gedeelte van een reconstructiegebied met het primaat landbouw dat geheel of gedeeltelijk voorziet, of in het kader van de reconstructie zal voorzien, in de mogelijkheid tot uitbreiding, hervestiging of nieuwvestiging van intensieve veehouderij. Hiermee is ook de doelstelling geformuleerd, die in deze gebieden gerealiseerd moet worden.

In de structuurvisie wordt voor het beleid ten aanzien van landbouwontwikkelingsgebieden verwezen naar het reconstructieplan. In het reconstructieplan is het volgende opgenomen over windenergie in landbouwontwikkelingsgebieden: *"Het oprichten van windmolens in een landbouwontwikkelingsgebied, anders dan bij individuele bedrijven, is slechts mogelijk als blijkt dat de locatie geen strijdigheden opwerpt met nieuwe doelstellingen van het gebied. De mogelijkheden voor molens bij individuele bedrijven blijven ter toetsing aan het op enig moment vigerende beleid van bestemmingsplan en streekplan."*

In het MER dient betrokken te worden of en zo ja welke invloed de ontwikkeling van een windpark kan hebben op de ontwikkelingsmogelijkheden van de doelen ten aanzien van de intensieve veehouderij, gelet op het gestelde in het reconstructieplan. In het Reconstructieplan Achterhoek-Liemers uit 2005 is de locatie van het windpark aangewezen als landbouwontwikkelingsgebied. Door de komst van het windturbinepark zullen de lokale agrarische ondernemers neveninkomsten genereren, hetgeen ten goede komt aan de economische levensvatbaarheid van de agrarische ondernemers in het gebied.

Uitbreiding van agrarische activiteiten wordt niet belet door de windturbines. Bij eventuele hervestiging of nieuwvestiging, niet erg aannemelijk gezien de aanwezige grote en vitale agrarische bedrijven in het gebied, zijn de stallen van de intensieve veehouderij geen kwetsbare of geluidsgevoelige objecten en kunnen dus ook in het gebied worden ingepast zonder dat de windturbines belemmerend zijn. Eventueel nieuw te situeren woningen bij hervestiging of nieuwvestiging van intensieve veehouderijen zijn wel kwetsbare of geluidsgevoelige objecten, waarbij de windturbines belemmerend kunnen werken. Dit kan voorkomen worden door wanneer er sprake is van nieuwe woningen in het gebied, deze woningen als bedrijfswoningen worden aangemerkt voor het windpark (door de participeren) of op voldoende afstand worden gebouwd van de windturbines.

2.2.3 Gebiedsvisie LOG Azewijn

De gemeente Oude IJsselstreek en de gemeente Montferland hebben voor het gebied rondom Azewijn (waar ook het plangebied van windpark Den Tol deels in ligt) gezamenlijk een gebiedsvisie opgesteld, teneinde te bepalen waar in het gebied goede mogelijkheden aanwezig zijn voor intensieve veehouderij. De gebiedsvisie is op 29 oktober 2009 vastgesteld door de raad van de gemeente Montferland en de raad van de gemeente Oude IJsselstreek.

In de gebiedsvisie wordt inzicht gegeven in de uitbreidingsmogelijkheden van bestaande bedrijven, maar vooral ook in de nieuwvestigingsmogelijkheden, één en ander gebaseerd op milieuruimte, landschap, maar ook infrastructuur en overige bestaande functies en gegevenheden in het gebied. De gebiedsvisie geeft tevens aan op welke wijze (landschappelijke) inpassing van nieuwe initiatieven en uitbreidingsinitiatieven kan plaatsvinden, rekening houdend met het LOP. Een deel van het plangebied van windpark Den Tol wordt aangegeven met 'Linten Broekgebied' en 'Broekgebied – Nieuwvestiging toegestaan'. In beide gebieden is nieuwvestiging toegestaan.

De gebiedsvisie is doorvertaald naar het bestemmingsplan 'Thematische herziening landbouwontwikkelingsgebied Azewijn' dat door de beide gemeenten is vastgesteld.

2.2.4 Bestemmingplan Buitengebied Oude IJsselstreek

Het vigerend bestemmingsplan in het plangebied is het Bestemmingsplan buitengebied 2000 (herziening in 2002 en vastgesteld op 26-2-2004 en goedgekeurd op 21-9-2004). In dit bestemmingsplan is op dit moment geen ruimte voor windturbines. Een aanpassing van dit bestemmingsplan zal dus nodig zijn om het Windpark Den Tol ruimtelijk mogelijk te maken.

2.2.5 Structuurvisie Oude IJsselstreek 2025

In de structuurvisie van de gemeente Oude IJsselstreek (12 mei 2011 vastgesteld) wordt de ambitie van de gemeente op het gebied van klimaat, duurzaamheid en energie verwoord. Er wordt aangegeven dat de ambitie van het Akkoord van Groenlo wordt ondersteund. Dit akkoord streeft naar een CO₂ reductie van 50% in 2020 en wil op termijn een zelfvoorzienende Achterhoek op het gebied van duurzame energie. Het zelf produceren van duurzame energie is hierin essentieel. Voor windenergie wordt het volgende gezegd:

“Windenergie heeft het grootste potentieel aan duurzame energieopbrengst. De zoekgebieden voor windenergie uit het vigerende Streekplan Gelderland 2005 worden voorlopig aangehouden, waarbij de zoekgebieden bij Netterden maximaal benut moeten worden voor windenergie. Hierbij moet wel rekening gehouden worden met de ruimtelijke impact die de hoge masten en draaiende rotors op de omgeving hebben. Inpassing in het landschap is hierdoor moeilijk.

Ter voorkoming van onnodige nadelige effecten is clustering van molens het uitgangspunt. Een visuele aansluiting van nieuwe windmolenparken kan gezocht worden bij de windmolenparken over de grens in Duitsland. Ook ten aanzien van de beeldkwaliteit geldt dat het landschap wezenlijk verandert door de plaatsing van de windturbines. Het landschap kan wel autonoom versterkt worden.”

2.2.6 Nota Belvédère (1999)

In de Nota Belvédère (1999) wordt het cultuurhistorisch belang geschetst in de ruimtelijke inrichting. De nota wijst gebieden aan die een bijzondere cultuurhistorische waarden hebben, waarmee rekening gehouden dient te worden. De Nota Belvédère pleit in dergelijke gebieden voor een stimulerend beleid waarin gebruik gemaakt wordt van de cultuurhistorische waarden van een gebied voor nieuwe ontwikkelingen. Het gebied rond Netterden behoort *niet* tot deze gebieden, wat niet wil zeggen dat er geen cultuurhistorische waarden zijn, maar er zijn geen bijzondere cultuurhistorische waarden zoals genoemd in de Nota Belvédère.

2.2.7 Nota Ruimte (2004)

De Nota Ruimte (2004) bevat nieuw planologisch beleid voor de periode tot 2020. Het geeft de hoofdstructuur van stedelijke netwerken, water en natuur aan. De nota bevat onder meer ook de doelstelling om in 2020 10% van de energiebehoefte van Nederland op duurzame wijze te voorzien. Dit doel is inmiddels bijgesteld door het huidige kabinet op 16%, terwijl dit door het vorige kabinet op 14% was gesteld. In juni 2011 is het ontwerp Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) gepresenteerd. Op termijn zal het SVIR de Nota Ruimte vervangen.

2.2.8 Relevant ruimtelijk beleid net over de grens in Duitsland

Nieuwe windturbineparken aan Duitse zijde worden geregeld in een "Flächennutzungsplan". Stadt Emmerich en Stadt Rees, beide grenzend aan de gemeente Oude IJsselstreek, hebben "Vorrangszonen für Windenergie" in hun plannen staan. In de buurt van het plangebied Den Tol zijn er aan Duitse zijde geen plannen voor windmolenparken (e-mailbericht van gemeente Oude IJsselstreek, 28-6-2012).

De voorgaande uitgangspunten en randvoorwaarden vormen het kader waarmee in het MER voor windpark Den Tol rekening gehouden wordt. In het volgende hoofdstuk wordt nog ingegaan op de locatiekeuze, waarbij ook diverse besluiten uit het verleden een rol spelen en derhalve ook een kader vormen voor windpark Den Tol.

3 LOCATIEKEUZE

3.1 Inleiding

Het windpark Den Tol dient planologisch mogelijk gemaakt te worden. Voor het planologische plan, in casu de wijziging van het bestemmingsplan voor het plangebied ten noordoosten van Netterden dient een plan-MER opgesteld te worden. Daarvoor is het noodzakelijk om de locatiekeuze te onderbouwen. In de eerder verschenen Notitie Reikwijdte en Detailniveau Windpark Den Tol is de keuze voor de locatie reeds onderbouwd. In dit hoofdstuk wordt deze onderbouwing aangevuld. Als basis is de tekst uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau gebruikt. Bij de locatieonderbouwing kan voornamelijk worden aangesloten bij de onderbouwing van de locatie als zoekgebied voor windenergie in de Structuurvisie (Streekplan 2005) van de provincie Gelderland, bij het onderzoek uitgevoerd door de Regio Achterhoek en bij de afweging van de gemeente Oude IJsselstreek in 2004. De Commissie m.e.r. geeft voor de locatiekeuze nog het volgende aan:

“(…) Geef daarom voor de vier zoekgebieden in de Achterhoek (globaal) en meer specifiek voor het zoekgebied rond Gendringen de eerder onderzochte en afgevalen locaties weer en de (milieu-)argumenten die daarbij een rol speelden, waaronder effecten op landschap en natuur. Noem de argumenten die hebben geleid tot het stopzetten en weer oppakken van het voornemen. Geef ook aan hoe is omgegaan met de uitgangspunten uit de studie en het streekplan. Geef bovendien aan of binnen het zoekgebied rond Gendringen nog meer initiatieven te voorzien zijn.”

3.2 Locatiekeuze Windpark Den Tol

3.2.1 Rijksniveau

Het rijk heeft nog geen gebieden voor windenergie aangewezen, dat is primair een verantwoordelijkheid van provincie en van gemeenten. Het rijk concentreert zich op projecten van meer dan 100 MW. Hierop is dan ook een Rijkscoördinatieregeling van toepassing. Dit betekent dat het rijk bevoegd gezag is voor de ruimtelijke inpassing van de activiteit. Tevens is de Structuurvisie wind op land in ontwikkeling waarin geschikte gebieden voor windenergie worden aangewezen. Windpark Den Tol betreft geen windpark van meer dan 100 MW en valt dan ook niet onder de Rijkscoördinatieregeling.

3.2.2 Provinciaal niveau: Structuurvisie (Streekplan 2005)

In de Structuurvisie (Streekplan 2005) zijn voor windenergie specifieke zoekgebieden voor windenergie aangewezen. De zoekzones voor windenergie zijn gedefinieerd als die gebieden waar ruimte gevonden kan worden voor minimaal 4 windturbines, rekening houdend met (milieu)technische belemmeringen voor windenergie buiten de volgende gebieden:

- de EHS (inclusief bedrijventerreinen, havens, snel-, spoor- en vaarwegen gelegen in de EHS),
- Vogel- en Habitatrichtlijn gebieden,
- wetlands,
- NB-wetgebieden,
- stiltegebieden,
- de laagvliegroute “noord-zuid” (linkroute Ir10),
- weidevogel- en ganzengebieden van provinciaal belang,
- waardevolle open gebieden en
- bebouwd gebied.

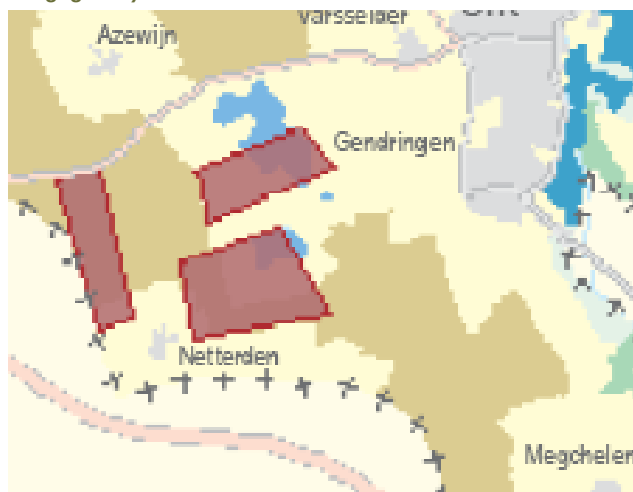
Tevens zijn als zoekzone opgenomen die locaties die door gemeenten als integraal onderdeel van de planontwikkeling van een bedrijventerrein zijn meegenomen en de locaties waar (samenwerkende) gemeenten reeds een positief besluit hebben genomen over een initiatief van een locatiegebonden collectief.

De Strategische Milieubeoordeling (SMB) voor de Structuurvisie (Streekplan 2005) stelt het volgende over windenergie:

“Voor windenergie zijn ten behoeve van het ontwerp-streekplan 75 zoekgebieden onderzocht. Hierbij zijn gebieden die kwetsbaar zijn voor de plaatsing van windturbines uit gesloten. In dit selectieproces is onder meer rekening gehouden met belangrijke natuurwaarden, voldoende afstand tot woonbebouwing, recreatiegebieden en hoogspanningsleidingen. Ook is bij de selectie van de zoekgebieden als randvoorwaarde meegenomen dat locaties voor windenergie niet te dicht bij andere al bestaande of voorziene locaties mogen liggen. Veel potentiële locaties in deze zoekgebieden liggen in open gebieden, zoals het rivierengebied. Dit zijn gebieden waar veel wind staat, maar waar tegelijkertijd veel weidevogels voorkomen. Verstoring van weidevogels is dan ook mogelijk. Ook kan de invloed op het landschap groot zijn, vanwege het open karakter en de zichtbaarheid op grote afstand. Een goede inpassing van de turbines kan mogelijke negatieve effecten beperken. Mede op basis van deze criteria (openheid, weidevogels) zijn in het ontwerp-streekplan een beperkter aantal zoekgebieden opgenomen. Nieuwe locaties voor windenergie zullen binnen deze zoekgebieden in het ontwerp-streekplan gevonden moeten worden. Door de meest waardevolle en kwetsbare gebieden al uit te sluiten van windenergie zullen de resterende milieueffecten van nieuwe windenergielocaties binnen de gekozen zoekgebieden beperkt zijn.”

De locatie waar het windpark Den Tol is gepland valt binnen een zoekzone voor windenergie. Zie hiervoor de volgende kaart, een gedeelte van de kaart die bij de Structuurvisie (Streekplan 2005) hoort.

Figuur 3.3 Zoekgebieden voor windenergie uit de Structuurvisie (Streekplan, 2005) (in rood aangegeven)



3.2.3 Regionaal niveau: Quick scan Bergh, Doetinchem, Gendringen en Wehl

In 2000 is een quick scan uitgevoerd naar de mogelijkheden van windenergie in vier gemeenten ("Wind in Bergh, Doetinchem, Gendringen en Wehl, quick scan naar de

mogelijkheden van windenergie in de gemeenten Bergh, Doetinchem, Gendringen en Wehl, WEOM, 2000). Deze scan is uitgevoerd in opdracht van de vier gemeenten en geeft voor het eerst de mogelijkheden in de betreffende gemeenten weer. Deze scan kwam eerder dan het streekplan uit 2005 en de studie Duurzame energie Regio Achterhoek uit 2004. In deze paragraaf is voornamelijk gebruik gemaakt van de samenvatting van de quick scan.

In het onderzoek zijn middels een zeefanalyse, op basis van huidige en toekomstige strijdige gebruiksfuncties, gebieden geselecteerd waar ruimtelijk mogelijkheden zijn voor windenergie. De volgende belemmeringen voor windenergie zijn hierbij meegenomen (tussen haakjes de aan te houden afstand):

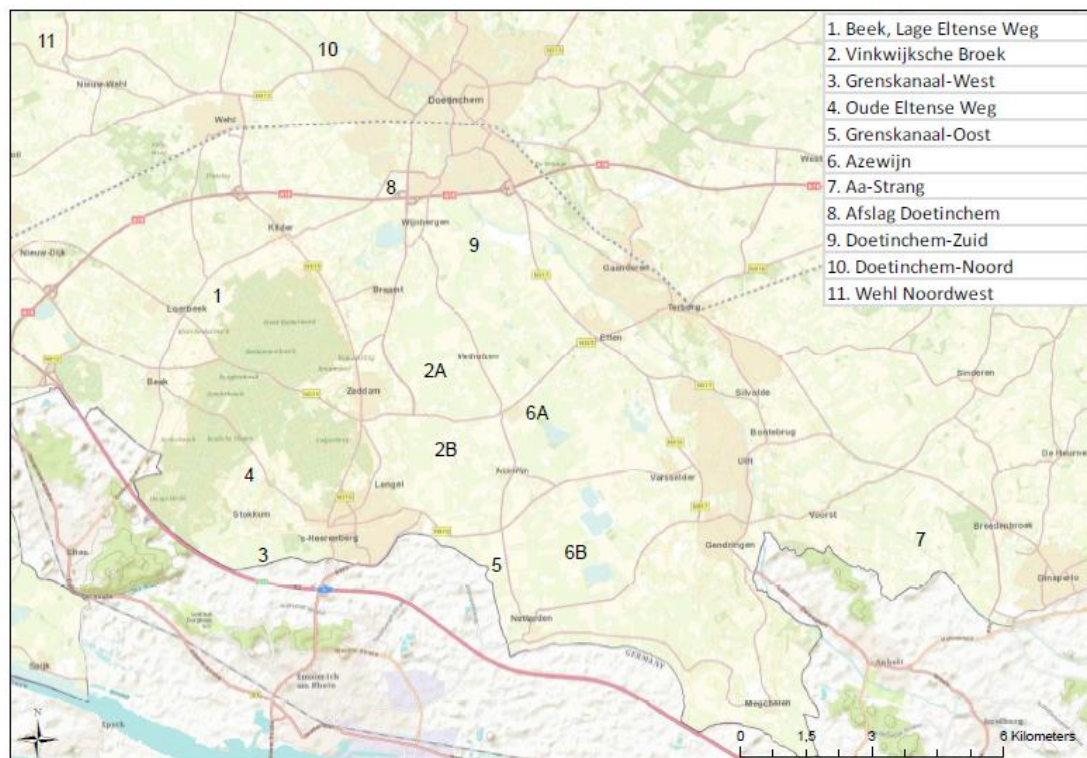
- Woonbebouwing (300 meter);
- Natuurgebieden;
- Luchthaventerrein (500 meter);
- Stiltegebieden (300 meter);
- Hoogspanningstracés (50 meter);
- Straalpaden (100 meter) (dit zijn optisch vrije paden, met een breedte van circa 200 m ten behoeve van telecommunicatie);
- Verblijfsrecreatieterreinen (300 meter);
- Defensie (defensieterreinen en laagvliegroutes);
- Overige belemmeringen (Industrieterreinen kunnen voor een belemmering zorgen).

Hieruit volgt dat gebieden resteren waar geen van genoemde belemmeringen gelden. De gevonden gebieden zijn vervolgens beoordeeld op een viertal toetsingsaspecten, namelijk de landschappelijke inpassing, het windaanbod, de elektrische aansluiting en de civiele ontsluiting.

Op de volgende locaties is ruimte voor opstellingen van meerdere windturbines:

1. Beek, Lage Eltense Weg
2. Vinkwijksche Broek
3. Grenskanaal-West
4. Oude Eltense Weg
5. Grenskanaal-Oost
6. Azewijn (waaronder de locatie van windpark Den Tol)
7. Aa-Strang
8. Afslag Doetinchem
9. Doetinchem-Zuid
10. Doetinchem-Noord
11. Wehl Noordwest

Figuur 3.4 Gebieden met ruimte voor windenergie uit de quickscan ("Wind in Bergh, Doetinchem, Gendringen en Wehl, quick scan naar de mogelijkheden van windenergie in de gemeenten Bergh, Doetinchem, Gendringen en Wehl, WEOM, 2000)



Eventueel kan ook ruimte gevonden worden op het toekomstige IRIS-bedrijventerrein langs de A18 en kan locatie 8 worden uitgebreid in de richting van de plas Stroombroek, wanneer daar de bestemming verblijfsrecreatie ten noorden van de plan niet wordt ingevuld.

Daarnaast zijn er 3 locaties die geschikt zijn voor solitaire windturbines:

- A Industrierterreintje bij Loerbeek
- B Megchelen-West
- C Industrierterrein bij Gaanderen

Behalve deze locaties en zoekgebieden, zijn er nog andere mogelijkheden voor windturbines in het buitengebied van de vier onderzochte gemeenten. Hier is echter de landschappelijke inpassing minder gunstig.

De locaties welke vanuit landschappelijke inpassing op basis van landelijke opvattingen de meeste voorkeur genieten, betreffen de locaties 2, 6, 7, 9 en 10. De locaties welke uitgaand van een rendabele bedrijfsvoering van windenergieprojecten de voorkeur genieten, worden gebaseerd op het windaanbod, de civiele ontsluitingsmogelijkheden en de elektrische aansluitmogelijkheden. De meest gunstige locaties op deze aspecten is locatie 6, gevolgd door locaties 2, 7 en 3.

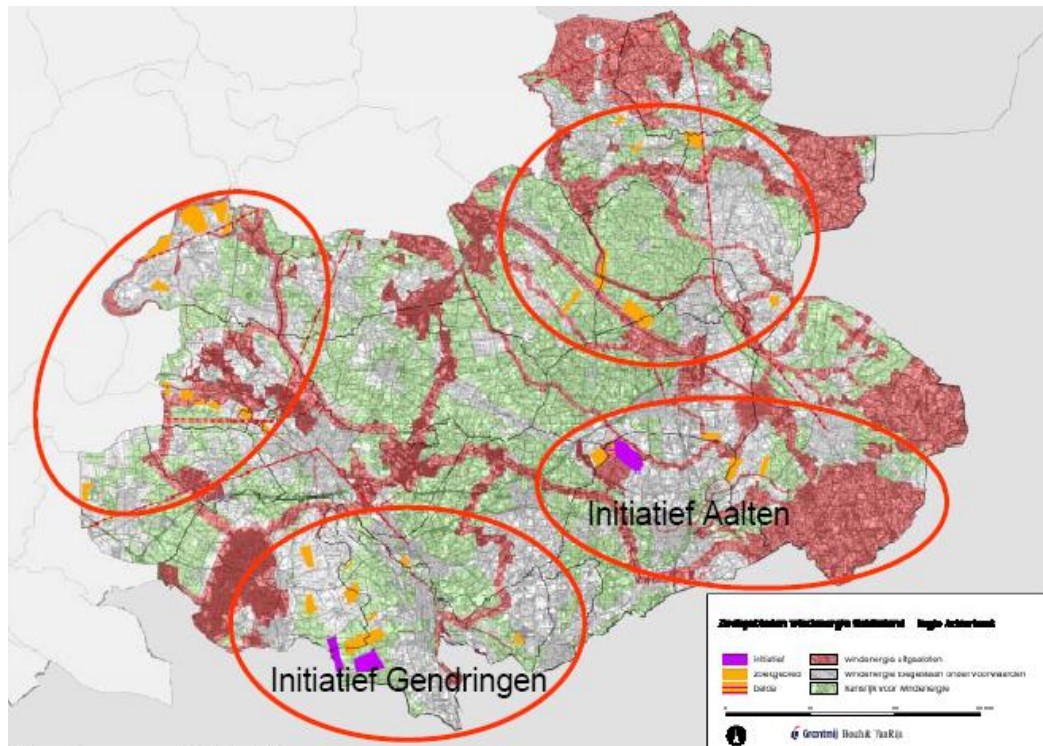
Locatie 6, waaronder de locatie van windpark Den Tol valt, wordt dus in de quick scan als geschikte locatie aangemerkt en verdient zelfs de voorkeur op het gebied van landschappelijke inpassing en een rendabele bedrijfsvoering.

3.2.4 Regionaal niveau: Duurzame energie Regio Achterhoek

“De studie ‘Duurzame energie Regio Achterhoek’ (G3 Advies, 3 mei 2004) geeft inzicht in de mogelijkheden voor duurzame energie en in de acties waarmee duurzame energieprojecten binnen de Regio Achterhoek kunnen worden gerealiseerd. Eerst is een duurzame energiescan uitgevoerd, waarmee de potentiële voor duurzame energie in de regio in kaart zijn gebracht. Vervolgens zijn in een marktverkenning met (regionale) marktpartijen de mogelijkheden en consequenties voor concrete projecten besproken. De studie geeft handvatten voor het vaststellen van de rol die regio en gemeenten willen en kunnen spelen bij de realisatie van duurzame energie in de Achterhoek en de realisatie van concrete projecten. De studie richt zich op drie vormen van duurzame energie: windenergie, energie uit biomassa en energiebesparing en duurzame energie in de gebouwde omgeving.”

Voor windenergie zijn voor de Achterhoek op basis van harde en zachte belemmeringen voor windenergie locaties gezocht waar windenergie bij voorkeur wordt toegepast. Op basis van beschikbare quick-scans voor windenergie die door verschillende gemeenten in de Achterhoek al waren uitgevoerd (zoals “Wind in Bergh, Doetinchem, Gendringen en Wehl, quick-scan naar de mogelijkheden van windenergie in de gemeenten Bergh, Doetinchem, Gendringen en Wehl, WEOM, 2000) en een actualisatie daarvan op basis van de toenmalige partiële streekplanherziening van 2001, zijn beschikbare zoekgebieden voor windenergie in de regio vastgelegd. Voor windenergie in de Achterhoek wordt voorgesteld in te zetten op de ontwikkeling van vier grotere locaties binnen duidelijk afgebakende zoekcirkels (zie figuur 3.4). In figuur 3.4 zijn de zoeklocaties voor windenergie opgenomen die volgen uit de criteria zoals die door de regio zijn vastgesteld (zie hierna voor de criteria). Rondom de zoeklocaties zijn vier cirkels getrokken, waarbinnen voor elk gebied wordt ingezet op de realisatie van één grootschalig initiatief. Met deze keuze wordt aansluiting gezocht bij de Regionale Structuurvisie. Behoud van rust, ruimte en groen zijn hierin hoofdthema’s. Door te kiezen voor niet meer dan vier initiatieven wordt voorkomen dat windenergie het landschap in de Achterhoek gaat overheersen.

Figuur 3.4 Zoekgebieden windenergie Achterhoek uit de studie 'Duurzame energie Regio Achterhoek, 2004



De criteria die bij het vastleggen van de zoeklocaties zijn gehanteerd zijn (letterlijke tekst uit 'Duurzame energie Regio Achterhoek', 2004):

"Harde belemmeringen"

1. Algemeen geldende criteria:
 - Rode gebieden conform Streekplan Gelderland 1996: De derde partiële herziening met betrekking tot windenergie. Deze uitsluitingsgebieden zijn geselecteerd op basis van de onderstaande criteria:
 - Vogel en habitatrichtlijngebieden
 - Wetlands
 - Kerngebieden van de ecologische hoofdstructuur (EHS)
 - Ecologische verbindingzones (incl. latere toevoegingen)
 - Gebieden met status van Natuurmonument
 - Stiltegebieden
 - Oostelijke laagvliegroutes
 - Hartlijn van straalverbindingen (100 m)
 - Autosnelwegen, spoor- en vaarwegen in de EHS
 - Havens, industrie- en bedrijventerreinen in de EHS
 - Agrarische gebieden in de EHS
 - Randen van een kerngebied in de EHS
 - Ontwikkelingsgebieden van de EHS
 - Aanwezigheid van woonbebouwing binnen een straal van 400 m van de windturbines, met uitzondering van situaties waarin de betreffende bewoners ook een belang hebben in de plaatsing als (grond-)eigenaar of participant.
 - Hoogspanningsleidingen (50 m)
 - Straalzendermast (600 m)

2. Aanvullende criteria specifiek voor Regio Achterhoek

- Opstellingen met minder dan 3 windturbines
- Aanwezigheid van verblijfsrecreatie (inclusief campings) binnen een straal van 400 m van de windturbines, met uitzondering van situaties waarin de betreffende eigenaar expliciet aangeeft geen bezwaar te hebben tegen plaatsing.

Zachte belemmeringen

Door de projectgroep voor de DE-scan Achterhoek is voorgesteld de volgende algemeen geldende zachte belemmeringen te hanteren:

- Witte gebieden conform Streekplan Gelderland 1996: De derde partiële herziening met betrekking tot windenergie. Deze aandachtsgebieden zijn geselecteerd op basis van de onderstaande criteria:
 - Weidevogelgebieden
 - Gebieden met cultuurhistorische waarden
 - Gebieden met aardwetenschappelijke waarden
 - Grondwaterbeschermingsgebieden
 - Vliegvelden en (onder) vliegfunnels
 - Laagvlieggebieden en westelijke laagvliegroutes
 - Militaire oefenterreinen en munitie-opslagplaatsen
- Gebieden binnen 500 m van een natuurgebied
- Radarposten

Ruimtelijke interferentie

Indien in een landschap meerdere, niet samenhangende opstellingen met windturbines zichtbaar zijn, kan een onrustig totaalbeeld ontstaan. Dit verschijnsel wordt gevat onder de term “ruimtelijke interferentie”. Ervaringen hebben uitgewezen dat bij opstellingen met een onderlinge afstand van meer dan 4 km geen ruimtelijke interferentie van betekenis meer optreedt. Voor locaties met een onderlinge afstand van minder dan 4 km zal een onderbouwing nodig zijn van hun onderlinge samenhang, zodanig dat ruimtelijke interferentie kan worden voorkomen. In de praktijk zal dit in veel gevallen niet mogelijk zijn. In die gevallen is het nodig een voorkeurslocatie te kiezen. Hieronder wordt ingegaan op de criteria die daarbij kunnen worden gehanteerd.

Voorkeurslocaties

- Gebieden waar de turbines landschappelijk het best zijn in te passen
- Gebieden zonder belemmeringen hebben in het algemeen voorkeur boven locaties met zachte belemmeringen. Een uitzondering hierop kan worden gemaakt indien een zoekgebied met zachte belemmeringen aanzienlijk meer energie kan opleveren dan omliggend zoekgebied zonder belemmeringen. Voorwaarde hierbij is, dat met de keuze voor de locatie met de zachte belemmeringen een gunstige clustering wordt bewerkstelligd binnen de mogelijkheden die de betreffende omgeving biedt.”

Het plangebied van windpark Den Tol is destijds al aangemerkt als initiatief, zoals uit figuur 3.4 blijkt. De locatie voldoet ook aan de randvoorwaarden die zijn opgenomen in de studie ‘Duurzame energie Regio Achterhoek’, (2004) en kan worden aangemerkt als kansrijke locatie voor windenergie. Er werd daarbij bij voorkeur ingezet op één windparkontwikkeling per cirkel. In de cirkel rond Gendringen zijn, zoals figuur 3.4 laat zien, meerdere initiatieven en zoeklocaties opgenomen.

In de periode na 2004, na het verschijnen van de studie 'Duurzame energie Regio Achterhoek' (G3 Advies, 3 mei 2004), werd duidelijk dat in twee van de vier cirkels geen windpark werd ontwikkeld, te weten in de cirkel Oost-Gelre en de cirkel Bronckhorst (de twee noordelijke cirkels in figuur 3.4). Dit kwam doordat er geen meerderheid in de gemeenteraad werd gevonden voor de windplannen en/of het college van de desbetreffende gemeente ontwikkeling van windenergie in die cirkels niet ondersteunde. In de zoekcirkel Aalten (de meest oostelijk gelegen cirkel in figuur 3.4) werd het windpark Aalten ontwikkeld en in de cirkel Gendringen werd het initiatief Papenkampseweg ontwikkeld. De strategie van de regio, door vier initiatieven te ondersteunen, één per cirkel, heeft in de praktijk dus een andere uitwerking gehad (slechts twee initiatieven in plaats van vier in totaal).

3.2.5 Locatieafweging op gemeentelijk niveau

Situatie sinds 2010

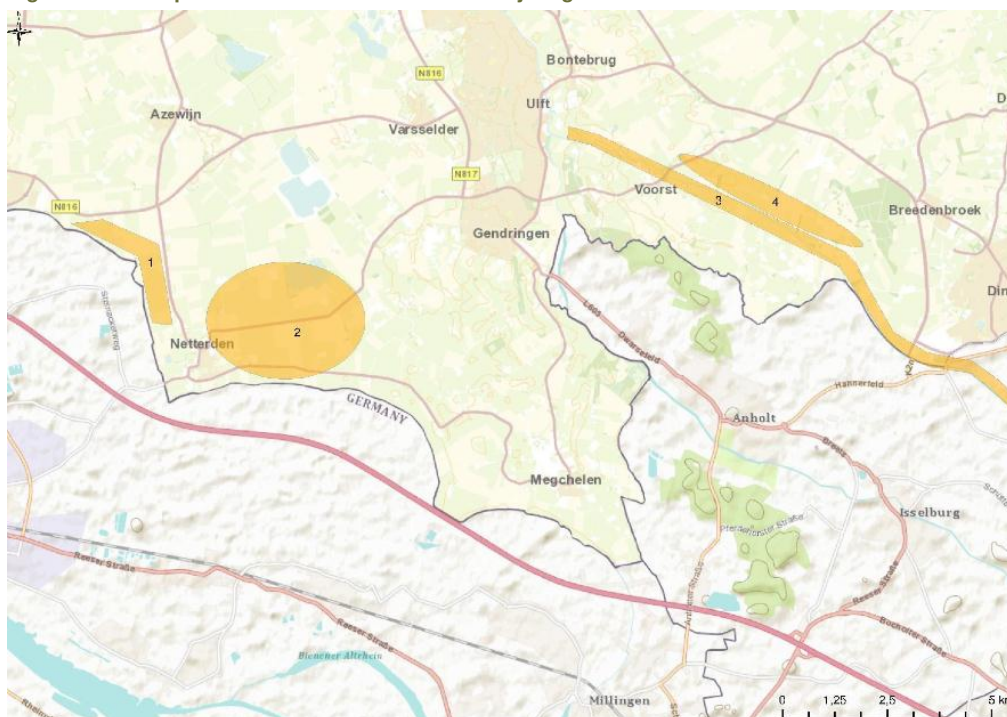
Er liggen in de gemeente Oude IJsselstreek drie zoekgebieden voor windenergie uit het provinciale Streekplan (zie figuur 3.3). In deze drie gebieden zijn twee concrete initiatieven bekend (windpark Netterden-Azewijn in het oostelijk gelegen zoekgebied waarvoor reeds planologische toestemming is verleend en het initiatief Den Tol, waarvoor dit MER wordt opgesteld en is gelegen in het zuidelijkste zoekgebied). Voor het derde zoekgebied (het noordelijke) is geen initiatief van de grond gekomen (het gaat hier om het gebied van Den Daas waar zandwinning plaatsvindt).

Situatie in 2004

Op verzoek van de gemeente Gendringen in 2004 hebben zich vier windparkinitiatieven aangemeld (zie figuur 3.5). In datzelfde jaar is een collegevoorstel gedaan aan de gemeenteraad van Gendringen, waarin de vier windparkinitiatieven in de gemeente worden beoordeeld op haalbaarheid. Het doel is te komen tot het verlenen van medewerking aan één voorkeurslocatie, conform hetgeen is afgesproken in regioverband (één initiatief per cirkel, zie voorgaande paragraaf). De vier windparkinitiatieven zijn (nummer komen overeen met de nummers in figuur 3.5):

1. een initiatief van samenwerkende grondeigenaren voor de zone langs de rijksgrens van Netterden richting Bergh (locatie Netterden-Azewijn of Papenkampseweg, overeenkomend met het zoekgebied uit het Streekplan 2005),
2. een initiatief van samenwerkende grondeigenaren in een gebied ten noorden en zuiden van de Netterdensestraat (tussen de Omsteg en Jonkerstraat) (locatie Netterdensestraat en tevens plangebied van het windpark Den Tol, overeenkomend met het zoekgebied uit het Streekplan 2005),
3. een initiatief van samenwerkende grondeigenaren langs de AA-strang en
4. een principeverzoek van de Kema voor het gehele traject langs de AA-strang van Ulft via Dinxperlo tot over de rijksgrens naar Bocholt.

Figuur 3.5: Windparkinitiatieven die zich in 2004 bij de gemeente aanmelden



Locaties Netterden-Azewijn (1) en Netterdensestraat (2)

- Beide projecten liggen in kansrijk gebied volgens de derde partiële herziening (20 juni 2001) van het streekplan Gelderland;
- Netterdensestraat voldoet aan afstandseis van 4 maal de ashoogte ten opzichte van woningen van derden, de locatie Netterden-Azewijn niet maar daar staat de initiatiefnemer open om deze woningen te laten participeren;
- De Netterdensestraat heeft de minste invloed op de kwaliteit van omliggende gebieden voor weidevogels. Ook bij Netterden-Azewijn is de invloed gering. Voor de invloed op moeras en watervogels wordt bij initiatief "Netterdensestraat" nader onderzoek aanbevolen. Aanvullend onderzoek naar de vogelstand zal onderdeel uitmaken van het scala nog te verrichten onderzoeken. Uit de vogelstand blijkt geen voorkeur voor één van beide initiatieven.
- Voor wat betreft het opgesteld vermogen, is gebleken, dat uitgaande van een opstelling van 6 stuks V80 turbines van 2 MW (opgesteld vermogen 12 MW) binnen het initiatief "Netterden-Azewijn" een energieopbrengst wordt gerealiseerd van 20 tot 22 GWh/jaar (6.000 tot 6.500 woningen) en in het initiatief "Netterdensestraat" van 50 tot 54 GWh/jaar (15.000 tot 16.000 woningen). Dit betekent dat door de ontwikkeling van het initiatief "Netterdensestraat" onze toekomstige fusiegemeente Oude-IJsselstreek geheel van schone energie wordt voorzien. Voor wat betreft de productie van schone energie blijkt een duidelijke voorkeur voor het initiatief "Netterdensestraat".
- In beide gevallen is sprake van grotere opstellingseenheden. Het is lastig om op grond van ruimtelijke inpasbaarheid (landschappelijke inpassing) een voorkeur uit te spreken. Beide initiatieven zijn geprojecteerd binnen een afstand van 4 kilometer van windturbines op Duits grondgebied. Nader onderzoek met betrekking tot de landschappelijke inpassing is noodzakelijk.

Locaties AA-strang (3 en 4)

- Locaties langs de AA-strang zijn afgewezen vanwege de status van de AA-strang als toekomstige ecologische verbindingszone;
- In het gebied komt de karekiet voor;
- Conclusie: geen draagvlak voor windparkontwikkeling.

Gelet op het bovenstaande en op basis van de standpunten van provincie, Gelderse Milieufederatie, Regio Achterhoek en buurgemeenten adviseerde het college in 2004 de raad van de gemeente Gendringen om:

1. Onder voorwaarden medewerking te verlenen aan de ontwikkeling van een windturbinepark in het “Netterdensestraat” te Netterden (voorwaarden zijn vergoeding voor eventuele planschade, communicatieplan opstellen en onderzoek);
2. Indien uit nader onderzoek alsnog blijkt dat het initiatief “Netterdensestraat” in het geheel niet realiseerbaar blijkt, alsnog bezien of medewerking kan worden verleend aan het initiatief “Netterden/Azewijn”;
3. Geen medewerking te verlenen aan de ontwikkeling van een windturbinepark in de zone langs de AA-Strang en eventuele toekomstige initiatieven elders in de gemeente Gendringen.
4. De rol van de gemeente Gendringen beperken tot haar publieke (voorwaarde scheppende) taak.

Op 25 maart 2004 heeft de gemeenteraad besloten om de punten 1 en 2 om te draaien en toestemming te verlenen aan de locatie Netterden-Azewijn. De locatie Netterden-Azewijn is momenteel in vergevorderd stadium van ontwikkeling. De locatie Netterdensestraat, het plangebied voor windpark Den Tol, werd destijds naar aanleiding van het gemeenteraadsbesluit niet verder ontwikkeld.

3.2.6 Veranderende situatie tussen 2004 en 2010

In de cirkel bij Netterden (de zuidelijkste cirkel in figuur 3.4) zijn in 2004 twee initiatieven die beide kansrijk zijn aan de orde geweest. In eerste instantie is door de gemeenteraad gekozen voor de ontwikkeling van het park aan de Papenkampseweg (Netterden-Azewijn). Een tweede park was in 2004 niet aan de orde. Het advies van regio en provincie was om één initiatief per cirkel te ontwikkelen. Vanaf 2009 zijn er nieuwe inzichten gekomen, die de ontwikkeling van een tweede park in een cirkel mogelijk maken en dus pleiten voor de ontwikkeling van een windparkopstelling aan de Netterdensestraat:

- De noodzaak voor duurzame energie is groter geworden (de doelstellingen van het Rijk en Provincie zijn naar boven bijgesteld) en de politieke arena is veranderd, op zowel nationaal, provinciaal als gemeentelijk niveau;
- De regionale beleidsinstek van de vier cirkels en de ontwikkeling van één windpark per cirkel is achterhaald. Anno 2011 is in twee van de vier cirkels een windpark gerealiseerd (Aalten) of in ontwikkeling (Netterden-Azewijn). In twee cirkels zijn geen initiatieven (Oost-Gelre en Bronckhorst), waarmee het beoogde doel van vier windparken niet wordt gehaald in de regio. Een derde park kan wel worden gerealiseerd indien er twee parken in één cirkel gerealiseerd kunnen worden. Belangrijk hierbij blijft de aandacht voor een goede landschappelijke inpassing, mede gelet op mogelijke ruimtelijke interferentie;
- De ondersteuning van het akkoord van Groenlo in 2009 dat nastreeft dat de regio Achterhoek zelfvoorzienend wordt op (duurzame) energie gebied. Dit betekent dat de noodzaak voor het zelf opwekken van duurzame energie groter is geworden;

- Op gemeentelijk niveau is een optimale benutting van het windzoekgebied van Netterden vastgelegd in de structuurvisie 2025 (vastgesteld op 26 mei 2011). Hiermee is het besluit van de gemeenteraad van 2004 om maar één windpark in Netterden te ontwikkelen achterhaald. Ook wordt in het beleidskader “Tijd voor nieuwe energie” (gemeente Oude IJsselstreek, vastgesteld in juni 2011) een tweede park in Netterden niet meer uitgesloten.

Bovenstaand zijn de redenen genoemd om het park aan de Netterdensestraat weer op te pakken, nadat het in 2004 werd afgewezen door de gemeenteraad. Naast het initiatief aan de Netterdensestraat (Den Tol) is geen sprake van andere initiatieven binnen het zoekgebied (cirkel) rond Gendringen. Bij de ontwikkeling van Den Tol gelden wel de volgende aandachtspunten, afgeleid uit de uitgangspunten uit de studie ‘Duurzame energie Regio Achterhoek’ (G3 Advies, 3 mei 2004) en het streekplan van de provincie Gelderland uit 2005:

- bij het ontwerp van het windpark dient interferentie met de opstelling aan de Papenkampseweg te worden voorkomen, conform de provinciale Structuurvisie (Streekplan 2005);
- aandacht dient te worden besteed aan de landschappelijke inpassing, conform de structuurvisie 2025 van de gemeente Oude IJsselstreek.

Om tegemoet te komen aan deze aandachtspunten hebben de initiatiefnemers van Windpark Den Tol besloten om turbineopstellingen te laten ontwerpen die rekening houden met het voorkomen van deze ruimtelijke interferentie en aandacht te besteden aan de landschappelijke inpassing. Dat komt in hoofdstuk 4 aan de orde.

3.3 Conclusie locatiekeuze

De Structuurvisie (Streekplan 2005) van de provincie Gelderland geeft specifieke zoeklocaties voor windenergie aan op basis van milieuargumenten. Het plangebied van windpark Den Tol valt binnen een dergelijke zoeklocatie. De zoeklocaties zijn in een Strategische Milieubeoordeling (vroegere plan-MER) beschreven. Het plangebied van windpark Den Tol voldoet ook aan de randvoorwaarden die zijn opgenomen in de studie ‘Duurzame energie Regio Achterhoek’ (2004). Als specifiek naar de vier zoekgebieden wordt gekeken die in het rapport ‘Duurzame energie Regio Achterhoek’ (2004) worden genoemd in de Achterhoek, dan kan gesteld worden dat andere potentieel geschikte locaties om diverse redenen zijn afgevalen en dat de locatie van windpark Den Tol als een geschikte locatie kan worden aangemerkt. Ook uit een quickscan uit 2000 van WEOM wordt de locatie van Den Tol als geschikte locatie aangemerkt. Tevens blijkt uit het collegevoorstel van de gemeente Gendringen uit 2004 dat op basis van milieu-informatie het plangebied van windpark Den Tol als geschikte locatie voor windenergie kan worden aangewezen.

Daarbij komt nog dat de doelstelling anno 2011 voor windenergie in Gelderland is verhoogd ten opzichte van 2005, toen de Structuurvisie (Streekplan 2005) is opgesteld (geen 100 MW in 2010, maar 140 MW in 2015). Ook op gemeentelijk niveau is met ondersteuning van het Akkoord van Groenlo de ambitie op het vlak van duurzame energie verhoogd. Dit heeft mede geleid tot het niet meer uitsluiten van een tweede windpark bij Netterden, zoals ook opgenomen in de gemeentelijke structuurvisie 2025 (vastgesteld op 26 mei 2011) en het beleidskader “Tijd voor nieuwe energie” (gemeente Oude IJsselstreek, vastgesteld in juni 2011). Als we de locatiekeuze van hiervoor samenvatten in een tabel, dan ziet dit er als volgt uit.

Tabel 3.1 Overzicht locatiekeuze Netterdensestraat / Den Tol

Afwegings-niveau	Document en instantie	Potentiële locaties	Beoordelingscriteria	Conclusie
Bovenlokaal	Streekplan 2005, provincie Gelderland	75 windzoekgebieden	• de EHS (inclusief bedrijventerreinen, havens, snel-, spoor- en vaarwegen gelegen in de EHS), • Vogel- en Habitatrichtlijn gebieden, • wetlands, • NB-wetgebieden, • stiltegebieden, • de laagvliegrouete "noord-zuid" (linkroute Ir10), • weidevogel- en ganzengebieden van provinciaal belang, • waardevolle open gebieden en • bebouwd gebied,	Mogelijkheden van elk zoekgebied moet nog in detail beoordeeld worden, maar de zoekgebieden zijn de gebieden waarin windparken gerealiseerd kunnen worden. Den Tol ligt in een dergelijk zoekgebied.
Bovenlokaal	Quick scan, WEOM, 2000	11 locaties + 3 locaties voor solitaire turbines	• Woonbebouwing (300 meter); • Natuurgebieden; • Luchthaventerrein (500 meter); • Stiltegebieden (300 meter); • Hoogspanningstracés (50 meter); • Straalpaden (100 meter); • Verblijfsrecreatieterreinen (300 meter); • Defensie (defensieterrinen en laagvliegroutes); • Overige belemmeringen (Industrieterreinen kunnen voor een belemmering zorgen).	Locatie Den Tol komt als geschikte locatie uit de bus (locatie Azewijn, 6B). Den Tol ligt in een voorkeurslocatie.
Bovenlokaal	Studie Duurzame energie Regio Achterhoek, 2004	4 cirkels, waarin elke cirkel plaats biedt voor één windpark	Harde en zachte belemmeringen (zie paragraaf 3.2.4).	In elke cirkel is plaats voor één initiatief. Den Tol ligt in één van de cirkels.
Lokaal	Gemeenteraadsbesluit Gendringen uit 2004	4 initiatieven: • Papenkampseweg; • Den Tol; • Aa-strang; • Aa-strang KEMA	• Toetsing aan Streekplan en Ontwerp-Reconstructieplan • Afstand tot woningen van derden; • Vogelstand in de gebieden; • Omvang energieproductie ; • Landschappelijk inpassing; • Draagvlak geraadpleegde instanties.	Papenkampseweg: geschikte locatie (in ontwikkeling) Den Tol: geschikte locatie (in aanvraag) Locaties Aa-strang: vallen af (vanwege o.a. vogels en EHS).

4 VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN MODELLEN-ONTWIKKELING

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt beschreven wat onder de voorgenomen activiteit wordt verstaan en worden modellen ontwikkeld ten einde een optimale plaatsing van turbines te realiseren. Dit mede om tegemoet te komen aan de aandachtspunten uit het vorige hoofdstuk om turbineopstellingen te laten ontwerpen die rekening houden met het voorkomen van ruimtelijke interferentie met windturbines in de omgeving en aandacht te besteden aan de landschappelijke inpassing. De ontwikkelde modellen worden kwalitatief getoetst op een aantal milieuaspecten in een eerste stap. Op basis van deze toetsing zal een keuze worden gemaakt voor één of twee modellen die de basis vormen voor de ontwikkeling van opstellingsalternatieven in hoofdstuk 5. In een tweede stap zullen deze opstellingsalternatieven in meer detail worden beoordeeld op milieueffecten in de hoofdstukken 6 tot en met 13.

In dit hoofdstuk wordt allereerst in paragraaf 4.2 de voorgenomen activiteit beschreven. Vervolgens wordt in paragraaf 4.3 een beschrijving van de modellen gegeven en worden deze in een eerste meer globale stap getoetst aan de hand van verschillende milieuaspecten. In paragraaf 4.4 worden turbine alternatieven uitgewerkt.

4.2 Voorgenomen activiteit

De voorgenomen activiteit betreft de realisatie van windturbines op een aantal agrarische percelen in het gebied ten noordoosten van Netterden, nabij de grens met Duitsland. Het plangebied is in figuur 4.1 nader gedefinieerd.

De voorgenomen activiteiten betreffen de bouw en aanleg van een windpark inclusief de daarbij behorende infrastructuur, en aansluitend de exploitatie hiervan. De tijdsduur van bouw en aanleg beslaat naar verwachting een periode van ongeveer een half jaar na aanvang van de werkzaamheden, onder andere afhankelijk van de uiteindelijk omvang van het windpark. De exploitatie heeft een permanent karakter (24-uurs bedrijfsvoering) en is bedoeld voor onbepaalde tijd. De technische levensduur van de turbines bedraagt minimaal 20 jaar.

Figuur 4.1: Plangebied Windpark Den Tol



 Plangebied windpark Den tol

Het aantal turbines en de opstelling van turbines voor windpark Den Tol is nog niet bepaald. Hiervoor worden in dit MER verschillende alternatieven ontwikkeld. Uiteindelijk zullen de initiatiefnemers op basis van de beoordeling van effecten in dit MER een keuze maken voor een voorkeursalternatief. Globaal zal het gaan om circa 8 - 12 moderne windturbines, gezien de ruimte in het gebied.

Elke turbine heeft drie rotorbladen en is in de grond verankerd middels een fundament. Dit fundament bestaat uit heipalen en een betonnen fundering van circa 18 bij 18 meter (afhankelijk van het turbintype).

De windturbines zijn voorzien van een transformator (naar 10 kV) in de turbine zelf. Vanaf de transformator in de turbine loopt een ondergrondse kabel naar het inkoopstation ergens bij het park, van waar via een ondergrondse kabel de elektrische stroom het landelijke elektriciteitsnetwerk op gaat, waarschijnlijk via het onderstation in Ulft. Het tracé van deze ondergrondse kabel is nog niet geheel duidelijk, maar zal zoveel mogelijk bestaande infrastructuur volgen, waarbij een zo kort mogelijk tracé wordt nagestreefd (hemelsbreed is de afstand circa 5 kilometer) en voldoende afstand wordt gehouden tot kwetsbare bestemmingen (woningen, scholen). De praktijk leert dat de ondergrondse elektriciteitskabel van een windpark met een vermogen van 24-36 MW niet tot wezenlijke milieu-effecten leidt en er voldoende ruimte is voor een elektriciteitskabel tussen het windpark en het onderstation in Ulft. De elektriciteitskabel wordt dan ook verder niet in de milieubeoordeling betrokken.

Tevens zijn wegen (circa 4 meter breed) en kraanopstelplaatsen per turbine (circa 20 bij 30 meter) nodig voor de bouw en het onderhoud van de turbines. Voor periodiek onderhoud en storingen zullen service- en onderhoudsbusjes ingezet worden. Voor een goede bereikbaarheid worden (deels tijdelijke) bouw- en servicewegen aangelegd. Gedeeltelijk kan gebruik gemaakt worden van openbare en bestaande infrastructuur (zie bijlage 4 voor de

wegen die dienen te worden aangelegd ten behoeve van de bouw en onderhoud van de wegen).

Figuur 4.2: Voorbeeld van een kraanopstelplaats nabij een turbine.



In de bouwfase zullen eerst de wegen en opstelplaatsen worden aangelegd. Vervolgens zullen de fundamente van de windturbines worden gebouwd, door in een diameter van circa 18 meter heipalen te slaan en het fundament te vullen met beton. Daarna zullen de turbinepalen worden geplaatst, waarna de rotor en de turbinebladen worden gemonteerd. Rond de turbines zullen geen hekwerken worden geplaatst. Alleen de toegangswegen zullen worden voorzien van een hekwerk.

4.3 Modellenontwikkeling

In deze paragraaf worden verschillende modellen ontwikkeld die in het plangebied van windpark Den Tol mogelijk kunnen zijn. Ten einde een keuze te maken voor de meest geschikte modellen voor windpark Den Tol wordt voornamelijk gekeken naar het aspect 'landschap', aangezien de modellen hier het meeste invloed op hebben. Vervolgens wordt er gekeken naar milieuhinder in de vorm van geluid- en slagschaduwhinder, ecologie en de potentiële duurzame elektriciteitsopbrengst van de modellen. De modellen worden kwalitatief getoetst op de genoemde aspecten ten einde de meest geschikte modellen voor windpark Den Tol te kunnen kiezen.

4.3.1 Ontwerpproces

Het ontwerpproces voor het windpark Den Tol heeft drie stappen gekend. De eerste stap omvatte een ontwerp onderzoek waarin op basis van de landschappelijke opbouw en een ruwe verkenning van de beperkende randvoorwaarden verschillende mogelijkheden voor de positionering van de turbines zijn onderzocht (zoals afstand van 400 meter tot woningen van derden). In een tweede stap zijn de voorkeursmodellen uitgewerkt voor een tweetal typen turbines. Dit in verband met de opbrengst van het park, de mogelijkheid die de initiatiefnemers willen hebben om later nog een keuze te kunnen maken in de toe te passen type windturbine en de ruimtelijke relatie tot de lijnopstelling bij de Papenkampseweg. In een derde stap zijn modellen vertaald naar vier volwaardige alternatieven. Zie hiervoor paragraaf 5.2. Voor deze vertaling zijn ruwe berekeningen gemaakt voor geluid en slagschaduw en is bekeken waar de meeste hinder optreedt. Vervolgens zijn de posities aangepast om deze hinder te beperken en is tevens gekeken naar de exacte positionering van de turbines op de percelen.

Landschappelijke opbouw

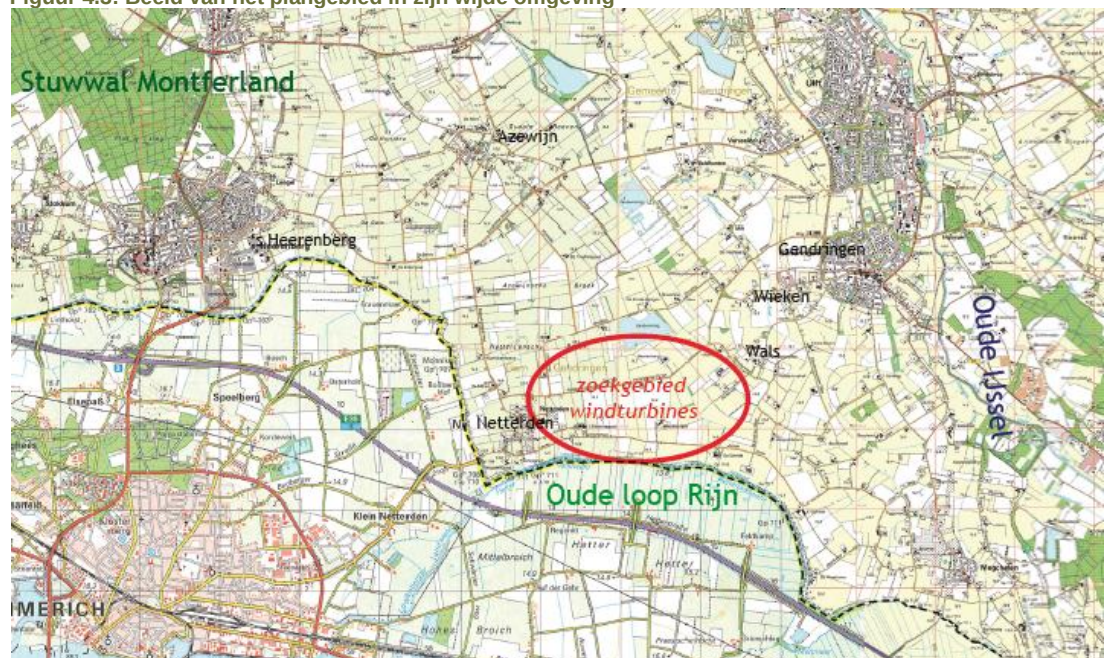
Het zoekgebied voor het turbinepark vormt onderdeel van een relatief grootschalig en open broekgebied (laag en drassig land). In de jaren zeventig van de vorige eeuw heeft in dit gebied een ruilverkaveling plaatsgevonden waardoor er efficiënte en relatief grote bedrijfskavels zijn ontstaan. Het broekgebied kent momenteel weinig beplanting en verre zichten.

Ten noordwesten van het plangebied ligt, op enige afstand, de hoge en beboste stuwwal van het Montferland terwijl we aan de noordoostzijde het afwisselende en halfopen landschap van de Oude IJssel vinden met een reeks van dorpen. Aan de zuidzijde grenst het plangebied bijna direct aan de Duitse grens. Pal ten zuiden van de grens is in de vorm van het iets lager gelegen land een oude loop van de Rijn te herkennen. Zie figuur 4.3.

Direct ten westen van het plangebied ligt het dorp Netterden. Het dorp kent circa 460 inwoners en is opgebouwd rond een viertal wegen, de markante kerk vormt het centrum. Aan de oostzijde, op de overgang naar de Oude IJssel liggen de buurtschappen Wals en Wieken met verspreid staande bebouwing. Bij de ruilverkaveling zijn een aantal boerderijen ingeplaatst in de oude broeklanden.

In het noordoosten van het plangebied ligt een waterplas. De waterplas is ontstaan door kleiwinning en wordt nu geheel omgeven door een houtwal. De oude Rijnloop in Duitsland is aangewezen als Natura2000 gebied. Tussen de plas aan de noordzijde en de rivierarm ten zuiden van het plangebied trekken vogels. Ten zuiden van de oude rivierarm ligt de snelweg A12, in Duitsland bekend als de 3.

Figuur 4.3: Beeld van het plangebied in zijn wijde omgeving



Ontwerpend onderzoek

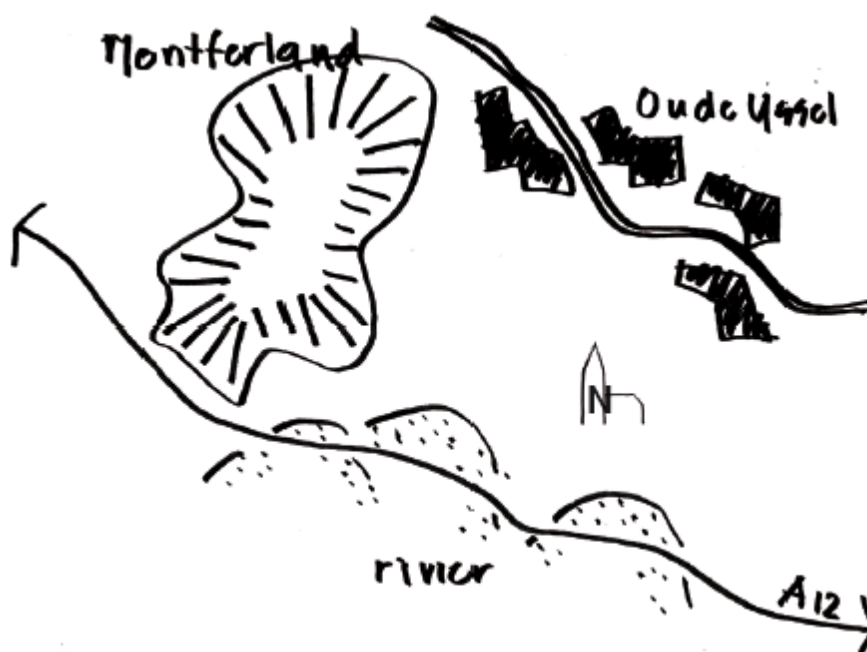
In de afgelopen decennia zijn de windturbines allengs groter geworden. Een grotere rotor geeft meer vermogen en een hogere mast garandeert meer windopbrengst. De grotere

turbines maken de ontwikkeling van windparken landinwaarts rendabeler en daarmee eerder haalbaar.

De opschaling van windturbines heeft als effect dat deze een andere ruimtelijke impact hebben dan eerdere generatie windturbines. Enerzijds passen ze niet meer bij het boerenervf zoals dat in de begindagen van de windenergie het geval was, anderzijds is hun zichtbaarheid groter. De opschaling van de turbines pleit voor concentratie. Gezien de grote ruimtelijke impact van de turbines leidt verspreide plaatsing tot verrommeling ofwel het feit dat je straks 'overall wat' ziet. Beter is het om op sommige plekken te concentreren en andere juist te vrijwaren waardoor er variatie en sterkere ruimtelijke contrasten ontstaan (Windturbines in het Nederlandse landschap, advies, Rijksadviseur voor het Landschap, 2007).

Als er windturbines moeten komen, dan zijn er landschappelijk redenen om deze in het zoekgebied te plaatsen. Het voorgenomen turbineveld is precies gepositioneerd in de openheid tussen de reeks van dorpen langs de Oude IJssel, de beboste heuvels van het Montferland en het nattere gronden langs de Rijn (figuur.4.4).

Figuur 4.4: Landschappen



De grote turbines passen bij de ruimte en de schaal van de locatie, wel is er een goede afstemming nodig met de bestaande en al geplande opstellingen. Aan de westkant van Netterden, min of meer evenwijdig aan de Papenkampseweg, komt een lijnopstelling van zes turbines, waarvoor inmiddels finale planologische regeling heeft plaatsgevonden in een bestemmingsplan. In Duitsland staan verschillende turbines in het landschap (zie ook figuur 5.4 in het volgende hoofdstuk). Deze turbines staan in verschillende groepen, er zijn in de loop van de jaren turbines bijgeplaatst. Van een afstand zijn de gekozen opstellingen in Duitsland moeilijk te herkennen. Plannen voor Duitse turbines in de grensstreek met Netterden zijn niet voorzien.

Typologieën

Vanuit de idee dat er feitelijk drie type opstellingen zijn te weten een raster, een lijn en een zwerm zijn al deze drie typen in de eerste stap geschetst. Alle mogelijkheden zijn onderzocht om te bezien wat de effecten zijn op de afstand tot de bebouwing, de zichten vanuit het dorp en vanaf de doorgaande routes en de relatie tot de bestaande en geplande turbines. Een kort overzicht:

1. *Energetisch optimaal (figuur 4.5).* In dit model worden twee lijnopstellingen gunstig op de wind geplaatst. De van oost naar west verlopende lijnen staan los van de landschappelijke opbouw maar vormen energetisch een efficiënte opstelling. Het dorp Netterden wordt aan de noordkant volledig begrenst door turbines. Vanuit de zuidzijde van het dorp is er wel vrij zicht. Het park kiest landschappelijk gezien een onafhankelijke richting en kent geen verband met de bestaande en geplande opstellingen in het gebied.

Figuur 4.5: Model 1, energetisch optimaal



2. *Aan de wegen (figuur 4.6).* In dit model worden twee lijnen van windturbines in het veld, evenwijdig aan belangrijkste oost west wegen geplaatst. Vanuit Netterden gezien ontstaat, samen met de te plaatsen lijnopstelling langs de Papenkampseweg, een stervormige structuur van turbines die belangrijke zichten en routes vrij laat. Vanaf een afstand zijn drie lijnopstelling te zien.

Figuur 4.6: Model 2, aan de wegen



3. *Raster (figuur 4.7).* Een strakke rasteropstelling vormt de basis voor dit model. Het raster voegt naast de Duitse zwerm en de gebogen lijn aan de Papenkampseweg een derde typologie toe. Dat maakt het beeld van de turbines in de regio onsamenhangend. De ervaring

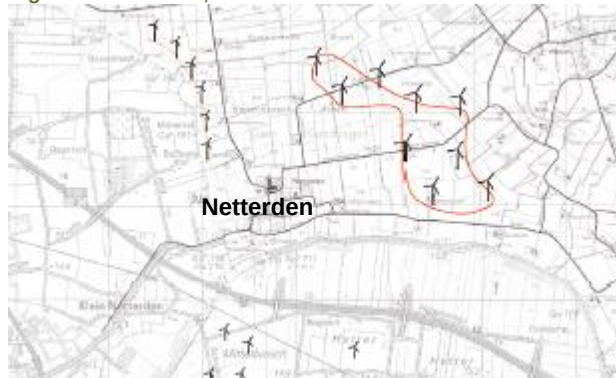
vanuit andere opstellingen in het land is bovendien dat een raster vanaf weinig plekken ook als zodanig wordt herkend.

Figuur 4.7: Model 3, raster

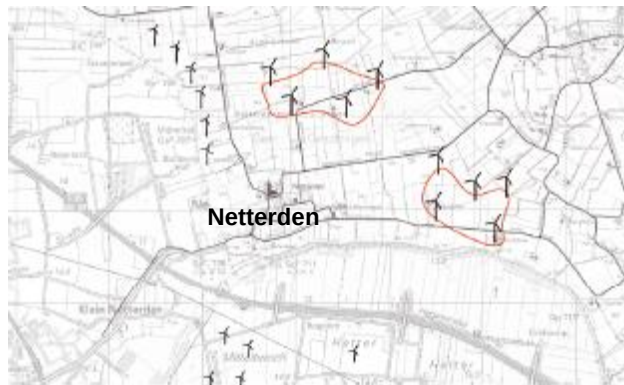


4. *Zwerm (figuur 4.8).* De in dit model voorgestelde zwerm van turbines sluit ruimtelijk aan op de bestaande opstellingen net over de grens. Bij een zwerm is de plaatsing op maaiveld relatief vrij waardoor de hinder voor de directe omgeving geminimaliseerd kan worden. De zwerm is in de open ruimte tussen de dorpen geplaatst. Daardoor komen de turbines dichterbij de verspreide bebouwing van de buurtschappen te staan.

Figuur 4.8: Model 4, zwerm



5. *Twee kleine zwermen (figuur 4.9).* Eén zwerm van 10 turbines is groot. Om meer aansluiting te krijgen aan de opstelling net over de grens en het zicht langs de doorgaande wegen vrij te houden is het effect van twee kleinere zwermen onderzocht. Nadeel van de verspreiding is dat de turbines over een groter oppervlak worden uitgesmeerd en dat ze over een groter gebied het beeld gaan bepalen.

Figuur 4.9: Model 5, twee kleine zwermen

6. *Parallele lijnen* (figuur 4.10). In dit model worden twee lijnen min of meer evenwijdig aan het park Papenkampseweg geprojecteerd waarmee de nieuwe opstelling ruimtelijk aansluit op dit geplande park. Vanuit Netterden is er zicht tussen de twee westelijke lijnen door terwijl de lijnen oostelijk parallel lopen aan de dorpsrand. Vanaf een afstand, bijvoorbeeld vanaf de snelweg of het Montferland, vormen lijnopstellingen een samenhangend geheel.

Figuur 4.10: Model 6, parallelle lijnen

Voorkeur vanuit landschappelijk opzicht

Vanuit het streven naar ruimtelijke samenhang tussen de nieuwe turbines en de bestaande opstellingen vallen zowel een raster (model 3) als een opstelling in de vorm van twee energetisch efficiënte lijnen (model 1) af. Deze opstellingen zorgen beide voor respectievelijk een nieuwe richting ten opzichte van de aanwezige turbines in het gebied en een derde type in de regio (naast een zwerm en een lijn). De variatie in de opstellingen binnen de regio wordt daarmee zo groot dat een onsamenvattend ruimtelijk beeld ontstaat.

De beide zwermen (model 5) borduren voort op de Duitse strategie, met deze keuze zal juist de lijnopstelling langs de Papenkampseweg in het oog gaan springen. Twee zwermen in het zoekgebied zorgen voor erg veel turbineparken hetgeen de indruk versterkt dat het hele gebied vol staat. Bij de opstelling met één zwerm (model 4) staan de turbines te veel in de nabijheid van de buurtschappen. Daarbij hebben mensen een voorkeur voor heldere en begrijpelijke opstellingen. Beide zwermen bieden geen dergelijk houvast, ze zijn niet gerelateerd aan bestaande landschappelijke structuren.

Beide lijnopstellingen (model 2 en 6) voldoen daar wel aan. Bij de oost west geplaatste lijnopstelling gaan de turbines mee met de landschappelijke verkavelingstructuur maar nog belangrijker staan ze parallel aan belangrijke routes in het gebied zoals de Netterdensestraat,

de Jonkerstraat en op afstand ook de snelweg A12 of de 3. Tegelijkertijd kijk je vanuit het dorp Netterden tussen de lijnen door, belangrijke zichten langs de uitvalswegen blijven bestaan. De lijnopstellingen parallel aan het beoogde turbinepark langs de Papenkampseweg hebben het voordeel dat er vanaf een grotere afstand bijna één gemeenschappelijk windpark ontstaat op het Nederlandse grondgebied. Die waarneming geldt vooral vanaf het Montferland, de N816 en de 3. Ook deze opstelling pakt de bestaande verkaveling in het landschap op hetgeen lokaal voor een begrijpelijke inpassing zorgt. Deze beide lijnopstellingen (model 2 en 6) hebben dan ook de voorkeur gekregen.

4.3.2 Kwalitatieve toetsing modellen

De voorgaande zes modellen (figuur 4.5 tot en met figuur 4.10) worden kwalitatief getoetst op een aantal milieuaspecten. Er wordt gekeken naar ecologie, milieuhinder, potentiële elektriciteitsopbrengst en een aantal overige aspecten, zoals externe veiligheid. Het aspect landschap is hiervoor reeds besproken.

Ecologie

Voor wat betreft de ecologische waarde in het gebied is het belangrijk om te kijken naar het aanvaringsrisico voor (trek)vogels en de verstoring van broedende en foeragerende vogels in het gebied. Als we kijken naar de verschillende modellen lijken model 1, 2, 3, 4 en 5 storend te zijn voor vogels in de omgeving. Dit heeft voornamelijk te maken met de vliegroutes die veelal noord-zuid plaatsvinden. Met de genoemde vijf modellen bestaat de meeste kans op aanvaring, aangezien de turbines hier een barrière kunnen vormen in de route. Bij een noord-zuid lijn (model 6) zijn, in tegenstelling tot de overige modellen, de effecten naar verwachting gering, aangezien er gemakkelijk om de turbines heen kan worden gevlogen. Model 1, 2 en 4 worden als minst gunstig voor vogels beschouwd, aangezien deze modellen om de in het plangebied aanwezige waterplas worden geplaatst en derhalve een grotere invloed hebben op de daar foeragerende vogels.

Milieuhinder

Bij het aspect milieuhinder wordt gekeken naar de hinder die door geluid en slagschaduw, afkomstig van de turbines, wordt veroorzaakt. In de nabije omgeving van windturbines is een bepaalde mate van hinder onvermijdelijk. Echter, de hinder bij model 3 en 6 is groter, vanwege de geconcentreerde plaatsing van de turbines en de daarmee gepaard gaande versterkende werking van hinder en de geringere afstand tot Netterden, waar meerdere mensen bij elkaar wonen en er dus in potentie meer mensen hinder kunnen ondervinden van de windturbines. De cumulatie bij de overige modellen is minder als gevolg van de ruimte-indeling en afstand tot Netterden.

Potentiële elektriciteitsopbrengst

De potentiële elektriciteitsopbrengst is bij alle modellen als positief te kwalificeren. De uiteindelijke elektriciteitsopbrengst is echter afhankelijk van het soort turbine, de ashoogte, maar ook van de opstelling van de windturbines ten opzichte van de overheersende windrichting. De overheersende windrichting is zuidwest. Gezien de windrichting zal model 1 en 6 het meeste energie opbrengen, waarbij de moderne en hoge 3 MW-ers meer megawatturen opleveren dan de 2MW-ers

Overig

Overige aspecten als externe veiligheid en archeologie zijn in het geval van windpark Den Tol niet onderscheidend voor de modellen. De effecten van de modellen op deze aspecten is bij de vier verschillende opties gelijk. Zo heeft het gebied overal dezelfde archeologische waarde

en zijn er geen kwetsbare objecten in het gebied aanwezig. Om die reden krijgen deze overige aspecten bij elk model dezelfde score.

Uit bovenstaande toetsing komt de volgende score naar voren:

Tabel 4.1 Toetsingskader kwalitatieve beoordeling

	1. Energetisch optimaal	2. Aan de wegen	3. Raster	4. Zwerm	5. Twee kleine zwermen	6. Parallele lijnen
Landschap	--	0	--	--	--	0
Ecologie	--	--	-	--	-	0
Milieuhinder	-	-	--	-	-	--
Elektriciteits-opbrengst	++	+	+	+	+	++
Overig	0	0	0	0	0	0

Op basis van deze score concluderen we dat zowel model 1, 3, 4 als 5 de meest negatieve effecten veroorzaken. Landschap vormt hierbij het belangrijkste aspect. Op basis van bovenstaande toetsing zal er verder in dit MER in meer detail worden gekeken naar model 2 en model 6, ten einde een opstellingsalternatief te ontwikkelen waarbij de effecten op de omgeving zo minimaal mogelijk zijn. Deze opstellingsalternatieven komen in hoofdstuk 5 aan bod.

4.4 Modellen en turbine-alternatieven

4.4.1 Turbineklassen algemeen

De te plaatsen windturbines zullen voor plaatsing op land zijn gecertificeerd en zijn van een commercieel beschikbaar type. Het exacte turbinetype dat zal worden toegepast is nu nog niet bekend. Gezien de snelle ontwikkelingen die windturbines op dit moment ondergaan en de vaak lange doorlooptijd van procedures om een windpark te kunnen gaan bouwen, is het op dit moment niet mogelijk om reeds voor een specifiek type turbine te kiezen. Om een goede afweging te kunnen maken, zal in dit MER uit worden gegaan van turbineklassen, waarbinnen voorbeeldturbines als uitgangspunt worden genomen. Er zijn grofweg drie klassen: met grote, middelgrote en kleine rotoren.

De turbineklassen zien er als volgt uit:

1. Grote rotor klasse:

Deze klasse bevat de grootste windturbines die economisch beschikbaar zijn anno 2012. Voorbeeldturbine van de grote turbineklasse is de Enercon E126 (ashoogte 135 meter, rotordiameter 127 meter), vanwege de grote rotordiameter in deze klasse terwijl de totale hoogte (198 meter) tevens de grootste is, zodat geen sprake kan zijn van onderschatting van milieueffecten. Het is mogelijk dat deze turbines, bij gelijkblijvende afmetingen, door doorontwikkeling van de fabrikant in de toekomst een groter vermogen krijgen. Momenteel is het vermogen van deze turbine 7,5 MW. Ook andere fabrikanten zijn bezig om grotere turbines op de markt te brengen, met ook grotere vermogens.

2. Middelgrote rotor klasse:

Deze klasse bevat windturbines zoals de Vestas V112 (rotordiameter 112 meter), de Enercon E101 (rotordiameter 101 meter) en de Siemens SWT-3.0-101 (rotordiameter 101 meter). De meeste turbines in deze klasse zijn leverbaar op verschillende ashoogtes. Range ashoogtes: 94 – 139 meter. Range rotordiameter: 101 – 112 meter. Voorbeeldturbine van de middelgrote klasse is de Vestas V112, vanwege de grootste

rotordiameter in deze klasse. Het is mogelijk dat deze turbines, bij gelijkblijvende afmetingen, door doorontwikkeling van de fabrikant in de toekomst een groter vermogen krijgen. Momenteel hebben de turbines in deze klasse een vermogen van 3 tot circa 4,5 MW.

3. Kleine rotor klasse:

De kleine rotorklasse bestaat uit windturbines met een kleinere rotordiameter, zoals Vestas V90 (ashoogte 105 meter, rotordiameter 90 meter) en Enercon E82 (ashoogte 98 meter, rotordiameter 82 meter). Voorbeeldturbine van de kleine rotorklasse is de Vestas V90, vanwege de grootste rotordiameter en ashoogte in deze klasse. De turbines hebben een vermogen van 2 à 3 MW.

Hieronder worden de afmetingen van de turbines uit de klassen weergegeven.

Tabel 4.3 Turbineklassen

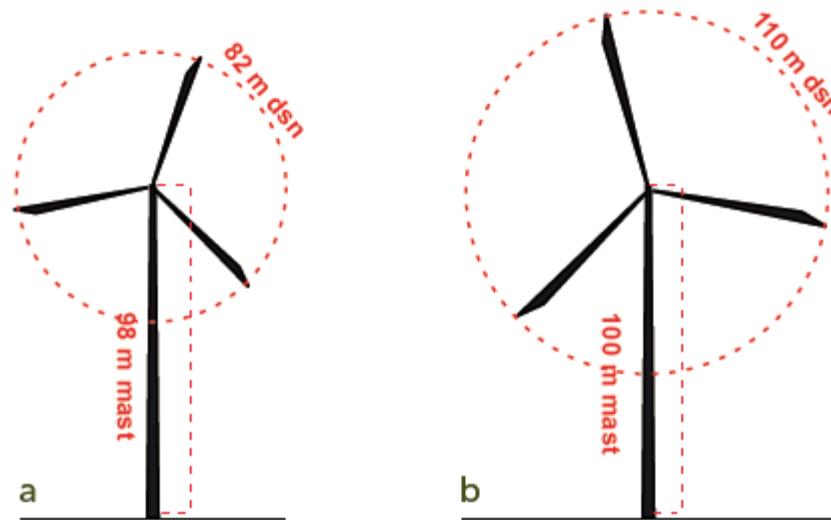
	Klasse kleine rotor	Klasse middelgrote rotor	Klasse grote rotor
Vermogen (MW)	2 à 3 MW	3 tot 4,5 MW	4.5 tot 7.5 MW
Ashoogte (meter)	98-105	94-140	135
Rotordiameter (meter)	82- 90	101-112	127
Voorbeeldturbine	Vestas V90	Vestas V112	Enercon E-126

4.4.2 Mee te nemen turbineklasse in dit MER

Turbines van de klasse met grote rotor zoals in tabel 4.3 weergegeven zijn op de locatie Den Tol niet exploitabel vanwege het windregime ter plaatse. Turbines zoals de E-126 van Enercon zijn niet rendabel op de locatie Den Tol omdat het voor deze grote, zwaardere turbines simpelweg niet hard genoeg waait (6 - 7 m/s op 100-139 meter hoogte) om voldoende elektriciteit op te wekken in relatie tot de hogere kosten van de windturbines. Daarnaast is de milieuruimte van dergelijke turbines standaard groter dan de milieuruimte van middelgrote turbines. Zo is de afstand waarop de turbine geluid- en slagschaduw hinder kan veroorzaken groter. Met een even zo grote geluid- en slagschaduw hinder met grote turbines, zal de elektriciteitsopbrengst lager zijn in vergelijking met turbines uit de klasse met kleine en middelgrote rotor, omdat er aanzienlijk minder turbines kunnen worden geplaatst om aan de normen voor geluid en slagschaduw te kunnen voldoen. Daarnaast is de prijs per kilowattuur ook hoger bij deze klasse windturbine op de locatie Den Tol, waardoor dit geen reëel alternatief is.

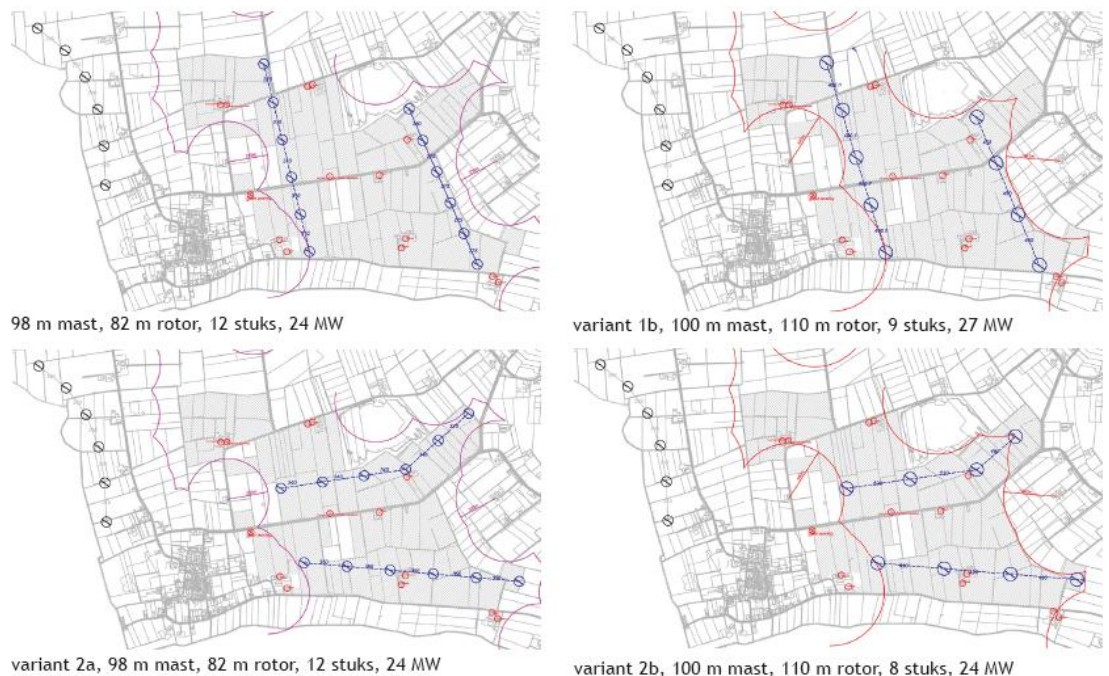
Voor de kleine en middelgrote turbineklassen zijn de beide modellen uit de vorige paragraaf verder uitgewerkt en worden de posities van de turbines nauwkeuriger bepaald. Daarbij wordt gelet op een efficiënte plaatsing in verband met de benodigde onderlinge afstand tussen de turbines, de benodigde afstand van de turbines tot de bebouwing en de inpassing. Naast de positie is ook de hoogte van de turbine, en de verhouding tussen mast en rotor onderwerp van studie. In dat kader zijn bij elke lijnopstelling twee verschillende typen turbines gehanteerd: een turbine met een vermogen van 3MW, een mast van 100 meter en een rotordiameter van 110 meter en turbine van 2MW met een masthoogte van 98 meter en een rotordiameter van 82 meter (figuur 4.11).

Figuur 4.11: Bestudeerde variaties in masthoogte en rotor



De eerste turbine (b in figuur 4.11) sluit aan bij de gangbare turbines die nu op de markt zijn en op deze locatie, gezien de windsnelheden, goed zouden kunnen functioneren. De tweede turbine (a in in figuur 4.11) wordt bij het windpark aan de Papenkampseweg geplaatst. Met de twee uiteenlopende lijnopstellingen en de twee typen turbines ontstaan er vier modellen (figuur 4.12).

Figuur 4.12: Vier modellen, twee uiteenlopende lijnopstellingen en de twee typen windturbines



Met het verhogen van de tiphoogte neemt de milieuruimte van de turbines toe. Daarnaast moeten hogere turbines vanwege de mogelijke onderlinge verstoring verder uit elkaar geplaatst worden. Het aantal turbines in de voorkeursopstellingen varieert daardoor tussen de 8 (grote tiphoogte) en de 12 (kleinere tiphoogte).

In een onderlinge afweging van beide turbinetypen op de aspecten milieu (afstand aan te houden ten opzichte van woonbebouwing), landschap en energieopbrengst kunnen de volgende conclusies getrokken worden.

De landschapseffecten van de kleinere 2 MW-klasse ten opzichte van de middelgrote 3 MW-klasse vallen uiteen in twee aspecten: de omvang van de landschapseffecten als geheel en de herkenbaarheid van dit park ten opzichte van de het park aan de Papenkampseweg. Als het totale park een capaciteit krijgt van 24 MW, dan zijn daar bij 2 MW-turbines 12 exemplaren voor nodig, terwijl bij 3 MW-turbines slechts 8 benodigd zijn. De 3 MW-ers hebben daarom veruit de voorkeur, want per turbine is het verschil in effect op het landschap gering, maar het aantal turbines scheelt significant; hierdoor is het totale effect van de 8 3-MW turbines aanmerkelijk kleiner dan dat van de 12 2 MW-turbines.

De afstand die de relatief kleine turbine moet aanhouden ten opzichte van woonbebouwing is kleiner dan de afstand van de grotere 3 MW-klasse. Ook de tussenafstand is kleiner. Dat leidt ertoe dat er in het gebied ruimte is voor 12 turbines uit de 2 MW-klasse en 8 tot 10 turbines uit de 3 MW-klasse. De geluid- en slagschaduw-effecten van de alternatieven als geheel zijn dan ongeveer even groot op omliggende woonbebouwing.

De energieopbrengst van de 3 MW-turbine is per MW uitgedrukt zo'n 10 tot 20% hoger (afhankelijk van de fabrikant!). Een middelgrote 3 MW-turbine produceert daarmee zo'n 2x zoveel duurzame energie als de 2 MW-turbine van de vorige generatie.

Onderstaande tabel vat het dit samen.

Tabel 4.2 afweging 2 MW-turbines en 3 MW-turbines

	12 maal 2 MW-turbines	8 maal 3 MW-turbines
Milieu	-	-
Landschap	--	-
Energieopbrengst	+	++

Derhalve zullen verder in dit MER alleen alternatieven met een middelgrote rotor worden beoordeeld op milieueffecten. Naast een keuze voor de middelgrote rotor en twee opstellingsvarianten worden twee verschillende ashoogtes in beeld gebracht: één op 100 meter hoogte en één op 139 meter hoogte. De reden dat deze hoogtes worden gehanteerd is omdat hoe hoger de ashoogte wordt gekozen, hoe meer elektriciteit de turbines zullen opwekken; op hogere hoogtes is meer wind aanwezig en neemt de energieopbrengst snel toe. Ook kan zo inzichtelijk worden gemaakt wat het milieueffect is van een verschil in ashoogte. Voor de beoordeling van effecten wordt een Vestas V112 gehanteerd op een ashoogte van 100 of 139 meter. Deze turbine heeft de grootste rotor uit deze windturbineklasse en is qua tiphoogte de hoogste turbine in deze klasse, waardoor als het ware een worstcase situatie ontstaat. Ook heeft deze turbine een geluidsbronvermogen dat hoger ligt dan gemiddeld voor deze klasse.

Mocht later voor een andere type windturbine worden gekozen, dan zal naar verwachting worden geconstateerd dat de milieueffecten minder zijn dan hetgeen in het MER is aangegeven.

Tabel 4.4 Varianten in ashoogte

	Ashoogte 100 meter	Ashoogte 139 meter
Vermogen (MW)	3 tot 4,5 MW	3 tot 4,5 MW
Ashoogte (meter)	100	139
Rotordiameter (meter)	112	112
Voorbeeldturbine	Vestas V112	Vestas V112

5 ALTERNATIEVEN

In dit hoofdstuk worden de twee modellen in combinatie met de twee turbine alternatieven die het best scoorden in het voorgaande hoofdstuk (model 2 en 6) nader beschreven en worden alternatieven ontwikkeld. In paragraaf 5.1 worden opstellingsalternatieven ontwikkeld die in de hoofdstukken 6 t/m 13 op milieueffecten worden getoetst. Paragraaf 5.2, 5.3 gaan in op respectievelijk het nulalternatief en het voorkeursalternatief. In de daaropvolgende paragraaf (5.4) wordt ingegaan op cumulatie van effecten. Paragraaf 5.5 geeft een toelichting op de wijze van effectbeschrijving en –beoordeling. Onder meer worden hier per milieuaspect de beoordelingscriteria beschreven die in de hoofdstukken hierna zijn gebruikt voor de beschrijving van de milieueffecten van de te onderscheiden alternatieven die in dit hoofdstuk worden gepresenteerd.

5.1 Opstellingsalternatieven

Naast het onderscheid in turbines met verschillende ashoogtes worden in dit MER opstellingsalternatieven onderscheiden. Deze opstellingsalternatieven zijn ontwikkeld op basis van de afwegingen die met betrekking tot de modellen en turbineklassen (in hoofdstuk 4) zijn gemaakt.

Voor de modellen 2 en 6 uit hoofdstuk 4 zijn ruwe berekeningen gemaakt voor geluid en slagschaduw en is bekeken waar de meeste hinder optreedt. Dit bleek voornamelijk voor geluid voor het dorp Netterden het geval te zijn. Vervolgens zijn de posities van de windturbines aangepast om deze hinder te beperken (verder van Netterden af) en is tevens gekeken naar de exacte positionering van de turbines op de percelen. Dit heeft geresulteerd in de volgende opstellingen (zie tabel 5.3 en de figuren 5.1 tot en met 5.4).

Tabel 5.1 Alternatieven

Modellen	Varianten in ashoogte	
	Ashoogte 100 meter	Ashoogte 139 meter
2 Aan de wegen	Alternatief 1	Alternatief 4
6 Parallele lijnen	Alternatief 2	Alternatief 3

Figuur 5.1 Alternatief 1: Oost-west gericht, 8 turbines met een ashoogte van 100 meter



Figuur 5.2 Alternatief 2: Noord-zuid gericht, 10 turbines met een ashoogte van 100 meter



Figuur 5.3 Alternatief 3: Noord-zuid gericht, 10 turbines met een ashoogte van 139 meter



Figuur 5.4 Alternatief 4: Oost-west gericht, 8 turbines met een ashoogte van 139 meter



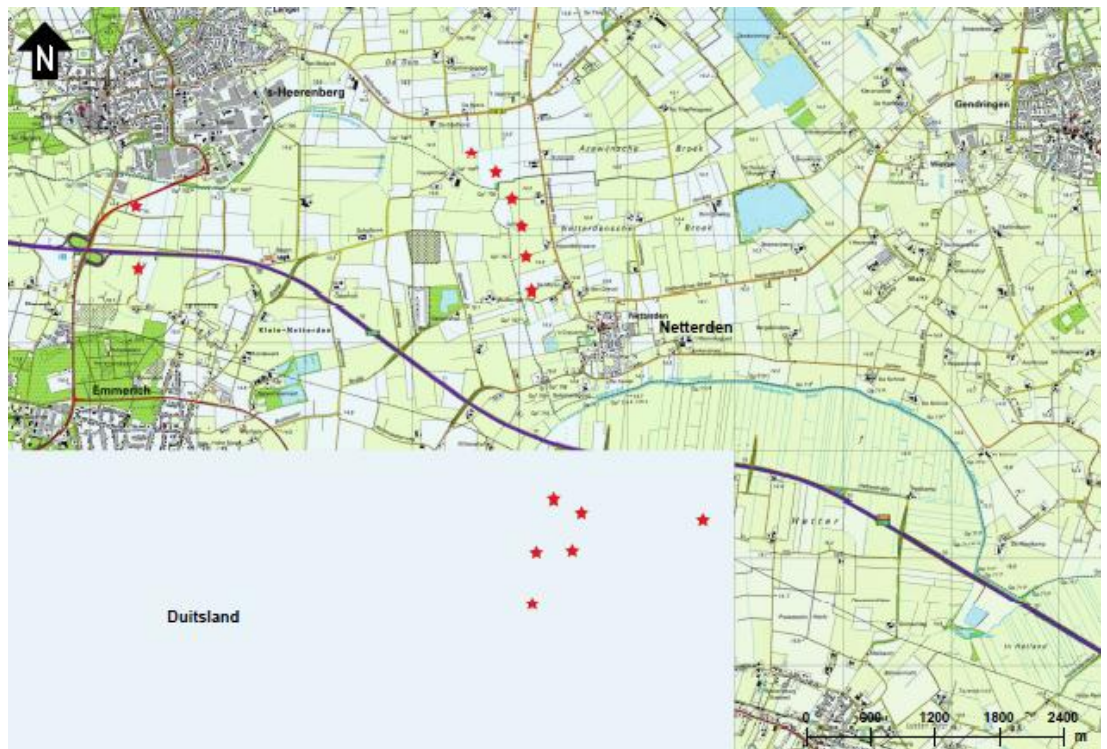
Te zien is dat een aantal lijnen een kromming heeft gekregen ten opzichte van de modellen uit het voorgaande hoofdstuk, met als reden de hinder te minimaliseren en toch de beoogde energetische opbrengst te behouden binnen de mogelijkheden van het windproject. Concreet

is in de landschappelijke studie, die z'n beslag in hoofdstuk 4 heeft gekregen, het uitgangspunt gehanteerd van kleinere turbines (maximaal 100 meter ashoogte en 100 meter rotordiameter). Door wijziging van het subsidieregime (SDE+) is de noodzaak ontstaan om grotere en hogere windturbines te realiseren op deze locatie. Deze grotere en hogere turbines dienen echter wat verder uit elkaar te staan voor een optimale elektriciteitsopbrengst en vanwege technische vereisten bij dit type turbines. Dit maakt dat de modellen, naast optimalisatie vanuit hinderbeperking, aangepast dienen te worden. Voor model 6 uit hoofdstuk 4 is daarbij verder nog op te merken dat de oostelijke lijn, door verruiming van de tussenafstand van de windturbines, niet meer ten zuiden van de zandwinplas zou kunnen blijven. Eén turbine zou dan ten noorden van de zandwinplas komen te staan of niet kunnen worden gerealiseerd. Een turbine ten noorden van de plas is vanuit de ligging van woningen van derden vanwege hinder gezien geen mogelijkheid, vandaar dat uiteindelijk in alternatief 3 voor een kromme lijn is gekozen. Daarnaast is de opstelling aan de Papenkampseweg ook een kromme lijn. Hoe deze kromme lijnen scoren op diverse milieu-aspecten komt in de hoofdstukken 6 tot en met 13 aan de orde.

5.2 Nulalternatief

Het nulalternatief (of referentiesituatie) is de huidige situatie met de autonome ontwikkeling. Het nulalternatief is het alternatief waarbij het windturbinepark niet wordt gerealiseerd. Het gebied zal zich dan ontwikkelen conform vastgesteld beleid, maar zonder realisatie van het windpark. Deze situatie dient als referentiekader voor de effectbeschrijving. De bestaande turbines net over de grens met Duitsland worden ook in dit alternatief meegenomen (zie figuur 5.5). Plannen voor nieuwe Duitse windmolens in de grensstreek met Netterden zijn niet bekend.

Figuur 5.5 Gerealiseerde turbines in Duitsland (6 zuidelijke) en de 6 turbines die gepland zijn tussen Netterden en 's-Heerenberg



Het vigerend bestemmingsplan in het plangebied is het bestemmingsplan Buitengebied 2000 (herziening in 2002 en vastgesteld op 26-2-2004 en goedgekeurd op 21-9-2004). Het gebied heeft de bestemming 'Agrarisch gebied'. In dit bestemmingsplan zijn drie zoekzones voor windenergie opgenomen, waaronder op de locatie Den Tol. Voor daadwerkelijk planologische goedkeuring dient het bestemmingsplan te worden aangepast. Als er in het plangebied geen windturbines worden gerealiseerd (nulalternatief), zal het gebied uitsluitend een agrarisch gebied blijven.

5.3 Voorkeursalternatief

Nadat de alternatieven zijn beschouwd en vergeleken met de referentiesituatie, kan worden aangegeven welk alternatief de voorkeur geniet van de initiatiefnemers en het bevoegd gezag. Dit kan één van de beschreven alternatieven zijn of een samenstelling van onderdelen van alternatieven. Bij het vaststellen van het voorkeursalternatief kunnen (en zullen in de praktijk) ook niet-milieuargumenten een rol spelen.

5.4 Cumulatie

In het MER dient naast het initiatief van het windpark Den Tol, ook aandacht te worden besteed aan ontwikkelingen die zich in de nabijheid afspelen, waarvan de effecten kunnen cumuleren met de effecten van windpark Den Tol. Ontwikkelingen die mogelijk voor cumulatie van effecten kunnen zorgen zijn:

- Het te realiseren windpark Netterden-Azewijn ten noordwesten van Netterden, bestaande uit zes turbines van het type E82-2 MW;
- De activiteiten in de zand- en grindwinplassen.

Uit de Structuurvisie (2005) komt naar voren dat de zand- en grindwinplassen rond Netterden na beëindiging van de winning transformeren tot natuurlijk omzoomde plassen. Het is mogelijk dat dit zorgt voor extra natuurlijke waarde van het gebied.

5.5 Effectbeoordeling

De omvang van het studiegebied – het gebied waarbinnen zich mogelijke effecten kunnen voordoen – verschilt per milieuaspect. In het algemeen is het studiegebied (veel) groter dan het plangebied: het gebied waarbinnen zich de voorgenomen activiteit afspeelt.

De verwachte effecten worden beschreven en beoordeeld. Het nulalternatief fungeert als referentie voor de beoordeling van de effecten. De effectbeschrijving zal waar mogelijk en zinvol met cijfers onderbouwd worden. Indien het niet mogelijk is of niet zinvol, om de effecten te kwantificeren, zal de beschrijving kwalitatief zijn.

Naast blijvende effecten wordt ook aandacht besteed aan tijdelijke en/of omkeerbare gevolgen. Ook wordt, waar zinvol, aangegeven of cumulatie met andere effecten kan optreden.

De effecten worden per milieuaspect beoordeeld aan de hand van beoordelingscriteria. Soms is dit een harde parameterwaarde die door de overheid is aangewezen als een norm (getal), bijvoorbeeld de voorkeursgrenswaarde voor geluidhinder. Niet alleen wordt dan getoetst aan de norm, maar worden de alternatieven onderling vergeleken op de behaalde waarden. Vaak zijn de geëigende parameters echter niet zo duidelijk omschreven. Deze moeten dan worden herleid uit het voorgenomen beleid inzake de verschillende milieuaspecten. In tabel 5.4 is per

milieuaspect aangegeven welke criteria worden gebruikt en de wijze waarop de effecten worden beschreven en beoordeeld (kwantitatief en/of kwalitatief).

Tabel 5.2: Effectbeoordeling

Aspecten	Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Geluid	- Aantal woningen van derden waarbij de wettelijke geluidsnorm (47 dB Lden en 41 dB Lnight) wordt overschreden - Aantal woningen in de geluidcontour van L_{den} = 37-42, 42-47 - Oppervlakte van de geluidcontour	Kwantitatief
Slagschaduw	- Het aantal woningen van derden waarbij de wettelijk toegestane slagschaduwduur wordt overschreden - Oppervlakte van de slagschaduwduurcontour	Kwantitatief
Flora en fauna	- Oprichting: Effect op beschermde gebieden - Exploitatie: Effect op beschermde gebieden - Oprichting: Effect op beschermde soorten - Exploitatie: Effect op beschermde soorten	Kwalitatief en kwantitatief (soorten)
Cultuurhistorie, archeologie en recreatie	- Aantasting cultuurhistorische waarden - Aantasting archeologische waarden - Aantasting recreatieve mogelijkheden	Kwalitatief
Landschap	- Aansluiting bij de landschappelijke structuur, herkenbaarheid van de opstelling - Interferentie met bestaande turbines - Invloed op de rust - Invloed op de openheid	Kwalitatief
Waterhuishouding en bodem	- Grondwater (kwaliteit) - Oppervlaktewater (aanwezigheid, kwaliteit) - Hemelwaterafvoer - Bodemkwaliteit	Kwalitatief
Veiligheid	- Bebouwing - Wegen, waterwegen en spoorwegen - Industrie - Onder- en bovengrondse transportleidingen en kabels - Dijklichamen en waterkeringen - Straalpaden - Vliegverkeer en radar - Brandveiligheid	Kwantitatief (aantal objecten binnen de veiligheidscontour)
Duurzame Energieopbrengst en vermeden emissies	- Opbrengst - CO₂-emissiereductie - NO_x-emissiereductie - SO₂-emissiereductie - PM₁₀-emissiereductie	Kwantitatief, resp. in MWh en Kton

Indien zinvol wordt het effect gerelateerd aan de elektriciteitsopbrengst. Dit gebeurt bij geluid, slagschaduw en flora en fauna.

Om de effecten van de alternatieven per aspect te kunnen vergelijken, worden deze op basis van een + / - score beoordeeld. Hiervoor wordt de volgende beoordelingsschaal gehanteerd, zoals weergegeven in tabel 5.5.

Tabel 5.3: scoringsmethodiek

Score	Oordeel ten opzicht van de referentiesituatie (nulalternatief)
--	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering
-/--	Het voornemen leidt tot een merkbare tot sterk merkbare negatieve verandering
-	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering
0/-	Het voornemen leidt tot licht merkbare negatieve verandering
0	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
0/+	Het voornemen leidt tot een licht merkbare positieve verandering
+	Het voornemen leidt tot een merkbare positieve verandering
++/+	Het voornemen leidt tot een merkbare tot zeer merkbare positieve verandering
++	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare positieve verandering

In de navolgende hoofdstukken worden de milieueffecten beschreven voor windpark Den Tol.

6 Geluid

6.1 Beoordelingscriteria

Windturbines produceren geluid als de rotorbladen draaien. Dit geluid is voornamelijk afkomstig van de bladen die door de wind 'zoeven'. Het Besluit algemene regels voor inrichtingen (het Activiteitenbesluit) is per 1 januari 2011 gewijzigd¹⁴ en belangrijk voor de toetsing van geluid van windturbines. Voor de normstelling geluid is in dit MER aansluiting gezocht bij deze nieuwe regelgeving die gebaseerd is op een toetsing bij woningen van derden aan de waarde $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB.

De geluidcontour van $L_{den}=47$ dB van de windturbines wordt gepresenteerd op kaart. Bekeken wordt welke woningen van derden binnen deze contour zijn gelegen en wat de geluidbelasting is op de gevel van deze woningen. Ook wordt in beeld gebracht hoeveel woningen zijn gelegen in de geluidcontour van $L_{den} = 37-42$ en $42-47$ dB, dus beneden de wettelijke geluidnorm. Daarnaast wordt bekeken wat de oppervlakte is van het gebied binnen de wettelijke geluidcontour. Dit levert de volgende beoordelingscriteria op (tabel 6.1):

Tabel 6.1: Beoordelingscriteria geluid

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Aantal woningen van derden waarbij de wettelijke geluidnorm (47 dB L_{den} en 41 dB L_{night}) wordt overschreden	Kwantitatief in het aantal woningen van derden
Aantal woningen in de geluidcontour van $L_{den} = 37-42$, $42-47$	Kwantitatief in het aantal woningen van derden
Oppervlakte geluidcontour	Kwantitatief in m^2

Dit hoofdstuk maakt gebruik van het akoestisch onderzoek dat is uitgevoerd voor dit MER. Dit onderzoek is in bijlage 6 opgenomen. Daarin zijn tevens de uitgangspunten van het akoestisch onderzoek opgenomen en voor nadere details wordt dan ook naar bijlage 6 verwezen.

6.2 Nulalternatief

In de directe omgeving van de locatie van de windturbines zijn enkele geluidbronnen aanwezig (zoals de Duitse snelweg A3 en enkele Duitse windturbines in de omgeving) en er komen ook geluidbronnen bij door de komst van het windpark aan de Papenkampseweg. In bijlage 6 wordt ingegaan op de cumulatie van geluid van het te ontwikkelen windpark met de reeds aanwezige of in de nabijheid te verwachten geluid.

6.3 Beoordeling effecten

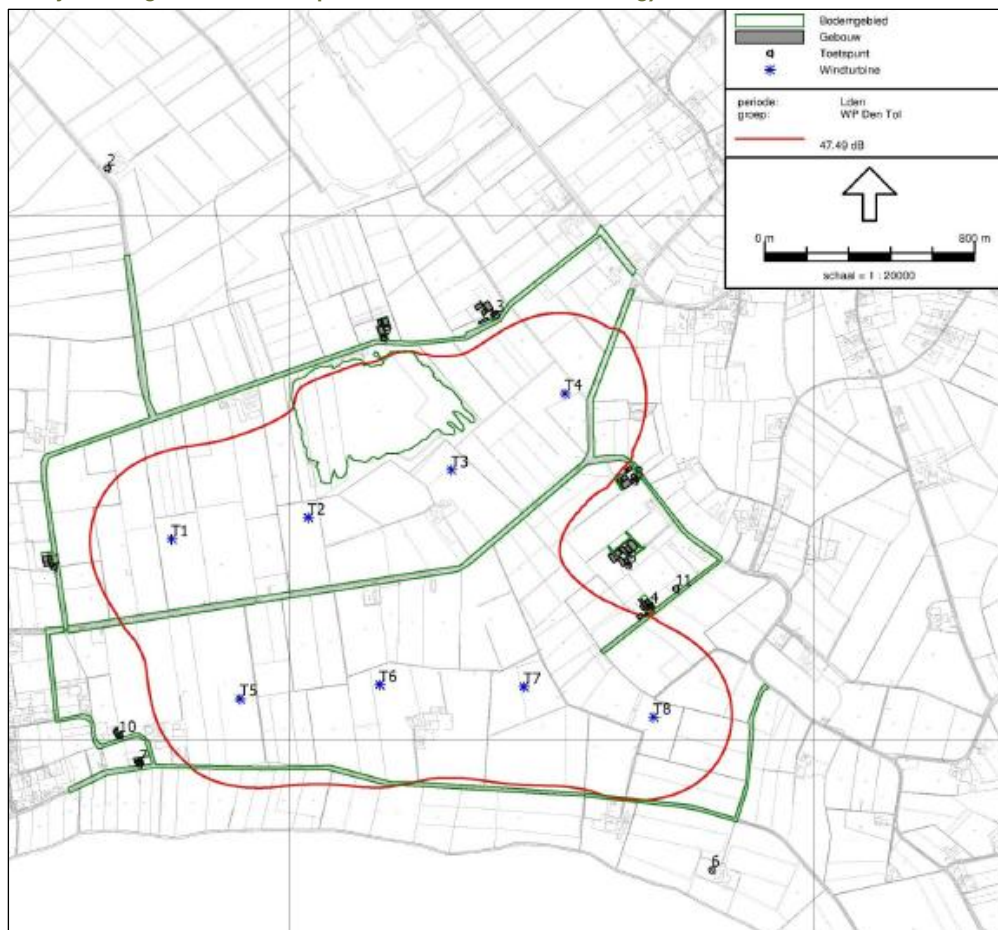
6.3.1 Alternatief 1

Er zijn 11 toetspunten bepaald ter plaatse van geluidgevoelige bestemmingen van derden. Deze woningen zijn representatief voor de beoordeling. Deze woningen zijn in de volgende

¹⁴ Besluit van 14 oktober 2010 tot wijziging van het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer en het Besluit omgevingsrecht (wijziging milieuregels windturbines).

figuur opgenomen en aangegeven met de cijfers 1 tot en met 11. Bij andere woningen van derden zijn de geluidniveaus lager.

Figuur 6.1 Geluidscontour Lden = 47 dB voor alternatief 1 (woningen waar een letter bijstaat zijn bedrijfswoningen van het windpark en vallen buiten de toetsing)



Bij alternatief 1 voldoen alle woningen van derden aan de geluidsnorm $L_{den} = 47$ dB (en $L_{night} = 41$ dB). De geluidniveaus op de 11 toetspunten zijn in bijlage 6 opgenomen, voor de dag-, avond- en nachtperiode. Het oppervlak binnen de $L_{den} = 47$ dB contour is circa $3,1 \text{ km}^2$, waarbinnen dus alle woningen van derden aan de wettelijke norm voldoen. In figuur 6.1 is de wettelijke geluidcontour op kaart getekend. De contour van andere geluidniveaus zijn opgenomen in bijlage 6 (figuur 11). In de volgende tabel is weergegeven hoeveel woningen gelegen zijn binnen de verschillende geluidcontouren.

Tabel 6.2: Woningen (inclusief eigenwoningen van de initiatiefnemers) binnen verschillende geluidscontouren bij alternatief 1

Contourvlakken Lden	Aantal woningen binnen contour
37-42 dB	201
42-47 dB	37

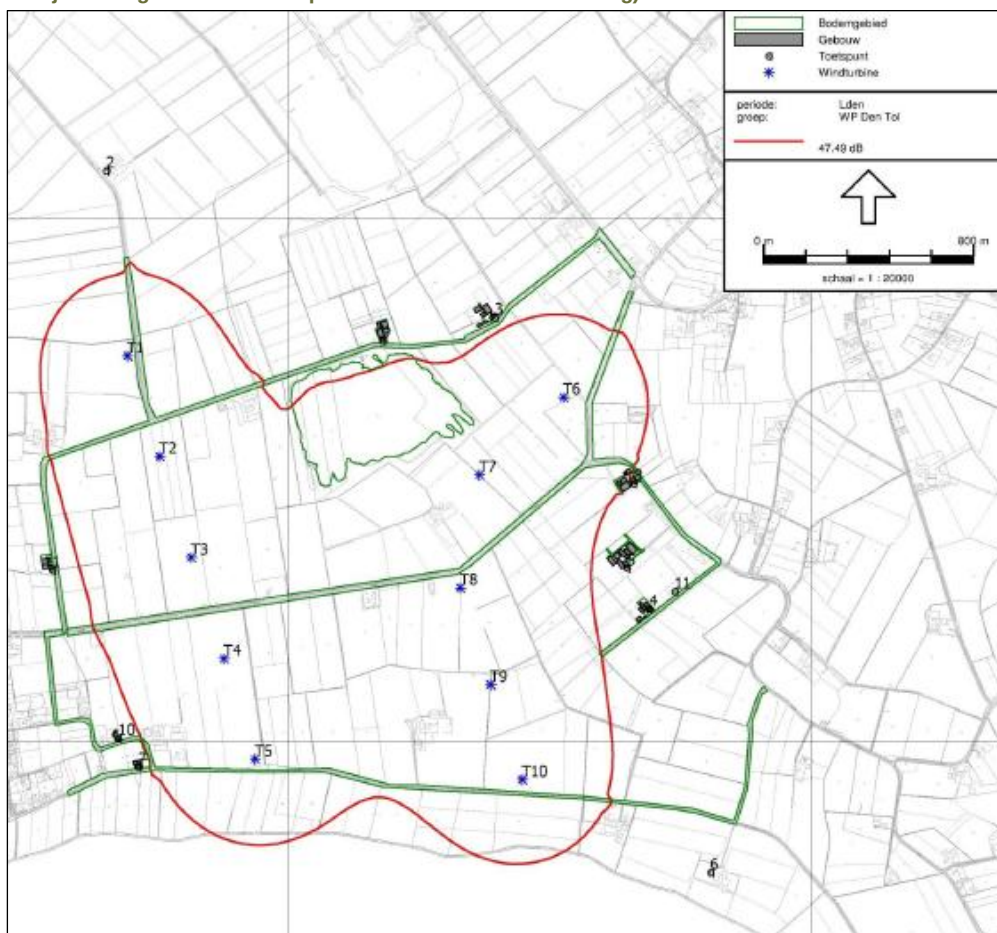
Zoals hiervoor reeds aangegeven, zijn er geen woningen van derden binnen de contour van $L_{den} = 47$ dB gelegen.

In bijlage 6 is tevens aangegeven op basis van het TNO rapport 2008-D-R1051/B hoeveel gehinderden kunnen worden verwacht door het geluid van de windturbines. Hierbij dient te worden aangemerkt dat aan de wettelijke norm voor geluid wordt voldaan.

6.3.2 Alternatief 2

Er zijn 11 toetspunten bepaald ter plaatse van geluidgevoelige bestemmingen van derden. Deze woningen zijn representatief voor de beoordeling. Deze woningen zijn in de volgende figuur opgenomen en aangegeven met de cijfers 1 tot en met 11. Bij andere woningen van derden zijn de geluidniveaus lager.

Figuur 6.2 Geluidscontour $L_{den} = 47$ dB voor alternatief 2 (woningen waar een letter bijstaat zijn bedrijfswoningen van het windpark en vallen buiten de toetsing)



Bij alternatief 2 voldoen alle woningen aan de geluidsnorm $L_{den} = 47$ dB (en $L_{night} = 41$ dB). De geluidniveaus op de 11 toetspunten zijn in bijlage 6 opgenomen, voor de dag-, avond- en nachtperiode. Het oppervlak binnen de $L_{den} = 47$ dB contour is circa $3,8 \text{ km}^2$, waarbinnen dus alle woningen van derden aan de wettelijke norm voldoen. In figuur 6.2 is de wettelijke geluidcontour op kaart getekend. De contour van andere geluidniveaus zijn opgenomen in bijlage 6 (figuur 12). In de volgende tabel is weergegeven hoeveel woningen gelegen zijn binnen de verschillende geluidcontouren.

Tabel 6.3: Woningen (inclusief eigenwoningen van de initiatiefnemers) binnen verschillende geluidscontouren bij alternatief 2

Contourvlakken Lden	Aantal woningen binnen contour
37-42 dB	228
42-47 dB	41

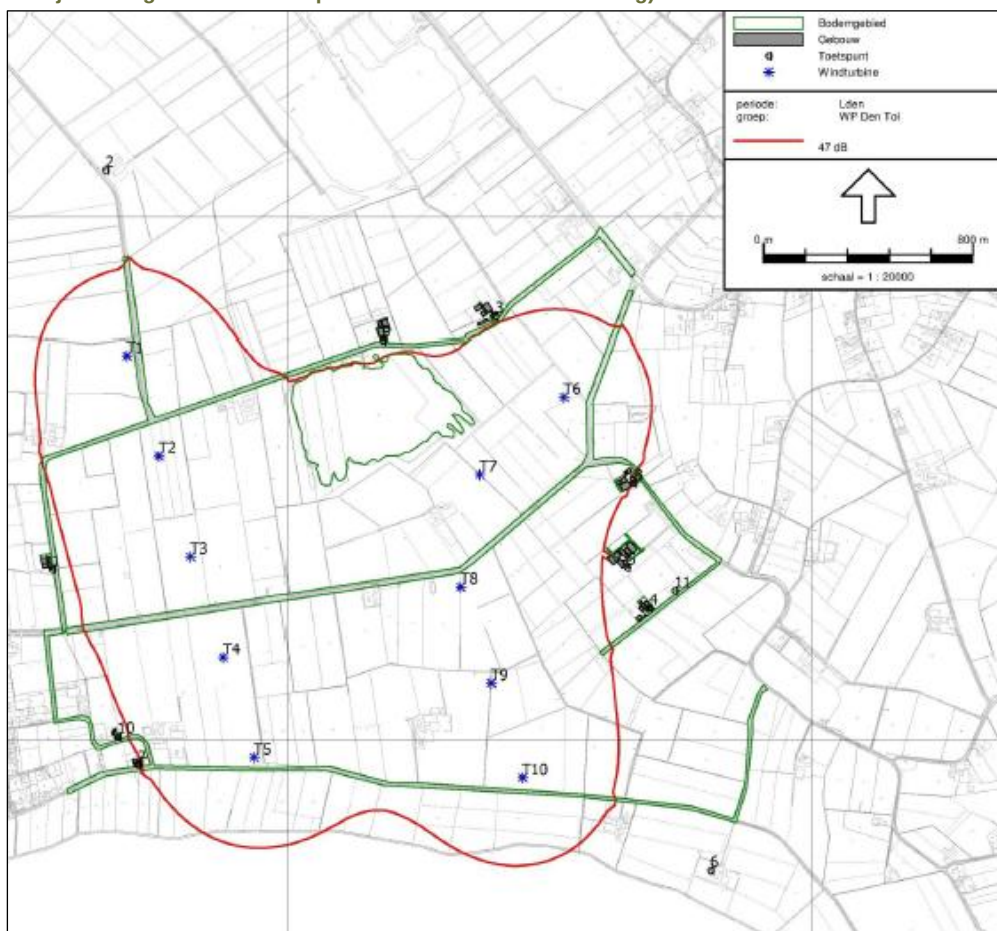
Zoals hiervoor reeds aangegeven, zijn er geen woningen van derden binnen de contour van $L_{den} = 47$ dB gelegen.

In bijlage 6 is tevens aangegeven op basis van het TNO rapport 2008-D-R1051/B hoeveel gehinderden kunnen worden verwacht door het geluid van de windturbines. Hierbij dient te worden aangemerkt dat aan de wettelijke norm voor geluid wordt voldaan.

6.3.3 Alternatief 3

Er zijn 11 toetspunten bepaald ter plaatse van geluidgevoelige bestemmingen van derden. Deze woningen zijn representatief voor de beoordeling. Deze woningen zijn in de volgende figuur opgenomen en aangegeven met de cijfers 1 tot en met 11. Bij andere woningen van derden zijn de geluidniveaus lager.

Figuur 6.3 Geluidscontour $L_{den} = 47$ dB voor alternatief 3 (woningen waar een letter bijstaat zijn bedrijfswoningen van het windpark en vallen buiten de toetsing)



Bij alternatief 3 voldoen alle woningen aan de geluidsnorm $L_{den} = 47$ dB (en $L_{night} = 41$ dB). De geluidniveaus op de 11 toetspunten zijn in bijlage 6 opgenomen, voor de dag-, avond- en nachtperiode. Het oppervlak binnen de $L_{den} = 47$ dB contour is circa 4,0 km², waarbinnen dus

alle woningen van derden aan de wettelijke norm voldoen. In figuur 6.3 is de wettelijke geluidcontour op kaart getekend. De contour van andere geluidniveaus zijn opgenomen in bijlage 6 (figuur 13).

In de volgende tabel is weergegeven hoeveel woningen gelegen zijn binnen de verschillende geluidcontouren.

Tabel 6.4: Woningen (inclusief eigenwoningen van de initiatiefnemers) binnen verschillende geluidscontouren bij alternatief 3

Contourvlakken Lden	Aantal woningen binnen contour
37-42 dB	265
42-47 dB	70

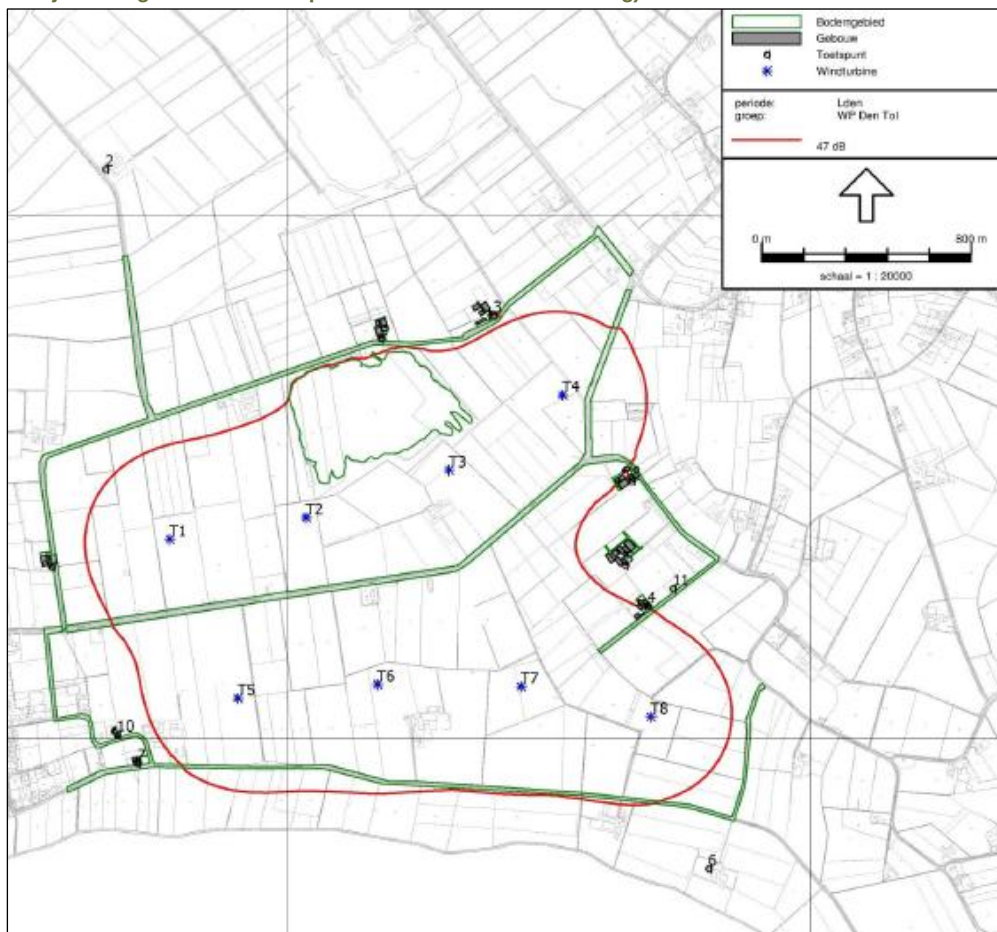
Zoals hiervoor reeds aangegeven, zijn er geen woningen van derden binnen de contour van $L_{den} = 47$ dB gelegen.

In bijlage 6 is tevens aangegeven op basis van het TNO rapport 2008-D-R1051/B hoeveel gehinderden kunnen worden verwacht door het geluid van de windturbines. Hierbij dient te worden aangemerkt dat aan de wettelijke norm voor geluid wordt voldaan.

6.3.4 Alternatief 4

Er zijn 11 toetspunten bepaald ter plaatse van geluidgevoelige bestemmingen van derden. Deze woningen zijn representatief voor de beoordeling. Deze woningen zijn in de volgende figuur opgenomen en aangegeven met de cijfers 1 tot en met 11. Bij andere woningen van derden zijn de geluidniveaus lager.

Figuur 6.4 Geluidscontour $L_{den} = 47$ dB voor alternatief 4 (woningen waar een letter bijstaat zijn bedrijfswoningen van het windpark en vallen buiten de toetsing)



Bij alternatief 4 voldoen alle woningen aan de geluidsnorm $L_{den} = 47$ dB (en $L_{night} = 41$ dB). De geluidsniveaus op de 11 toetspunten zijn in bijlage 6 opgenomen, voor de dag-, avond- en nachtperiode. Het oppervlak binnen de $L_{den} = 47$ dB contour is circa $3,3 \text{ km}^2$, waarbinnen dus alle woningen van derden aan de wettelijke norm voldoen. In figuur 6.4 is de wettelijke geluidcontour op kaart getekend. De contour van andere geluidsniveaus zijn opgenomen in bijlage 6 (figuur 14).

In de volgende tabel is weergegeven hoeveel woningen gelegen zijn binnen de verschillende geluidcontouren.

Tabel 6.5: Woningen (inclusief eigenwoningen van de initiatiefnemers) binnen verschillende geluidscontouren bij alternatief 4

Contourvlakken L_{den}	Aantal woningen binnen contour
37-42 dB	247
42-47 dB	44

Zoals hiervoor reeds aangegeven, zijn er geen woningen van derden binnen de contour van $L_{den} = 47$ dB gelegen.

In bijlage 6 is tevens aangegeven op basis van het TNO rapport 2008-D-R1051/B hoeveel gehinderden kunnen worden verwacht door het geluid van de windturbines. Hierbij dient te worden aangemerkt dat aan de wettelijke norm voor geluid wordt voldaan.

6.3.5 Conclusie

De alternatieven scoren op basis van het voorgaande als volgt:

Tabel 6.6: Beoordeling alternatieven in absolute zin

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Aantal woningen van derden waarbij de wettelijke geluidsnorm (47 dB L_{den} en 41 dB L_{night}) wordt overschreden	0	0	0	0
Aantal woningen in de geluidcontour van L_{den} = 37-42 dB	201	228	265	247
42-47 dB	37	41	70	44
Oppervlakte geluidcontour (in km ²)	3,1	3,8	4,0	3,3

Als we deze scores vertalen in een beoordeling op basis van -- tot ++, dan ziet de beoordeling er als volgt uit:

Tabel 6.7: Beoordeling alternatieven op basis van -- tot + +

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Aantal woningen van derden waarbij de wettelijke geluidsnorm (47 dB L_{den} en 41 dB L_{night}) wordt overschreden	0	0	0	0
Aantal woningen in de geluidcontour van L_{den} = 37-42 en 42-47 dB	-*	-	-/--	-
Oppervlakte geluidcontour	0/-*	0/-	0/-	0/-

Elk alternatief voldoet aan de wettelijke geluidsnorm (score 0). Omdat het aantal woningen in de verschillende (lagere) geluidscouturen tussen de alternatieven verschillen, is gekozen voor een negatievere score voor alternatief 3 ten opzichte van de andere alternatieven, aangezien bij alternatief 3 de meeste woningen binnen deze lagere contouren zijn gelegen (265 en 70 woningen). Bij de andere 3 alternatieven liggen minder woningen in de lagere geluidscouturen, maar nog steeds een aanzienlijk aantal. Vandaar dat ook negatief wordt gescoord bij de andere alternatieven. Bij alternatief 1 gaat het om 201 en 37 woningen, bij alternatief 2 om 228 en 41 woningen en bij alternatief 4 om 247 en 44 woningen. Met een * is aangegeven welke alternatief bij een gelijke score het minste effect sorteert (dat is alternatief 1). Hierbij dient aangegeven te worden dat er geen norm geldt voor het aantal woningen binnen de verschillende contouren (anders dan het eerste beoordelingscriterium in tabel 6.7) en het oppervlak van de geluidcontour van L_{den} = 47 dB en het daardoor arbitrair is hoe de alternatieven scoren. Aangezien de oppervlakte van de geluidcontour van L_{den} = 47 dB bij elk alternatief niet erg verschillend zijn, wordt daar voor elk alternatief hetzelfde gescoord (licht negatief).

Omdat elk alternatief een andere elektriciteitsopbrengst heeft, wordt voor de kwantitatieve uitkomsten in dit hoofdstuk het effect uitgedrukt per MWh. Zo wordt een relatief effect

bepaald. Concreet gaat het om het aantal woningen binnen de verschillende dB contouren en het oppervlak binnen de geluidscontour van 47 L_{den} dB. (zie tabel 6.8). Geconcludeerd kan worden dat in relatief opzicht (effect per MWh) alternatief 3 een stuk beter scoort op de genoemde beoordelingscriteria, terwijl dit alternatief in absolute zin het meest negatief scoort. Dit komt doordat alternatief 3 de hoogste elektriciteitsopbrengst heeft (zie verder hoofdstuk 13).

Tabel 6.8: Beoordeling alternatieven per MWh.

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Hoeveelheid elektriciteit	49.051 MWh	60.724 MWh	71.121 MWh	57.792 MWh
Aantal woningen in de geluidcontour van $L_{den} =$ 37-42 dB	0,00410 woning/MWh	0,00375 woning/MWh	0,00373 woning/MWh	0,00427 woning/MWh
42-47 dB	0,000754 woning/MWh	0,000675 woning/MWh	0,000984 woning/MWh	0,000761 woning/MWh
Oppervlakte geluidcontour	0,00632 ha/MWh	0,00626 ha/MWh	0,00562 ha/MWh	0,00571 ha/MWh

6.4 Cumulatieve effecten

In bijlage 6 is in paragraaf 4.2 de cumulatieve situatie bepaald. Er geldt geen norm voor de cumulatieve geluidbelasting. Door het windpark (in oprichting) aan de Papenkampseweg en de autosnelweg (A3) liggen de cumulatieve maximale geluidniveaus L_{den} op woningen rondom het windpark Den Tol op 57 à 58 dB, afhankelijk van het windparkalternatief. In de volgende tabel is de cumulatieve geluidbelasting opgenomen.

Tabel 6.9 Cumulatieve geluidbelasting op woningen van derden (= tabel 4-3 in bijlage 6)

Toetspunt	Cumulatie L_{den} dB			
	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
1 Lupseweg 1	54	56	57	55
2 Broekweg 1	43	48	49	42
3 Omsteg 2	57	57	58	58
4 Hulseweg 4	54	54	55	55
5 Munsterweg 4	55	55	56	56
6 Jonkerstraat 16	52	46	48	50
7 Jonkerstraat 19	55	57	58	55
8 Munsterweg 2	57	57	58	58
9 Omsteg 4	56	56	57	57
10 Neerveldseweg 3	54	57	58	52
11 Hulseweg 2	56	53	54	56

6.5 Mitigerende maatregelen

Er wordt voldaan aan de wettelijke geluidnorm van L_{den} 47 dB en L_{night} 41 dB bij alle alternatieven. Mitigerende maatregelen zijn dus niet verplicht.

7 SLAGSCHADUW

7.1 Beoordelingscriteria

Eén van de aandachtspunten bij windturbines in de nabijheid van onder andere woningen van derden, onderwijsgebouwen, ziekenhuizen, verpleegtehuizen etc. is slagschaduw. De draaiende rotorbladen van windturbines kunnen een bewegende schaduw op hun omgeving werpen. Deze zogenaamde slagschaduw kan onder bepaalde omstandigheden hinderlijk zijn doordat ze ervaren wordt als flikkering. De mate van hinder wordt onder meer bepaald door de frequentie en de intensiteit van de flikkering en de blootstellingduur. De afstand van de blootgestelde locatie tot de turbine, de stand van de zon en het al dan niet draaien van de turbine zijn daarbij bepalende aspecten.

In het Handboek Milieuvergunningen wordt ervan uitgegaan dat een maximale slagschaduwduur van 20 minuten per dag gedurende gemiddeld 17 en maximaal 64 dagen per jaar acceptabel is. De Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer meldt dat windturbines een automatische stilstandvoorziening moeten bezitten indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten, voor zover de afstand tussen de woningen of andere geluidsgevoelige bestemmingen minder dan 12 maal de rotordiameter bedraagt en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag slagschaduw kan optreden.

Voor deze MER wordt de norm uit de Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer aangehouden. De grens waarbinnen deze norm wordt overschreden kan met een contour op een kaart aangegeven worden. In bijlage 6 is het integrale slagschaduwonderzoek opgenomen, waarin dergelijke kaarten zijn afgebeeld. Voor de uitgangspunten en achtergronden van het slagschaduwonderzoek wordt verwezen naar deze bijlage.

Voor de beoordeling van het aspect slagschaduw wordt het aantal woningen van derden binnen de wettelijk toegestane schaduwduurcontour gehanteerd. Dit levert het volgende beoordelingskader op (tabel 7.1):

Tabel 7.1: Beoordelingscriteria slagschaduw

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Het aantal woningen waarbij de wettelijk toegestane schaduwduur wordt overschreden	Kwantitatief in het aantal woningen van derden
Oppervlakte van de slagschaduwcontour	Kwantitatief in m ²

7.2 Nulalternatief

In het nulalternatief zijn er geen windturbines in het plangebied aanwezig en is derhalve ook geen slagschaduw als gevolg van windturbines.

7.3 Beoordeling effecten

7.3.1 Alternatief 1

Er zijn 38 woningen en 5 wijken onderzocht, in totaal 65 toetspunten ter plaatse van woningen van derden. Deze woningen zijn representatief voor de beoordeling. Bij andere woningen van derden kan ruim voldaan worden aan de wettelijke norm voor slagschaduwhinder. Per woning (of bij meerdere woningen bij elkaar: per wijk) is de potentiële hinderduur berekend. Voor achtergronden en uitgangspunten van de berekeningen wordt verwezen naar bijlage 6. Alle onderzochte woningen en wijken voldoen aan de wettelijke norm voor slagschaduwhinder. Voor een aantal woningen dient een stilstandvoorziening te worden toegepast om aan de wettelijke norm te voldoen.

Binnen de slagschaduwcontour van 5 uur per jaar (zie figuur 15 in bijlage 6) ligt ongeveer 4,9 km². Voor het bepalen van het oppervlak van de slagschaduwcontour is de waarde van 5 uur per jaar enigszins willekeurig gekozen om de alternatieven met elkaar te vergelijken; hiervoor bestaat geen wettelijke normering.

7.3.2 Alternatief 2

Er zijn 38 woningen en 5 wijken onderzocht, in totaal 65 toetspunten ter plaatse van woningen van derden. Deze woningen zijn representatief voor de beoordeling. Per woning (of bij meerdere woningen bij elkaar: per wijk) is de potentiële hinderduur berekend. Voor achtergronden en uitgangspunten van de berekeningen wordt verwezen naar bijlage 6. Alle onderzochte woningen en wijken voldoen aan de wettelijke norm voor slagschaduwhinder. Voor een aantal woningen dient een stilstandvoorziening te worden toegepast om aan de wettelijke norm te voldoen.

Binnen de slagschaduwcontour van 5 uur per jaar (zie figuur 16 in bijlage 6) ligt ongeveer 6,3 km². Voor het bepalen van het oppervlak van de slagschaduwcontour is de waarde van 5 uur per jaar enigszins willekeurig gekozen om de alternatieven met elkaar te vergelijken; hiervoor bestaat geen wettelijke normering.

7.3.3 Alternatief 3

Er zijn 38 woningen en 5 wijken onderzocht, in totaal 65 toetspunten ter plaatse van woningen van derden. Deze woningen zijn representatief voor de beoordeling. Per woning (of bij meerdere woningen bij elkaar: per wijk) is de potentiële hinderduur berekend. Voor achtergronden en uitgangspunten van de berekeningen wordt verwezen naar bijlage 6. Alle onderzochte woningen en wijken voldoen aan de wettelijke norm voor slagschaduwhinder. Voor een aantal woningen dient een stilstandvoorziening te worden toegepast om aan de wettelijke norm te voldoen.

Binnen de slagschaduwcontour van 5 uur per jaar (zie figuur 17 in bijlage 6) ligt ongeveer 7,3 km². Voor het bepalen van het oppervlak van de slagschaduwcontour is de waarde van 5 uur per jaar enigszins willekeurig gekozen om de alternatieven met elkaar te vergelijken; hiervoor bestaat geen wettelijke normering.

7.3.4 Alternatief 4

Er zijn 38 woningen en 5 wijken onderzocht, in totaal 65 toetspunten ter plaatse van woningen van derden. Deze woningen zijn representatief voor de beoordeling. Per woning (of bij meerdere woningen bij elkaar: per wijk) is de potentiële hinderduur berekend. Voor achtergronden en uitgangspunten van de berekeningen wordt verwezen naar bijlage 6. Alle onderzochte woningen en wijken voldoen aan de wettelijke norm voor slagschaduwhinder. Voor een aantal woningen dient een stilstandvoorziening te worden toegepast om aan de wettelijke norm te voldoen.

Binnen de slagschaduwcontour van 5 uur per jaar (zie figuur 18 in bijlage 6) ligt ongeveer 5,7 km². Voor het bepalen van het oppervlak van de slagschaduwcontour is de waarde van 5 uur per jaar enigszins willekeurig gekozen om de alternatieven met elkaar te vergelijken; hiervoor bestaat geen wettelijke normering.

7.3.5 Conclusie

De alternatieven scoren op basis van het voorgaande als volgt:

Tabel 7.6: Beoordeling alternatieven in absolute zin

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Het aantal woningen van derden waarbij de wettelijk toegestane schaduwduur wordt overschreden	0	0	0	0
Oppervlak binnen de schaduwduurcontour in km ²	4,9	6,3	7,3	5,7

Als we deze scores vertalen in een beoordeling op basis van -- tot ++, dan ziet de beoordeling er als volgt uit (waarbij wijken uiteraard zwaarder wegen dan enkele woningen):

Tabel 7.7: Beoordeling alternatieven op basis van -- tot ++

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Het aantal woningen van derden waarbij de wettelijk toegestane schaduwduur wordt overschreden	0	0	0	0
Oppervlak binnen de schaduwduurcontour	0/-	-	-/--	-

Omdat het oppervlak binnen de slagschaduwduurcontour van 5 uur per jaar licht verschilt per variant, logisch gezien de verschillen in ashoogte en aantal turbines, scoren de alternatieven ook licht verschillend. Hier dient aangegeven te worden dat er geen norm geldt voor het oppervlakte slagschaduwduur en het daardoor arbitrair is hoe de alternatieven scoren. Er is gekozen om vooral de verschillen tussen de alternatieven in de score tot uitdrukking te brengen, waarbij een groter oppervlak negatiever is gescoord dan een kleiner oppervlak.

Omdat elk alternatief een andere elektriciteitsopbrengst heeft, wordt voor de kwantitatieve uitkomsten in dit hoofdstuk het effect uitgedrukt per MWh. Zo wordt een relatief effect bepaald. Concreet gaat het om het oppervlak binnen de slagschaduwcontour van 5 uur per jaar (zie tabel 7.8). Geconcludeerd kan worden dat in relatief opzicht (effect per MWh) de alternatieven erg dicht bij elkaar liggen.

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Hoeveelheid elektriciteit	49.051 MWh	60.724 MWh	71.121 MWh	57.792 MWh
Oppervlakte slagschaduwcontour	0,00999 ha/MWh	0,01037 ha/MWh	0,01026 ha/MWh	0,00986 ha/MWh

7.4 Cumulatieve effecten

Cumulatie van slagschaduw met de omringende (toekomstige) turbines zijn in paragraaf 4.3 van bijlage 6 opgenomen. Daaruit blijkt dat een aantal woningen zowel slagschaduw hinder

kunnen ervaren van de turbines aan de Papenkampseweg als van de turbines van windpark Den Tol. Het gaat concreet om de woningen/wijken in tabel 7.8.

Tabel 7.8 Woningen/wijken waarover slagschaduw van windturbines vallen van zowel windpark Den Tol als het windpark in oprichting langs de Papenkampseweg (ontleend aan tabel 4-4 uit bijlage 6).

Woning/wijk	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4	Windpark Papenkampseweg
Wijk A (10h)	4:03	6:34	7:07	6:19	4:39
Wijk B (11a)	6:30	12:08	13:05	5:40	6:07
Wijk C (12b)	2:38	6:12	10:28	3:57	0:29
Wijk C (12c)	2:26	5:12	8:17	3:36	1:45
Wijk D (13e)	1:39	3:24	5:25	2:35	3:06
Wijk D (13f)	3:00	6:31	9:22	4:02	1:48
Wijk D (13g)	2:10	4:37	6:44	3:09	2:50
Wijk D (13h)	3:36	3:56	5:43	5:48	2:20
Wijk E (14a)	1:26	5:24	6:25	2:13	2:38
Wijk E (14b)	1:17	4:35	5:54	2:04	4:42
Wijk E (14c)	2:39	7:47	8:23	5:05	2:24
Wijk E (14d)	2:31	8:41	10:17	1:49	2:46
Wijk E (14e)	3:46	6:54	10:01	4:16	4:36
Wijk E (14f)	1:44	6:21	8:26	1:56	6:04
Papenkampseweg 7a	3:01	2:06	4:15	6:14	4:00
Papenkampseweg 13	0:23	2:10	5:13	0:51	23:30
Papenkampseweg 11a	0:36	1:37	3:09	1:12	33:32
Drevelseweg 4	0:53	2:10	5:27	1:46	21:18
Revenseweg 2	2:25	2:07	3:39	4:22	7:20
Papenkampseweg 7	0:58	4:46	6:50	1:30	1:56

Bij rekenpunten waar jaarlijks meer dan de voorgestelde zes uur slagschaduwhinder optreedt zijn de tijden vetgedrukt gegeven. Deze tijden worden teruggebracht door stilstandsregelingen, tenminste voor de onderhavig onderzochte varianten van Windpark Den Tol. Te verwachten is dat dit ook voor de windparkopstelling aan de Papenkampseweg gebeurt, zodat er in de praktijk minder slagschaduw op zal treden dan in bovenstaande tabel is weergegeven bij realisatie van beide windparken.

7.5 Mitigerende maatregelen

Op die turbines die een verwachte hinderduur van meer dan 6 uur op woningen van derden veroorzaken, wordt een stilstandvoorziening toegepast, waardoor aan de norm wordt voldaan. Deze maatregel is technisch goed toepasbaar en vertrouwd en wordt derhalve door de initiatiefnemers getroffen (en is reeds onderdeel van het voornemen). Resultaat van de stilstandsvoorziening is dat er per woning nooit meer dan 6 uur slagschaduwhinder optreedt per jaar en dus voldaan wordt aan de wettelijke norm voor slagschaduwhinder. Derhalve wordt voor het beoordelingscriterium 'aantal woningen die de wettelijke toegestane schaduwduur overschrijden' door toepassing van deze maatregelen neutraal gescoord (0) voor alle alternatieven.

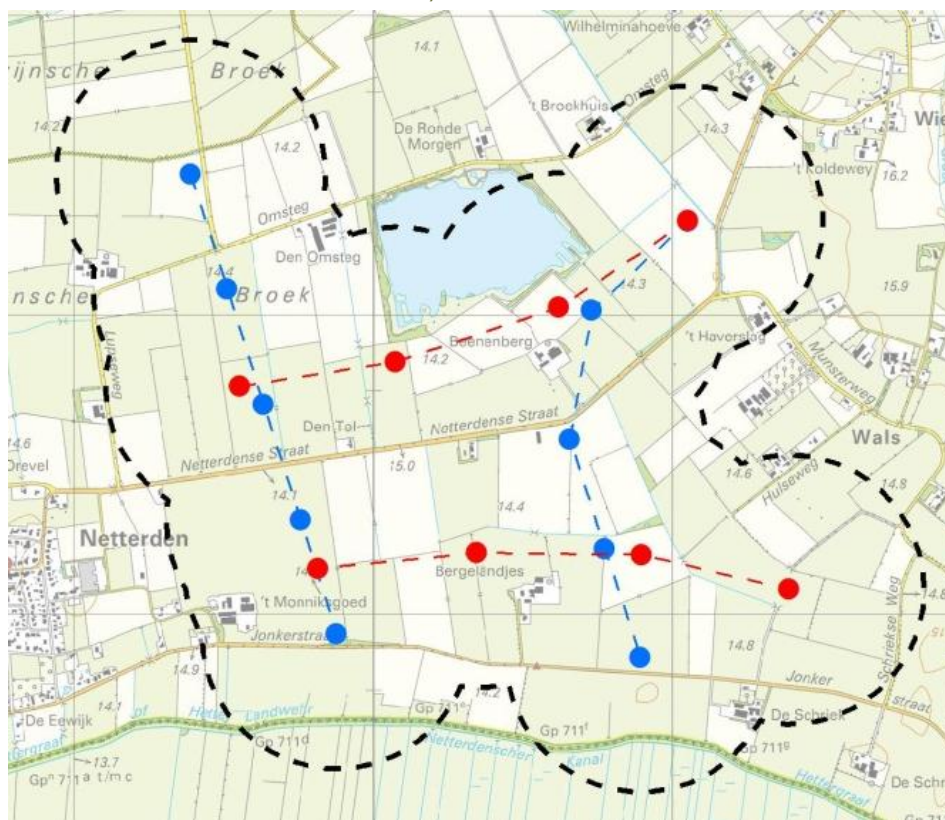
8 FLORA EN FAUNA

8.1 Beoordelingscriteria

De beoordelingscriteria worden ontleend aan de Natuurbeschermingswet 1998 en de Flora- en faunawet. Voor uitleg over de Flora- en faunawet wordt verwezen naar bijlage 12, voor uitleg van de Natuurbeschermingswet 1998 wordt verwezen naar bijlage 8. In de volgende paragrafen volgt de essentie van de gebieds- en soortbescherming in Nederland.

In dit hoofdstuk wordt naar de term plangebied, de term studiegebied gehanteerd. Het plangebied is het gebied waar werkzaamheden zijn voorzien. Hierbij gaat het slechts om een aantal punten in het landschap. Voor de Passende Beoordeling is het studiegebied van een groter belang. Het studiegebied is het gebied waarbinnen effecten op kwalificerende soorten mogelijk zijn. Voslamber en Liefing (2011) beschrijven dat een windturbine een verstoringszone heeft van 450 meter. In dat geval is het studiegebied het gehele gebied dat binnen 450 meter van de alternatieven valt, zie voor het studiegebied figuur 8.1.

Figuur 8.1: Studiegebied (zwarte, onderbroken lijn), bepaald door de verstoringszone van de alternatieven. Rood = alternatieven 1 en 4, blauw = alternatieven 2 en 3.



8.1.1 Gebiedsbescherming

In Nederland zijn beschermde gebieden aangewezen in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 (Natura 2000) en de Ecologische Hoofdstructuur. Bij het uitvoeren van projecten is het belangrijk om inzicht te krijgen in effecten op deze gebieden:

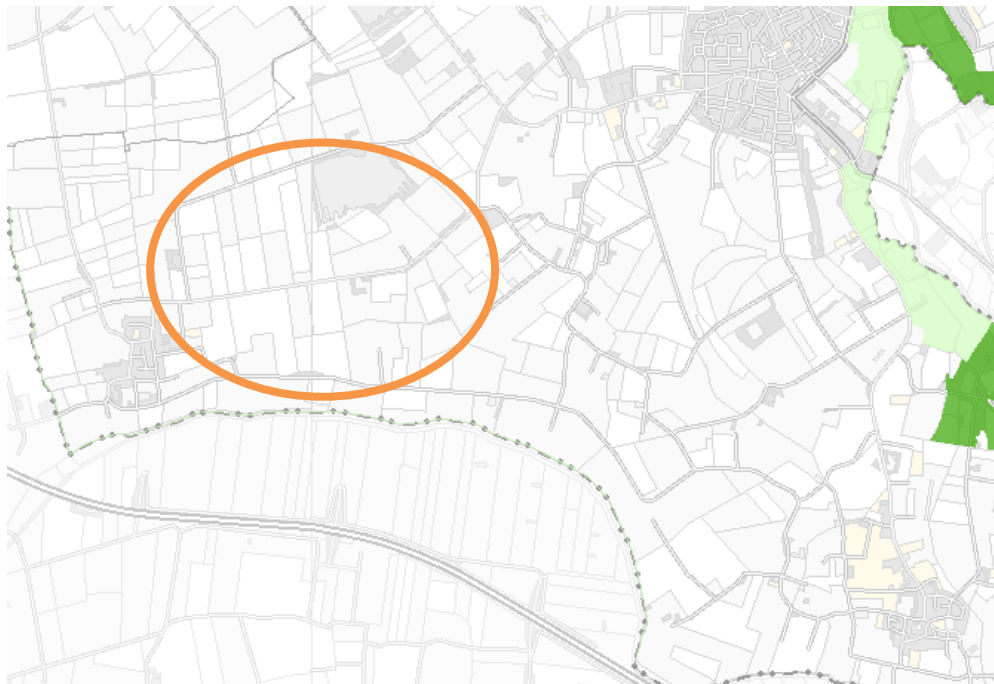
- In het kader van de Natuurbeschermingswet is het belangrijk om de effecten in beeld te krijgen die invloed hebben op de instandhoudingsdoelstellingen die voor het gebied

gesteld zijn. Deze instandhoudingsdoelstellingen gelden voor kwalificerende habitattypen en soorten. De effecten op Natura 2000-gebieden beperken zich niet alleen tot de gebieden zelf, maar aantasting van het gebied hangt ook samen met de soorten die bij dit gebied horen.

- De Ecologische Hoofdstructuur in Nederland bestaat uit natuurgebieden en verbindingen die samen een netwerk vormen. Voor projecten is het belangrijk dat inzicht verkregen wordt in aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken die samenhangen met de natuurdoelen en –kwaliteiten, geomorfologische en aardkundige waarden en processen, waterhuishouding, kwaliteit van bodem, water en lucht, rust en stilte, donkerte, openheid van het landschap, landschapsstructuur en belevingswaarde. De EHS ligt op grote afstand van het plangebied. Effecten op de EHS uitgesloten. Er is echter wel een Ecologische Verbindingszone (EVZ) gelegen aan de Duitse grens. De windmolens staan voor alle alternatieven op enige afstand van de EVZ en belemmeren de verbindende functie van de EVZ niet. De EVZ loopt langs een watergang en heeft een verbindende functie voor soorten die afhankelijk zijn van open water en oevers. Effecten van windmolens zijn hierop uitgesloten.

De effectbeoordeling richt zich op de effecten op Natura 2000-gebieden. Het plangebied is niet gelegen in Natura 2000-gebied waardoor directe effecten zijn uitgesloten. Effecten op kwalificerende soorten zijn voorzien als gevolg van verstoring, toename van mortaliteit, verstoring van leefgebieden en barrièrewerking.

Figuur 8.2: EHS gebieden (Ruimtelijke verordening Gelderland; aanwijzing EHS-gebieden). Het windpark is met een oranje contour aangegeven. Langs de Duitse grens is een ecologische verbindingzone (nauwelijks) zichtbaar als dunne groene lijn. Donkergroen = natuur, lichtgroen = ecologische verbindingzone.



Toename mortaliteit

Het plaatsen van windturbines heeft mogelijk een tijdelijk of permanent effect. Het plaatsen en exploiteren van windturbines leidt tot een toename van het aanvaringsrisico voor met name vliegende, kwalificerende soorten. Een toename van het aanvaringsrisico leidt tot meer dodelijke slachtoffers. Wanneer het aantal dodelijke slachtoffers hoog is, dan heeft dit mogelijk doorwerking op de populatie en daarmee ook op het bereiken van de instandhoudingdoelstellingen voor nabijgelegen Natura 2000-gebieden. De toename van het aantal dodelijke slachtoffers wordt kwalitatief beoordeeld waarbij de waardering afhankelijk is van het aantal dodelijke slachtoffers onder de kwalificerende soorten en het behalen van de instandhoudingdoelstellingen. Positieve effecten op de mortaliteit als gevolg van realisatie en exploitatie van windturbines zijn er niet.

Tabel 8.1: Toekenning effectscores toename mortaliteit op beschermde gebieden

Score	Toelichting
--	Aanvaringen leiden tot een afname van de populatie van een kwalificerende soort (negatief effect). Als gevolg hiervan komt de instandhoudingsdoelstelling van deze soort in gevaar (significant effect).
-	Aanvaringen leiden tot een sterfte van kwalificerende soorten (negatief effect). Als gevolg komt de instandhoudingsdoelstelling van deze soort niet in gevaar (niet-significant effect).
0	Neutraal, toename mortaliteit van kwalificerende soorten is niet voorzien.
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Verstoring leefgebieden

Verstoring treedt op door geluidsemissie, verlichting en menselijke activiteiten, gedurende de dag en de nacht. Voor windturbines is gebleken dat optische verstoring als maatgevend te beschouwen is, alle andere vormen van verstoring vallen binnen de invloed van de optische verstoring. Voor beschermde gebieden zijn effecten van verstoring van toepassing op de soorten waarvoor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Als gevolg van verstoring neemt de kwaliteit van het leefgebied van een soort af. Daardoor zal de dichtheid van de soort in het betreffende leefgebied afnemen. Effecten door werkzaamheden in de oprichtingsfase zijn tijdelijk. Effecten door de veranderende situatie (bijvoorbeeld achteruitgang kwaliteit foerageergebieden door een toename van verstoring) zijn permanent. Permanente verstoring treedt op in de exploitatiefase. Het studiegebied voor het aspect verstoring betreft de gehele zone waar sprake is van optische verstoring, als gevolg van plaatsing en gebruik door windturbines. Als gevolg van verstoring neemt de kwaliteit van het functioneel leefgebied van kwalificerende soorten mogelijk af en dit leidt vervolgens tot effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de nabijgelegen Natura 2000-gebieden. De beoordeling is aan de hand van de scores in de navolgende tabel. De oppervlakte van de verstoringszone is, in combinatie met effect op de instandhoudingsdoelstelling, bepalend voor de ernst van het effect. Positieve effecten op de verstoring als gevolg van realisatie en exploitatie van windturbines zijn er niet.

Tabel 8.2: Toekenning effectscores verstoring leefgebieden kwalificerende soorten van beschermde gebieden

Score	Toelichting
--	Verstoring leidt tot afname van de populatie van een kwalificerende soort (negatief effect). Als gevolg komt de instandhoudingsdoelstelling van deze soort in gevaar (significant effect).
-	Verstoring leidt tot verstoring van de kwalificerende soort, maar leidt niet tot afname van de populatie van een kwalificerende soort (geen significant effect).
0	Neutraal, verstoring leidt niet tot effecten op kwalificerende soorten.
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Barrièrewerking

Wanneer de leefgebieden van kwalificerende soorten versnipperd raken, heeft dit mogelijk een effect op de instandhoudingsdoelstellingen. Versnippering treedt op door barrièrewerking als gevolg van verstorende elementen. Dit kan zowel tijdens de oprichtingsfase als de exploitatiefase zijn. Barrières zorgen dat populaties van planten en dieren in gebieden minder uitwisselen, wat een verminderde levensvatbaarheid voor populaties tot gevolg heeft. Versnippering wordt kwalitatief beoordeeld waarbij de waardering afhankelijk is van de beschermingsstatus van het gebied en de aanwezigheid van passages (zie navolgende tabel). Barrièrewerking is in deze beoordeling gerelateerd aan potentiële slachtoffers, omdat deze een idee geven van de mogelijkheden voor vogels. Positieve effecten op versnippering als gevolg van realisatie en exploitatie van windturbines zijn er niet.

Tabel 8.3: Toekenning effectscores barrièrewerking van beschermde gebieden

Score	Toelichting
--	Barrièrewerking en versnippering van leefgebieden leiden tot een afname van de populatie van een kwalificerende soort (negatief effect). Als gevolg komt de instandhoudingsdoelstelling van deze soort in gevaar (significant effect).
-	Barrièrewerking en versnippering van leefgebieden van kwalificerende soorten zijn voorzien (negatief effect), maar leiden niet tot een significant effect (geen significant effect).
0	Neutraal, barrièrewerking en versnippering van leefgebieden van kwalificerende soorten zijn niet voorzien.
+	n.v.t.
++	n.v.t.

8.1.2 Soortbescherming

Voor beschermde soorten worden grotendeels dezelfde beoordelingscriteria gehanteerd als bij beschermde gebieden. Het verschil is dat gebiedsbescherming zich richt op effecten op kwalificerende soorten van relevante Natura 2000-gebieden in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Soortbescherming richt zich op de effecten op beschermde soorten in het kader van de Flora- en faunawet. Kwalificerende soorten in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 zijn altijd beschermd door de Flora- en faunawet, terwijl niet alle beschermde soorten van de Flora- en faunawet kwalificeren voor Natura 2000-gebieden. Effecten worden voor de zwaarder beschermde soorten (Tabel 2, Tabel 3) en jaarrond beschermde nestplaatsen zwaarder beoordeeld dan voor licht beschermde soorten (Tabel 1) en vogels zonder jaarrond beschermde nestplaatsen. Voor vogels is een beschermingsniveau

vergelijkbaar met categorie 2 gehanteerd. Effecten van toepassing op deze soorten zijn het gevolg van ruimtebeslag van leefgebieden, toename mortaliteit, verstoring en barrièrewerking.

Ruimtebeslag leefgebieden

Ruimtebeslag wordt kwalitatief beoordeeld voor beschermde soorten, zie navolgende tabel. Hierbij wordt ruimtebeslag als aanzienlijk gezien als het leefgebied van de soort dusdanig wordt aangetast, dat de functie van het leefgebied voor de soort in gevaar komt. Effecten kunnen het gevolg zijn van realisatie en exploitatie. In uitbreiding van leefgebieden door het plaatsen van windturbines is niet voorzien, positieve effecten zijn uitgesloten.

Tabel 8.4: Toekenning effectscores ruimtebeslag leefgebieden van beschermde soorten

Score	Toelichting
--	- Ruimtebeslag functionele leefgebieden zwaar beschermde soorten (Tabel 3) - Aanzienlijk ruimtebeslag functionele leefgebieden matig beschermde soorten (Tabel 2) - Verdwijnen van jaarrond beschermde nestplaatsen
-	- Aanzienlijk ruimtebeslag functionele leefgebieden licht beschermde soorten (Tabel 1) - Ruimtebeslag functionele leefgebieden matig beschermde soorten (Tabel 2)
0	Neutraal, geen ruimtebeslag op functionele leefgebieden of ruimtebeslag op leefgebieden Rode Lijst-soorten en beperkt ruimtebeslag op leefgebied van licht beschermde soorten (Tabel 1)
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Toename mortaliteit

Het plaatsen van windmolens leidt tot een toename van het aanvaringsrisico voor vliegende, beschermde soorten (vogels en vleermuizen). Een toename van het aanvaringsrisico leidt tot meer dodelijke slachtoffers. Wanneer het aantal dodelijke slachtoffers hoog is, dan heeft dit mogelijk ook doorwerking op de staat van instandhouding van deze soorten. De toename van het aantal dodelijke slachtoffers wordt kwalitatief beoordeeld waarbij de waardering afhankelijk is van het aantal dodelijke slachtoffers en de beschermingsstatus van soorten. In positieve effecten op de mortaliteit is niet voorzien als gevolg van het plaatsen van windmolens.

Tabel 8.5: Toekenning effectscores toename mortaliteit voor beschermde soorten

Score	Toelichting
--	- Aanvaringen voorzien met soorten van tabel 3. - Aanvaringen voorzien met soorten van tabel 2. De gunstige staat van instandhouding komt in gevaar.
-	- Aanvaringen voorzien met soorten van tabel 2. De gunstige staat van instandhouding komt niet in gevaar. - Aanvaringen voorzien met soorten van tabel 1. De gunstige staat van instandhouding komt in gevaar.
0	Neutraal, aanvaringen zijn voorzien met soorten van tabel 1, maar de gunstige staat van instandhouding komt niet in gevaar.
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Verstoring

Zowel in de oprichtings- als exploitatiefase van het project is het mogelijk dat verstoring optreedt op beschermde soorten. Verstoring op beschermde soorten kan het gevolg zijn van een toename van geluid, verlichting en menselijke activiteit. Verlichting is wel aanwezig in de vorm van luchtvaartverlichting op de gondel van de turbine, maar de uitstraling en dus het effect hiervan zijn verwaarloosbaar. Geluid en menselijke activiteiten zijn wel van toepassing, zowel in de oprichtings- als exploitatiefase. Als gevolg van verstoring neemt de kwaliteit van het functioneel leefgebied van een beschermde soort af en worden individuen mogelijk verstoord.

De beoordeling wordt gedaan aan de hand van de methode zoals toegelicht in navolgende tabel. Het percentage toename geluidsverstoring is, in combinatie met de beschermingsstatus van de soort, bepalend voor de ernst van het effect. Dit effect wordt kwalitatief beoordeeld. Er is niet voorzien in positieve effecten op verstoring (bijvoorbeeld afname van verstoring) als gevolg van het plaatsen van de windmolens.

Tabel 8.6: Toekenning effectscores verstoring van beschermde soorten

Score	Toelichting
--	- Toename verstoring functionele leefgebieden zwaar beschermde soorten (tabel 3) - Grote toename verstoring functionele leefgebieden matig beschermde soorten (tabel 2) - Verstoring jaarrond beschermde nestplaatsen
-	- Kleine toename verstoring functionele leefgebieden matig beschermde soorten (tabel 2) - Toename verstoring functionele leefgebieden licht beschermde soorten (Tabel 1)
0	Neutraal, geen effecten door verstoring
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Barrièrewerking

De effecten voor versnippering worden kwalitatief beoordeeld en de beoordeling is afhankelijk van het beschermingsniveau van de aangetroffen soorten en mate van versnippering.

Tabel 8.7: Toekenning effectscores verstoring van beschermde soorten

Score	Toelichting
--	- Toename versnippering en barrièrewerking functionele leefgebieden zwaar beschermde soorten (tabel 3) - Grote toename versnippering en barrièrewerking functionele leefgebieden matig beschermde soorten (tabel 2)
-	- Kleine toename versnippering en barrièrewerking functionele leefgebieden matig beschermde soorten (tabel 2) - Toename verstoring functionele leefgebieden licht beschermde soorten (Tabel 1)
0	Neutraal, geen effecten door versnippering en barrièrewerking
+	n.v.t.
++	n.v.t.

8.1.3 Duitse wet- en regelgeving

Op basis van het verdrag inzake milieueffectrapportage in grensoverschrijdend verband (Verdrag van Espoo, 1991), moet naast de milieueffecten van een project in eigen land tevens gekeken worden naar effecten aan de andere kant van de grens. Volgens onderlinge afspraken moet het buurland betrokken worden indien een m.e.r.-plichtige activiteit op een afstand van ten hoogste 5 kilometer van de grens worden uitgevoerd. Hierbij geldt ook dat het publiek van het mogelijk benadeelde buurland op dezelfde wijze in de gelegenheid gesteld moet worden commentaar te leveren als het eigen publiek.

Net als in Nederland is het bij de planning van ruimtelijk projecten nodig te onderzoeken of zij verenigbaar zijn met de instandhoudingsdoelstellingen van (de soorten in het) gebied. Dit geldt voor zowel planlocaties in een Natura-2000 gebied als in de nabijheid ervan. Als significante effecten op het Natura-2000 gebied uitgesloten kunnen worden, zal dit geen belemmering vormen voor de realisatie van het project. Ook als significante effecten (na mitigerende maatregelen) niet uitgesloten kunnen worden, kan vrijstelling worden verleend, indien kan worden aangetoond dat er geen alternatieven mogelijk zijn of als er sprake is van dringende redenen van algemeen belang. In dit geval moeten de effecten echter wel elders gecompenseerd worden (bv herhuisvesting van getroffen dieren).

Echter, aangezien de Duitse wetgeving niet van toepassing is op initiatieven in Nederland, moeten de Europese richtlijnen worden nagestreefd. Dit betekent dat de effecten op de nabijgelegen Natura-2000 gebieden in binnen- en buitenland moeten worden bepaald. Hierbij is het gebruikelijk de betreffende deelstaat in Duitsland bij het proces te betrekken. Zie ook de memo in bijlage 7.

8.1.4 Overzicht beoordelingscriteria

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de beoordelingscriteria voor flora en fauna.

Tabel 8.8: Beoordelingscriteria Flora en Fauna

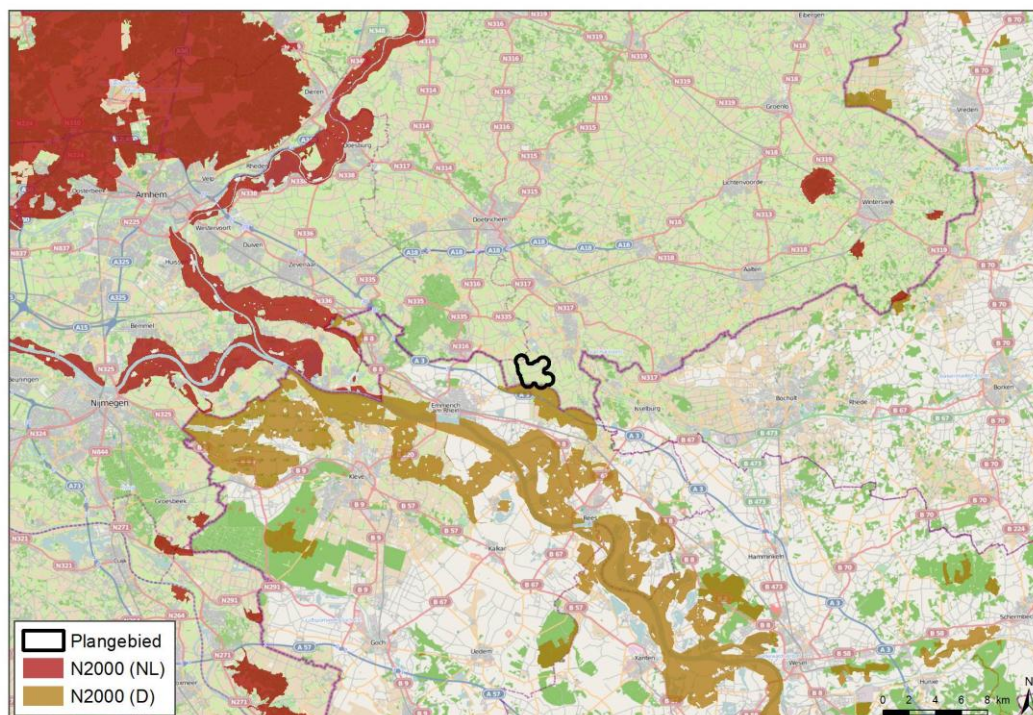
Beoordelingscriteria	Deelcriteria	Effectbeoordeling
Gebiedsbescherming	Voor kwalificerende soorten: toename mortaliteit, verstoring leefgebieden en barrièrewerking.	Kwalitatief en kwantitatief
Soortsbescherming	Voor beschermde soorten: ruimtebeslag leefgebieden, toename mortaliteit, verstoring leefgebieden en barrièrewerking.	Kwalitatief en kwantitatief

8.2 Nulalternatief

8.2.1 Beschermde gebieden

Figuur 8.2 en 8.3 geven de ligging van beschermde gebieden in de omgeving van het plangebied. Zoals reeds is aangegeven ligt er een EVZ in de nabijheid, maar daar heeft het windpark geen effect op. Overige EHS-gebieden liggen op grote afstand, effecten op deze gebieden zijn uitgesloten. Het dichtstbijzijnde Natura 2000 gebied is het Duitse Unterer Niederrhein.

Figuur 8.3: Natura 2000-gebieden in Duitsland (Unterer Niederrhein). Het plangebied is aangegeven.



Het plangebied ligt niet in een Natura 2000-gebied. De vraag is wat de functie van het plangebied is voor de instandhoudingsdoelstellingen van omliggende Natura 2000-gebieden. Voor verschillende Natura 2000-gebieden zijn instandhoudingsdoelstellingen gesteld voor kwalificerende soorten die specifiek zijn voor dat gebied. In de omgeving liggen drie Natura 2000-gebieden: voor Unterer Niederrhein, Gelderse Poort en Uiterwaarden IJssel kijken wij naar de effecten op kwalificerende soorten. De instandhoudingsdoelstellingen van deze gebieden vertonen veel overeenkomstige soorten. Deze gebieden vertonen namelijk ook veel overeenkomsten: het gaat om uiterwaarden en rivieren van hetzelfde riviersysteem. Vervolgens is gekeken naar de mogelijke effecten als gevolg van de windturbines (oprichting en exploitatie) en de actieradius van de kwalificerende soorten. Aan de hand hiervan is een lijst opgesteld van relevante soorten waarvoor toetsing vereist is (zie ook de voortoets in Brenninkmeijer & Biezenaar, 2011). Onderstaande tabel geeft een overzicht van de relevante toetsingssoorten en de mogelijke functie of aanwezigheid in het studiegebied (dit is het plangebied plus de invloedszone van effecten gepaard met oprichting en exploitatie).

Tabel 8.9: Overzicht voorkomen van beschermde soorten in het plangebied en de omgeving. In de tabel is ook aangegeven voor welk Natura 2000-gebied de soort kwalificerend is.

Toetsingssoort	Unter Niederrhein	Gelderse Poort	Uiterwaarden IJssel	Aanwezigheid studiegebied
Aalscholver		X	X	Nee
Brandgans	X			Ja, foerageergebied en slaapplaats
Bruine kiekendief	X			Incidenteel aanwezig
Dwerggans	X			Incidenteel aanwezig
Grote zilverreiger	X			Incidenteel aanwezig

Toetsingssoort	Unterer Niederrhein	Gelderse Poort	Uiterwaarden IJssel	Aanwezigheid studiegebied
Goudplevier	X			Nee
Grauwe gans		X	X	Ja, foerageergebied, slaappleats en vliegroue
Grutto	X			Ja, foerageergebied en broedgebied
Kleine zwaan	X	X	X	Nee
Kolgans		X	X	Ja, foerageergebied, slaappleats en vliegroue
Meervleermuis		X		Nee
Ooievaar	X			Incidenteel aanwezig
Pijlstaart		X	X	Incidenteel aanwezig
Smient		X	X	Ja, foerageergebied, slaappleats en vliegroue
Wilde zwaan	X	X	X	Nee
Wulp		X	X	Ja, foerageergebied en slaappleats

Uit de tabel blijkt dat het plangebied voornamelijk een functie heeft voor grasetende watervogels. Uit de vliegroues (noord-zuid) van aanwezige vogels blijkt dat het hier alleen gaat om soorten die deel uitmaken van de populatie van Unterer Niederrhein. Effecten op populaties van andere Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten (zie Passende Beoordeling in bijlage 8).

8.2.2 Beschermde soorten

In het plangebied is onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van beschermde soorten in het kader van de Flora- en faunawet. Onderstaande tekst geeft een samenvatting van dit rapport (Brenninkmeijer & Biezenaar, 2011). Per soortgroep is de aanwezigheid in onderstaande tekst beschreven.

Flora

Uit verspreidingsgegevens blijkt dat in de omgeving van het plangebied een aantal beschermde soorten zijn waargenomen. Het gaat hierbij om brede wespenorchis, zwanenbloem en grote kaardebol. Hierbij is de aantekening geplaatst dat deze soorten niet in de landbouwgebieden zelf voorkomen, vanwege de intensieve bewerking en bemesting, maar in de sloten, op oevers, in akkerranden, struwelen en bosjes.

Vogels

Open graslanden, woonerven en boomsingels vormen voor verschillende vogelsoorten geschikte broedplaatsen. Hierbij gaat het om weidevogels als kievit, grutto en tureluur, maar ook om algemeen voorkomende vogels van tuinen, parken en bossen als merel, houtduif en zanglijster. Vogels met jaarrond beschermde nestplaatsen zijn ook in het plangebied en de omgeving waargenomen:

- Een nest met een roepende buizerd is waargenomen in het zuidoosten van het plangebied (bosje langs de Jonkerstraat). Het plangebied vormt functioneel leefgebied voor de buizerd, dit wordt ondersteund door andere waarnemingen van deze soort die zijn gedaan.

- Het is bekend dat in de omgeving nesten van de steenuil voorkomen. Mogelijk broeden steenuilen in het plangebied. De meest geschikte gebieden liggen aan de randen van het studiegebied, waar het landschap kleinschaliger is dan in de delen waar de plaatsing van windturbines is voorzien. Verspreid komen in het relatief open landschap nog wel knotwilgen, bosjes en andere voor steenuilen geschikte landschappelijke elementen voor.
- Uit veldbezoeken blijkt dat het plangebied een functie heeft als foerageergebied voor de roek. Kolonies zijn binnen de grenzen van het plangebied niet aanwezig.

Grondgebonden zoogdieren

In het plangebied en de omgeving komen verschillende grondgebonden zoogdieren voor. Hierbij gaat het om algemeen voorkomende zoogdieren als de egel, vos, ree, haas, hermelijn, bunzing, woelrat en muizensoorten. Minder algemene soorten die in het plangebied voorkomen zijn de eekhoorn, steenmarter en das. De eekhoorn is een soort van parken en bossen. De woonerven in het plangebied vormen geschikte verblijfplaatsen voor deze soort. Dassen zijn soorten van kleinschalige cultuurlandschappen. In en in de directe omgeving van het plangebied zijn geen geschikte verblijfplaatsen aanwezig, omdat bosjes en beschutting ontbreken.

Vleermuizen

Ten aanzien van vleermuizen zijn de volgende zaken bekend voor het plangebied:.

- Mogelijk bevinden zich vliegroutes (tussen verblijfplaatsen en foerageergebieden) langs lijnvormige elementen (als sloten en bomenrijen) in het plangebied. Het gebruik van vliegroutes is niet onderzocht. Vliegroutes lijken voornamelijk langs de wegen te liggen. Met uitzondering van het zuidoostelijk deel van het studiegebied, liggen bomenrijen vooral langs de aanwezige wegen. Deze bomenrijen zijn in veel gevallen onderbroken.
- Foerageergebieden en trekroutes zijn onderzocht in het plangebied. Hieruit is naar voren gekomen dat het plangebied en de omgeving van belang zijn als foerageer- en trekgebied voor de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger. Op één locatie is tijdens één onderzoeksrondte ook een rosse vleermuis waargenomen, maar het plangebied vormt geen functioneel leefgebied gezien de enkele waarneming. Als het plangebied een functie had voor deze soort, dan was deze net zoals de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger vaker en op meer locaties waargenomen.

Amfibieën

Algemene soorten die in het plangebied voorkomen zijn de gewone pad, bruine kikker, meerkikker en bastaardkikker. Deze soorten gebruiken open water (sloten, plassen) als voortplantingswater. Verder komen veel soorten ook voor op het land, waarbij delen met een strooisellaag en afwisselende vegetatie een voorkeur hebben boven intensief bewerkte graslanden en kale bodem.

De minder algemene poelkikker komt wel voor in de omgeving, maar vanwege het ontbreken van gunstige omstandigheden, komt deze soort niet voor binnen het plangebied. Hetzelfde geldt voor de kamsalamander. De rugstreeppad komt eveneens niet voor in het plangebied, maar door werkzaamheden kunnen gunstige omstandigheden voor deze soort ontstaan (zandige, verstoorde bodems en ondiep water). De rugstreeppad is in staat om dergelijke gebieden snel te koloniseren.

Reptielen

Aan de hand van verspreidingsgegevens en het ontbreken van gunstige omstandigheden is de aanwezigheid van reptielen in het plangebied uit te sluiten.

Vissen

Het is bekend dat in de omgeving van het plangebied de volgende beschermde vissoorten voorkomen: grote modderkruiper, meerval, rivierdonderpad en kleine modderkruiper. De kleine landbouwsloten zijn echter niet geschikt voor de meerval (vereist grotere diepere wateren) en de rivierdonderpad (vereist stenige oevers).

Overig

Gezien het ontbreken van omstandigheden is de aanwezigheid van overige (ongewervelde) soorten uitgesloten. De voor deze soorten belangrijke ecologische randvoorwaarden ontbreken waardoor aanwezigheid is uit te sluiten.

Samenvatting

Onderstaande tabel geeft een overzicht van aanwezige beschermde soorten in het plangebied en de omgeving.

Tabel 8.10: Overzicht voorkomen van beschermde soorten in het plangebied en de omgeving. De beschermingscategorie uit de Flora- en faunawet geeft de categorisering van soorten in het kader van de Flora- en faunawet en daarmee naar de verplichting tot het nemen van maatregelen en/of aanvragen van een ontheffing bij effecten (zie bijlage 12).

Soortgroep	Soort	Beschermings-categorie (Flora- en faunawet)	Aanwezig in het plangebied	Aanwezig in de omgeving van het plangebied
Flora	Brede wespenorchis, grote kaardebol, zwanenbloem	Tabel 1	Mogelijk	Ja
Vogels	Weidevogels (o.a. kievit)	Vogels	Ja	Ja
	Algemene broedvogels van tuinen, parken en bossen (o.a. merel)	Vogels	Ja	Ja
	Steenuil	Categorie 1	Mogelijk	Ja
	Roek	Categorie 2	Nee	Ja
	Buizerd	Categorie 4	Ja	Ja
Zoogdieren	Egel, vos, ree, haas, hermelijn, bunzing, woelrat en muizensoorten.	Tabel 1	Ja	Ja
	Eekhoorn en steenmarter	Tabel 2	Mogelijk	Ja
	Das	Tabel 3	Foerageergebied	Nee
	Gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger	Tabel 3	- Mogelijke verblijfplaatsen en vliegroutes - Trekroute en foerageergebied	
Amfibieën	Gewone pad, bruine kikker, meerkikker en bastaardkikker.	Tabel 1	Ja	Ja
	Poelkikker, kamsalamander	Tabel 3	Nee	Ja
	Rugstreeppad	Tabel 3	Nee, kolonisatie mogelijk	Ja
Vissen	Kleine modderkruiper	Tabel 2	Mogelijk	Ja
	Meerval en rivierdonderpad	Tabel 2	Nee	Ja
	Grote modderkruiper	Tabel 3	Mogelijk	Ja

8.2.3 Autonome ontwikkelingen

In 2009 heeft het zand- en grindwinning bedrijf Netterden B.V. een ontwikkelingsvisie opgesteld, waarin uitbreidingsplannen zijn gepresenteerd ten behoeve van de aanpassing van

het bestemmingsplan Buitengebied. Deze visie beoogt een uitbreiding van de zandwinlocatie, waardoor deze tegen het plangebied van windpark Den Tol komt te liggen. Windenergie wordt in deze visie niet als ruimte vraag meegenomen. In hoeverre deze plannen in het bestemmingsplan buitengebied worden opgenomen is tot op heden onbekend.

8.3 Beoordeling effecten

In paragraaf 8.2.1 zijn de gebieden en bijbehorende toetsingssoorten weergegeven die van belang zijn in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Een uitgebreide beschrijving en beoordeling van de effecten zijn opgenomen in een Passende Beoordeling die is opgenomen in bijlage 8 van dit MER. In paragraaf 8.3.1 en 8.3.2 zijn relevante delen uit de Passende Beoordeling overgenomen. Eerst gaat het om de oprichtingsfase, waarna de exploitatie aan bod komt. Zoals uit de Passende Beoordeling blijkt, zijn gezien de vliegbewegingen van vogels door het studiegebied, uitsluitend vogels relevant die deel uitmaken van de populatie van het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein. Effecten op de vogelpopulaties van de andere betrokken Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten.

In de volgende paragrafen wordt bekeken wat de effecten zijn voor flora en fauna in de oprichtings- en exploitatiefase, voor zowel soorten als gebieden. In de volgende textbox is specifiek aandacht besteed voor het effect op het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein, vanwege de wens dit effect op dit Duitse natuurgebied integraal op te nemen in het MER.

Tekstbox 1**Effecten van windmolens op broedvogels voor het Duitse Natura 2000-gebied**

Afhankelijk van de gekozen variant, ligt het windpark Den Tol tussen de 220 en 500 meter van het Duitse Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein. De vraag is in hoeverre het gebruik van het windpark vogels verstoort binnen dit Natura 2000-gebied. Effecten op vogels door windparken zijn het gevolg van verhoogde mortaliteit door aanvaring, verstoring en barrièrewerking. Bij aanzienlijke effecten kan het aantal vogels in het windmolenpark of de omgeving daarvan veranderen en daarmee kan de populatiegrootte veranderen na installatie.

In dit kader is aanvullend met het oog op het nabijgelegen Duitse Natura 2000-gebied gekeken welke effecten op kwalificerende vogels voorzien zijn. In de eerste plaats is naar verstoring van habitat gekeken. Vervolgens is gekeken naar de toename van mortaliteit en barrièrewerking, deze twee effecten zijn samengenomen. Voor ganzen is in de Passende Beoordeling reeds een beschrijving van de effecten gegeven. Aanvullend is vooral naar (broedende) steltlopers gekeken, en in het bijzonder naar de grutto. In de Passende Beoordeling van 19 juni 2013 zijn de effecten op broedvogels voor het Duitse Natura 2000-gebied verder uitgewerkt. Hieronder volgt eerst een conclusie en dan een korte samenvatting van de effecten.

Conclusie

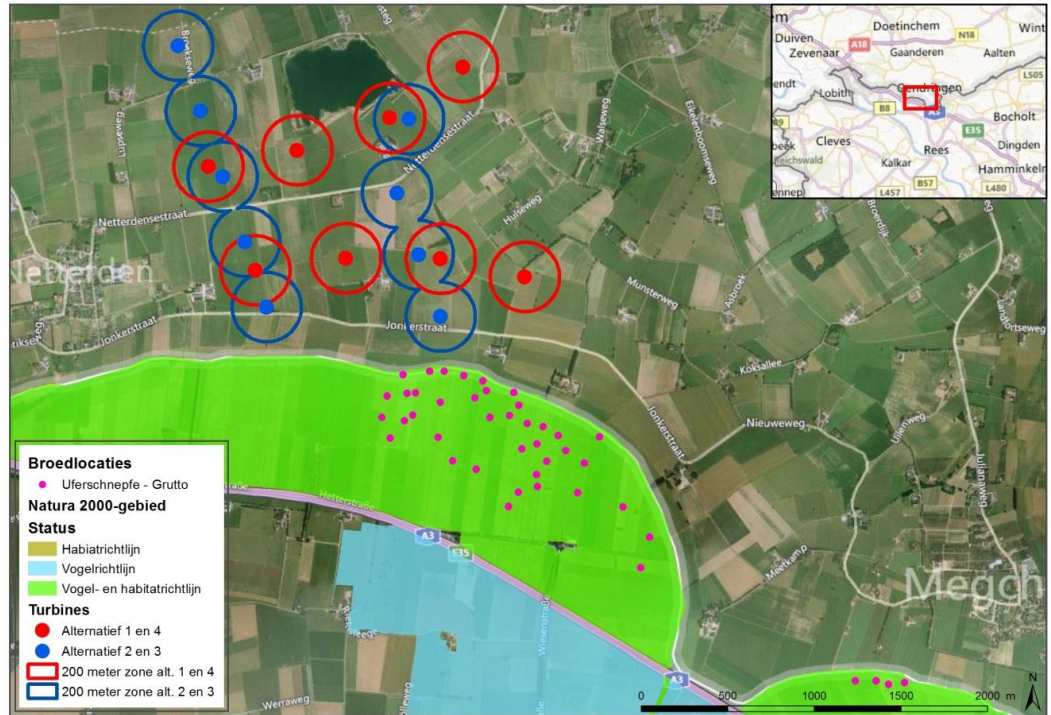
In de Passende beoordeling van 19 juni 2013 is een beoordeling gegeven over de effecten van de realisatie van het windpark voor grasetende watervogels. Voor steltlopers, in het bijzonder broedende grutto's, zijn geen effecten voorzien als gevolg van verstoring broedgebied, verhoogde mortaliteit en barrièrewerking.

Verstoring broedgebied

Verschillende wetenschappelijke studies naar het effect en verstoringsafstanden van windparken en –molens zijn uitgevoerd. De resultaten van deze studies zijn vaak niet eenduidig, zowel voor foeragerende als broedende vogels, omdat de situaties voor en na het plaatsen van windmolens niet nauwkeurig genoeg is onderzocht om conclusies te trekken (Drewitt & Langston, 2006). Om toch een beeld te krijgen van verstoringsafstanden voor vogels zijn in de Passende Beoordeling een aantal onderzoeken samengevat (zie tabel 6.2 pag 37 van de Passende Beoordeling).

De verschillende studies geven geen eenduidig resultaat wat betreft de aanwezigheid van vogels. De methodiek tussen proeven verschilt en als gevolg is in de meeste gevallen niet duidelijk af te leiden of het effect van de windmolens is onderzocht, of dat het effect van veranderend grondgebruik ook een rol heeft gespeeld. Als naar de verstoringsafstanden en de effecten van verschillende steltlopers wordt gekeken, dan is te stellen dat binnen 200 meter effecten te verwachten zijn als gevolg van het gebruik van het windmolenpark (grutto als voorbeeld genomen).

Onderstaande afbeelding laat zien dat dit niet leidt tot effecten op de aanwezige gruttopopulatie: de windmolens liggen op een afstand van meer dan 200 meter. Effecten op het broedgebied zijn uitgesloten.



Figuur 8.4: Luchtfoto met windmolens met een zone van 200 meter, Natura 2000-gebieden in Duitsland en broedparen Grutto.

Barrièrewerking en toename mortaliteit

Broedvogels die dagelijks vliegen tussen broedgebied en foerageergebied kunnen een negatief effect ondervinden van een windmolenpark als deze op de route ligt. Dit effect is het gevolg van de barrièrewerking en de toename van mortaliteit omdat het aanvaringsgevaar toeneemt als gevolg van de molen. Ten aanzien van ganzen is in de Passende Beoordeling al beschreven wat het effect is. Aanvullend van belang voor het Duitse Natura 2000-gebied is het effect op steltlopers. Is er een kans op een toename van de barrièrewerking en de mortaliteit. Rond het windmolenpark Den Tol en ten noorden van het windmolenpark is het belang als foerageergebied voor steltlopers beperkt. Steltlopers foerageren voornamelijk in de bodem op aanwezige bodemfauna (regenwormen). Dit kan alleen in graslanden waar de bodemfauna niet te diep ziet en dit hangt samen met een hoge waterstand. Het Duitse Natura 2000-gebied ligt lager dan de delen ten noorden. Het Duitse Natura 2000-gebied vormt daarmee niet alleen geschikt broedgebied, maar ook uitermate geschikt foerageergebied. Dat betekent dat in het bijzonder steltlopers geen dagelijkse beweging maken langs het toekomstige windmolenpark, omdat broed- en foerageergebied verenigd is in het Natura 2000-gebied. Effecten op deze soorten als gevolg van barrièrewerking zijn uitgesloten (in aanvulling op de barrièrewerking zoals al beschreven in de Passende Beoordeling).

8.3.1 Oprichting: effecten op beschermde gebieden

Toename mortaliteit

De oprichting van windturbines leidt niet tot een verhoogde mortaliteit van soorten. Wanneer de windturbines nog niet draaien, is het goed mogelijk voor vogels om deze te ontwijken. Een toename van de mortaliteit is vooral voorzien in de exploitatiefase.

Tabel 8.11: Beoordeling alternatieven ten aanzien van beschermde gebieden.

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Oprichting: Effect op beschermde gebieden als gevolg van toename mortaliteit	0	0	0	0

Verstoring leefgebieden

De graslanden vormen foerageergebieden voor verscheidene kwalificerende soorten. Voor de duur van de werkzaamheden zijn de werkgebieden en een verstoringzone niet geschikt voor kwalificerende soorten om te verblijven. Het gaat hierbij om een zone van ongeveer 200 m (Krijgsveld *et al.*, 2004; 2008). Dit effect is zeer gering en binnen het plangebied en in de omgeving liggen voldoende alternatieve foerageergebieden voor kwalificerende soorten. De binnendijkse gebieden zijn niet noodzakelijk voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de buitendijks gelegen Natura 2000-gebieden. De binnen- en buitendijkse gebieden hebben echter wel een ecologische relatie omdat populaties zich niet beperken tot de grenzen van de Natura 2000-gebieden. Effecten buiten het Natura 2000-gebied kunnen dus leiden tot een afname van de populatie binnen het Natura 2000-gebied. In de omgeving van de Natura 2000-gebieden liggen echter dusdanig veel geschikte graslanden, dat dit niet de beperkende factor is (Voslamber & Liefing, 2011). Gezien de beperkte effecten van verstoring tijdens werkzaamheden en de aanwezigheid van uitwijkmogelijkheden, zijn geen effecten voorzien (effectscore 0).

Tabel 8.12: Beoordeling alternatieven ten aanzien van beschermde gebieden.

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Oprichting: Effect op beschermde gebieden als gevolg van verstoring leefgebieden	0	0	0	0

Barrièrewerking

Barrièrewerking van de windturbines hangt nauw samen met effecten op de mortaliteit en verstoring. Versnippering van leefgebieden is mogelijk als kwalificerende soorten de opstellingen mijden. Als op die manier populaties van elkaar gescheiden raken, is sprake van barrièrewerking. Aangezien de effecten als gevolg van een toename van mortaliteit en verstoring in de oprichtingsfase beperkt zijn, zijn effecten van barrièrewerking ook beperkt. In de oprichtingsfase is vrijwel geen barrièrewerking voorzien voor kwalificerende soorten.

Tabel 8.13: Beoordeling alternatieven ten aanzien van beschermde gebieden.

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Oprichting: Effect op beschermde gebieden als gevolg van barrièrewerking	0	0	0	0

Samenvatting

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de effecten van ruimtebeslag leefgebied, toename mortaliteit, verstoring en barrièrewerking voor de oprichtingsfase.

Tabel 8.14: Beoordeling alternatieven ten aanzien van beschermde gebieden.

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Oprichting: Effect op beschermde gebieden	0	0	0	0

8.3.2 Exploitatie: effecten op beschermde gebieden

Toename mortaliteit

De exploitatie van de windturbines leidt mogelijk tot een toename van de mortaliteit van kwalificerende soorten. Vleermuizen en vogels kunnen met de rotor, de mast of het zog (de zuiging door werking van de rotor) achter de windturbines in aanraking komen en gewond raken of sterven. Voor vogels geldt dat vooral lijnopstellingen die haaks op vliegroutes staan, leiden tot een grote aanvaringskans (Winkelman, 1992). Bezien vanuit de relevante toetsingssoorten en de functie die het leefgebied heeft voor deze soorten, zijn vooral effecten voorzien voor grasetende watervogels. Overige soorten komen niet of nauwelijks in het plangebied voor en het gebied heeft vrijwel geen functie voor deze soorten. Voor de verschillende alternatieven is een schatting gemaakt van het aantal vogels dat per jaar dodelijk verwond raakt. De schattingen verschillen voor de alternatieven, vanwege de positionering van de opstellingen ten opzichte van vliegroutes. In onderstaande tabel is een schatting van het aantal dodelijke slachtoffers gegeven (zie bijlage 7 in de Passende Beoordeling (bijlage 8 van het MER) voor berekeningen).

Tabel 8.15: Beoordeling alternatieven ten aanzien van beschermde gebieden.

Soort	1% mortaliteit Unterer Niederrhein	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Kolgans	450	361	91	91	361
Smient	28	5	5	5	5

Wanneer het aantal sterfgevallen van een initiatief boven de 1%-mortaliteitsnorm van het Natura 2000-gebied komt (dit is 1% van de natuurlijke sterfgevallen in het Natura 2000-gebied), zijn significante effecten niet zonder meer uit te sluiten. De 1%-mortaliteitsnorm wordt voor geen van de soorten overschreden voor Unterer Niederrhein (zie Passende Beoordeling). Negatieve effecten zijn voorzien, maar significant negatieve effecten zijn uitgesloten (effectscore -). Alternatief 2 en 3 hebben echter wel een minder verwacht aantal vogelslachtoffers (zie tabel 8.15), maar dit komt niet in de score tot uitdrukking (maar met een * is aangegeven welke alternatieven het minste effect sorteren)..

Tabel 8.16: Beoordeling alternatieven ten aanzien van beschermde gebieden.

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Exploitatie: Effect op beschermde gebieden als gevolg van toename mortaliteit	-	.*	.*	-

Verstoring leefgebieden

Voor grasetende watervogels is vastgesteld dat een zone van 450 meter rond windturbines verminderd geschikt is (Voslamber & Liefing, 2011). Onderstaande tabel geeft voor de alternatieven de verstoringzone en de vertegenwoordigde draagkracht van deze verstoringzone (zie de Passende Beoordeling in bijlage 8 voor berekeningen). Dit is bepaald door de verstoringzone van de windturbines te berekenen en vervolgens een inschatting te maken van de draagkracht van het verstoorde gebied. De draagkracht van het door windturbines verstoorde gebied is afhankelijk van de aanwezigheid van andere versturende elementen als wegen, bos en bebouwing. Hoe meer versturende elementen in het gebied,

hoe kleiner de draagkracht en des te kleiner zal de afname van draagkracht zijn door de plaatsing van windturbines.

Tabel 8.17: Verstoringszone en draagkracht voor de verschillende alternatieven.

	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Oppervlakte verstoringszone (ha)	379	410	410	379
Draagkracht verstoringszone (kolgansdagen/jaar)	338.975	391.294	391.294	338.975
% oppervlakte van totaal studiegebied	78,25	84,69	84,69	78,25
% draagkracht van totaal studiegebied	75,64	87,16	87,16	75,64

Alle alternatieven leiden tot verstoring van de aanzienlijke oppervlaktes. Opvallend is dat wanneer naar percentages worden gekeken, alternatief 2 en 3 relatief tot meer draagkrachtverlies leiden dan alternatief 1 en 4. Dit heeft vermoedelijk te maken met het feit dat alternatief 1 en 4 gepositioneerd zijn in reeds meer verstoorde zones.

De graslanden vormen foerageergebieden voor verscheidene kwalificerende soorten, in het bijzonder voor grasetende watervogels. De binnendijkse gebieden zijn niet noodzakelijk voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de buitendijks gelegen Natura 2000-gebieden. De binnen- en buitendijkse gebieden hebben wel een ecologische relatie omdat populaties zich niet beperken tot de grenzen van de Natura 2000-gebieden. Effecten buiten het Natura 2000-gebied kunnen echter wel leiden tot een afname van de populatie binnen het Natura 2000-gebied. In de omgeving van de Natura 2000-gebieden liggen dusdanig veel geschikte graslanden, dat dit niet de beperkende factor is (Voslamber & Liefing, 2011). Gezien de uitwijkmogelijkheden binnen het plangebied en in de omgeving, zijn significante effecten voor alle alternatieven uitgesloten. De effecten zijn echter wel negatief voor de populaties (effectscore -). Alternatief 2 en 3 verstoren wel een ietwat groter gebied dan alternatief 1 en 4, maar dit verschil komt niet tot uitdrukking in de scores (maar met een * is aangegeven welke alternatieven het minste effect sorteren).

Tabel 8.18: Beoordeling alternatieven ten aanzien van beschermde gebieden.

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Exploitatie: Effect op beschermde gebieden als gevolg van verstoring leefgebieden	-*	-	-	-*

Barrièrewerking

Lijnopstellingen haaks op de vliegroutes van kwalificerende vogels leiden tot een barrièrewerking. Voor de grauwe gans, kolgans en smient is voorzien dat lijnopstellingen haaks op de vliegroutes komen te staan. Dit leidt tot sterfte (zie ook tabel 8.15). Alternatieven 1 en 4 leiden tot meer potentiële slachtoffers, omdat deze haaks staan op de gebruikte vliegroutes en daarmee dus leiden tot een grotere barrièrewerking (effectscore -). Alternatieven 2 en 3 leiden ook tot potentiële slachtoffers, maar deze staan niet haaks op belangrijke vliegroutes. Het aantal slachtoffers is lager en de barrièrewerking is kleiner dan de andere alternatieven (effectscore 0 /-).

Tabel 8.18: Beoordeling alternatieven ten aanzien van beschermde gebieden.

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Exploitatie: Effect op beschermde gebieden als gevolg van barrièrewerking	-	0 / -	0 / -	-

Samenvatting

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de effecten van ruimtebeslag leefgebied, toename mortaliteit, verstoring en barrièrewerking voor de exploitatie. Significante effecten als gevolg van een toename van de mortaliteit zijn voor de alternatieven uitgesloten, maar negatieve effecten zijn wel voorzien: alle alternatieven zijn negatief gescoord. Er bestaat echter een voorkeur voor de alternatieven 2 en 3, omdat deze tot minder slachtoffers en minder barrièrewerking leiden dan de alternatieven 1 en 4. Dit weegt zwaarder dan het grotere oppervlakte aan verstoring.

Tabel 8.20: Beoordeling alternatieven ten aanzien van beschermde gebieden.

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Exploitatie: Effect op beschermde gebieden	-	0 / -	0 / -	-

8.3.3 Oprichting: effecten op beschermde soorten

Ruimtebeslag leefgebieden

Ruimtebeslag is alleen van toepassing voor soorten die in het plangebied voorkomen. Wanneer werkgebieden overlap hebben met de leefgebieden van beschermde soorten is sprake van ruimtebeslag. De volgende effecten zijn te verwachten:

- Mogelijk leidt oprichting van de windturbines tot ruimtebeslag op groeiplaatsen van algemeen voorkomende plantensoorten (tabel 1-soorten). Gezien het beperkte ruimtebeslag komt de gunstige staat van instandhouding van deze soorten niet in gevaar.
- Oprichting van windturbines leidt tot ruimtebeslag op broedgebieden van weidevogels. Jaarrond beschermde nesten worden niet aangetast. Effecten dienen te worden voorkomen door het nemen van maatregelen (zie paragraaf 8.5). Wanneer knotwilgen gekapt worden, is mogelijke sprake van vernietiging van jaarrond beschermde nestplaatsen van de steenuil. Dit effect is beperkt, maar mogelijk.
- Voor grondgebonden zoogdieren is alleen ruimtebeslag voorzien op leefgebieden van algemeen voorkomende soorten (tabel 1-soorten). De gunstige staat van instandhouding van deze soorten wordt niet aangetast.
- De windturbines zijn niet gepositioneerd in sloten, waardoor ruimtebeslag op leefgebieden niet aan de orde is, tenzij sloten tijdelijk worden gedempt. Indien sloten worden gedempt, gaat het slechts om beperkte delen. Als dat het geval is, gaat het voor vissen mogelijk om zwaar beschermde soorten (tabel 2- en tabel 3-soorten). Het is mogelijk om maatregelen te nemen voor deze soorten (zie paragraaf 8.5). Voor amfibieën gaat het alleen om algemene soorten (tabel 1-soorten). Indien geen maatregelen worden genomen om kolonisatie van de rugstreeppad te voorkomen, is ruimtebeslag op het leefgebied van deze soort ook mogelijk (zie paragraaf 8.5).

Uitgaande van het nemen van mitigerende maatregelen is uitgegaan van de effectscores in de volgende tabel. Voor alle alternatieven geldt dat ruimtebeslag van leefgebieden alleen aan de orde is voor algemeen voorkomende soorten (tabel 1-soorten). Indien geen mitigerende maatregelen worden genomen of knotwilgen worden gekapt, is de effectscore negatiever (- of mogelijk --). De alternatieven maken geen onderscheid in ruimtebeslag.

Tabel 8.21: Beoordeling alternatieven voor beschermde soorten met het nemen van mitigerende maatregelen

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Oprichting: Effect op beschermde soorten als gevolg van verstoring	0	0	0	0

Toename mortaliteit

Een toename van de mortaliteit is van toepassing voor soorten die in het plangebied voorkomen of waarvoor het plangebied een functie heeft. Als gevolg van de werkzaamheden die gepaard zijn met de oprichting is het mogelijk dat leefgebieden vernietigd worden en aanwezige soorten onopzettelijk gedood worden. De volgende effecten zijn te verwachten:

- De vernietiging van een enkele groeiplaats van een beschermde plantensoort. Het gaat hierbij om algemeen voorkomende soorten (tabel 1-soorten) en de gunstige staat van instandhouding van deze soorten wordt niet aangetast.
- De werkzaamheden gaan mogelijk gepaard met vernietiging van nesten. Het is niet toegestaan om broedende vogels te verstoren het is dus nodig om maatregelen te nemen.
- Voor grondgebonden zoogdieren is onopzettelijk doden alleen voorzien voor algemeen voorkomende soorten (tabel 1-soorten). De gunstige staat van instandhouding wordt niet aangetast.
- Een toename van de mortaliteit op amfibieën en vissen zijn mogelijk indien sloten worden aangetast. Wanneer heiwerkzaamheden in de directe nabijheid van sloten plaatsvinden, kan dit ook leiden tot een verhoogde mortaliteit. Het is noodzakelijk om maatregelen te nemen om effecten te voorkomen. Voor vissen gaat het mogelijk om zwaar beschermde soorten (tabel 2- en tabel 3-soorten). Voor amfibieën alleen om algemene soorten.

Uitgaande van het nemen van mitigerende maatregelen is uitgegaan van de effectscores in de volgende tabel. Voor alle alternatieven geldt dat een toename van de mortaliteit alleen aan de orde is voor algemeen voorkomende soorten (tabel 1-soorten). Indien geen mitigerende maatregelen worden genomen, is de effectscore negatiever (- of mogelijk --). De alternatieven maken geen onderscheid in toename mortaliteit.

Tabel 8.22: Beoordeling alternatieven voor beschermde soorten met het nemen van mitigerende maatregelen

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Oprichting: Effect op beschermde soorten als gevolg van toename mortaliteit	0	0	0	0

Verstoring

Verstoring is van toepassing op soorten die in het plangebied voorkomen of waarvoor het plangebied een functie heeft. Als gevolg van de werkzaamheden die gepaard gaan met de oprichting is het mogelijk dat leefgebieden verstoord worden. De volgende effecten zijn te verwachten:

- Plantensoorten zijn niet gevoelig voor verstoring door licht of geluid. Effecten zijn uitgesloten.
- De werkzaamheden gaan mogelijk gepaard met het verstoren van broedende vogels. Het is niet toegestaan om broedende vogels te verstoren, het is dus nodig om maatregelen te nemen.

- Voor grondgebonden zoogdieren is alleen verstoring voorzien op algemeen voorkomende soorten (tabel 1-soorten). De gunstige staat van instandhouding wordt niet aangetast.
- Effecten op amfibieën en vissen zijn mogelijk indien heikwerkzaamheden voorzien zijn in de nabijheid van sloten. Hoewel amfibieën en vissen relatief ongevoelig zijn voor geluid, is het mogelijk dat de schokgolven leiden tot verstoring van deze soorten. Het is noodzakelijk om maatregelen te nemen om effecten te voorkomen. Voor vissen gaat het mogelijk om zwaar beschermde soorten (tabel 2- en tabel 3-soorten). Voor amfibieën gaat het alleen om algemene soorten (tabel 1-soorten).

Uitgaande van het nemen van mitigerende maatregelen is uitgegaan van de effectscores in de volgende tabel. Voor alle alternatieven geldt dat een toename van de verstoring alleen aan de orde is voor algemeen voorkomende soorten (tabel 1-soorten). Indien geen mitigerende maatregelen worden genomen, is de effectscore negatiever (- of mogelijk --). De alternatieven onderscheiden zich niet met betrekking tot verstoring.

Tabel 8.23: Beoordeling alternatieven voor beschermde soorten met het nemen van mitigerende maatregelen

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Oprichting: Effect op beschermde soorten als gevolg van verstoring	0	0	0	0

Barrièrewerking

Barrièrewerking gaat uit dat het doden of verstoren door de windturbines leidt tot het mijden van deze turbines. Als gevolg is het mogelijk dat leefgebieden van soorten gescheiden raken, omdat soorten de turbines niet meer passeren. Barrièrewerking hangt nauw samen met andere verstoring als ruimtebeslag leefgebieden, toename mortaliteit en verstoring. De beoordelingen in deze paragraaf laten zien dat effecten alleen voorzien zijn op algemeen voorkomende soorten, indien mitigerende maatregelen worden genomen. Naar verwachting mijden verschillende soorten de werkgebieden van de windturbines. Voor deze soorten blijft in de omgeving echter voldoende vergelijkbaar leefgebied over. Er is vrijwel geen sprake van een barrièrewerking.

Uitgaande van het nemen van mitigerende maatregelen is uitgegaan van de effectscores in de volgende tabel. Voor alle alternatieven geldt dat barrièrewerking alleen aan de orde is voor algemeen voorkomende soorten (tabel 1-soorten). Indien geen mitigerende maatregelen worden genomen, is de effectscore negatiever (- of mogelijk --). De alternatieven zijn niet onderscheidend voor barrièrewerking.

Tabel 8.24: Beoordeling alternatieven voor beschermde soorten met het nemen van mitigerende maatregelen.

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Oprichting: Effect op beschermde soorten als gevolg van barrièrewerking	0	0	0	0

Samenvatting

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de effecten van ruimtebeslag leefgebied, toename mortaliteit, verstoring en barrièrewerking voor de oprichtingsfase. Het is echter wel belangrijk om mitigerende maatregelen te nemen. Voor de oprichting is geen ontheffing vereist.

Tabel 8.25: Beoordeling alternatieven voor beschermde soorten met het nemen van mitigerende maatregelen.

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Oprichting: Effect op beschermde soorten	0	0	0	0

8.3.4 Exploitatie: effecten op beschermde soorten

Ruimtebeslag leefgebieden

Na oprichting van de windturbines is in de exploitatiefase geen sprake meer van ruimtebeslag op leefgebieden. Effectscores is voor alle alternatieven 0.

Tabel 8.26: Beoordeling alternatieven voor beschermde soorten.

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Exploitatie: Effect op beschermde soorten als gevolg van ruimtebeslag	0	0	0	0

Toename mortaliteit

De exploitatie van de windturbines leidt mogelijk tot een toename van de mortaliteit. Effecten op grondgebonden soorten zijn uitgesloten, het gaat vooral om vogels en vleermuizen. Soorten kunnen met de rotor, de mast of het zog (de zuiging door werking van de rotor) achter de windturbines in aanraking komen en gewond raken of sterven. Voor vogels geldt dat vooral lijnopstellingen die haaks op vliegroutes staan leiden tot een grote aanvaringskans (Winkelman, 1992).

- In het plangebied komen verschillende vleermuissoorten voor. Het draaien van de windturbines leidt mogelijk tot effecten op vleermuizen. Uitgebreide informatie over dodelijke slachtoffers in Nederland is niet voor handen, maar proeven in het buitenland hebben aangetoond dat effecten mogelijk zijn (Van der Winden *et al.*, 2005). De opstellingen (oost-west of noord-zuid) maken niet uit voor het aantal slachtoffers. De hoogte van de windturbines maakt wel uit voor het aantal slachtoffers. De vleermuissoorten in het projectgebied vliegen over het algemeen tussen ongeveer de 2 meter en 35 meter hoogte. Uitzondering is de rosse vleermuis die tot 100 meter hoogte vliegt. De rotoren van de windturbines draaien voor alternatief 1 en 2 tussen de 44 en 166 meter en voor alternatief 3 en 4 tussen de 83 en 195 meter. Vanwege de overwegend lage vluchten van de meeste vleermuissoorten, is de verwachting dat alternatief 1 en 2 leiden tot meer slachtoffers.
- Voor vogels leidt exploitatie ook tot effecten. Vogels vliegen hoofdzakelijk tot een hoogte van 150 meter. De hoogte van de windturbines maakt geen verschil voor het aantal vogelslachtoffers. Vermoedelijk leidt een andere hoogte tot verschillen in soorten die sterven. De opstelling van de turbines maakt wel verschil. Uit onderzoek blijkt dat door het plangebied vliegroutes lopen. Deze vliegroutes lopen hoofdzakelijk van noord naar zuid (De Boer, 2010). Dit betekent dat de opstellingen die haaks op de veel gebruikte vliegroutes staan, leiden tot meer slachtoffers, dan zijn in dit geval alternatief 1 en 4 (zie tabel 8.15).

In onderstaande tabel staan de beoordelingscriteria. Alle alternatieven leiden tot effecten op vogels en vleermuizen. De lage windturbines eisen meer slachtoffers onder vleermuizen en opstellingen van oost naar west leiden tot meer slachtoffers onder vogels. Dit betekent dat bezien vanuit mortaliteit de voorkeur uitgaat naar alternatief 3 (hoge turbine, noord-zuid opstelling) (effectscore -/-) en is alternatief 1 het minst gunstig (lage turbine, oost-west

opstelling) (effectscore --). Op basis van het beoordelingskader is geen onderscheid in effectscores te maken voor de alternatieven 2, 3 en 4: alle opstellingen leiden mogelijk tot effecten op zwaar beschermde soorten (effectscore -/ --) (maar met een * is aangegeven welk alternatief het minste effect sorteert)..

Tabel 8.27: Beoordeling alternatieven voor beschermde soorten.

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Exploitatie: Effect op beschermde soorten als gevolg van toename mortaliteit	--	- / --	- / --*	-/--

Verstoring

Verstoring is van toepassing op soorten die in het plangebied voorkomen of waarvoor het plangebied een functie heeft en die gevoelig zijn voor de visuele en geluidsverstoring van de windturbines. De exploitatie van windturbines leidt niet tot verstoring van flora, grondgebonden zoogdieren, vissen en amfibieën. Verstoring van vogels en vleermuizen is mogelijk wel aan de orde.

- Het draaien van windturbines heeft een versturende werking op vogels. Voslamber en Liefing (2011) stellen dat in een straal van 450 meter rond een windturbine de omgeving minder geschikt is voor vogels (specifiek grasetende watervogels). Hierbij maakt de hoogte van de windturbines geen verschil. De opstellingen leiden tot verschillende verstoringzones. Voor alternatief 1 en 4 is deze verstoringzone 78 ha. Voor alternatief 2 en 3 85 ha, zie tabel 8.17.
- Ultrasone geluiden van ± 30 kHz verstoren mogelijk de echolocatie van vleermuizen. Sommige operationele windturbines produceren deze ultrasone geluiden en zorgen dus voor verstoring. Uit onderzoek is gebleken dat vleermuizen actief draaiende windturbines en omliggende gebieden lijken te mijden (Winkelman *et al.*, 2008). Het is niet bekend hoe groot de zone om windturbines is. Naar verwachting leiden de alternatieven met lage windturbines tot meer verstoring dan de hoge vanwege de overwegend lage vlieghoogte van vleermuizen (zie de vorige paragraaf "Toename mortaliteit"), dit zijn de alternatieven 1 en 2. De opstelling van de windturbines maakt naar verwachting geen verschil.

In onderstaande tabel staan de beoordelingscriteria. Alle alternatieven leiden tot effecten op vogels en vleermuizen. De lage windturbines leiden tot meer verstoring bij vleermuizen en alternatieven 2 en 3 leiden tot meer verstoring van vogels. Dit betekent dat de voorkeur vanuit verstoring uitgaat naar alternatief 4 (hoge turbine, 78 ha verstoringzone) en is alternatief 2 het minst gunstig (lage turbine, 85 ha verstoringzone).

Tabel 8.28: Beoordeling alternatieven voor beschermde soorten.

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Exploitatie: Effect op beschermde soorten als gevolg van verstoring	- /--	--	- /--	-

Barrièrewerking

Barrièrewerking gaat uit dat als gevolg van verstoring leefgebieden van soorten van elkaar gescheiden raken. Wanneer soorten de windturbines niet meer passeren omdat ze gedood worden, of de windturbines mijden als gevolg van verstoring, is het mogelijk dat uitwisseling tussen populaties in verschillende leefgebieden niet mogelijk is. Voorgaande paragrafen laten zien dat een toename van de mortaliteit en verstoring is voorzien als gevolg van de windturbines. Dit geldt voor vogels en vleermuizen. Het is voor deze soorten de vraag of

sprake is van barrièrewerking. Voor andere soorten geldt dat geen sprake is van verstoring of een toename van de mortaliteit. Van een barrièrewerking voor deze soorten is geen sprake.

- Vleermuizen maken gebruik van lijnvormige elementen in het landschap om langs te vliegen. Bijvoorbeeld houtwallen, kanalen en bomenrijen worden door vleermuizen gebruikt voor oriëntatie door het landschap. Vleermuizen zijn in het studiegebied waargenomen. Lijnvormige elementen zijn aanwezig in de vorm van bomenrijen. Deze bevinden zich voornamelijk langs de wegen. Het is niet voorzien dat de windturbines lijnvormige elementen in het landschap onderbreken. Effecten als gevolg van barrièrewerking zijn voor vleermuizen niet aan de orde.
- Voor vogels is wel waargenomen dat vliegroutes zich in het leefgebied bevinden (Den Boer, 2010). Vooral opstellingen die haaks op de vliegroutes staan leiden tot een barrièrewerking (Winkelman, 1992). In het plangebied liggen verschillende vliegroutes. Vooral de opstellingen die oost-west gepositioneerd zijn, verstoren de aanwezige vliegroutes (alternatieven 1 en 4) en leiden naar verwachting tot het meest slachtoffers. Maar ook de opstellingen die noord-zuid georiënteerd zijn, leiden tot effecten op vogels die afkomstig zijn uit de plas Omsteg (alternatieven 2 en 3), alleen zijn wel minder slachtoffers voorzien dan de oost-west opstellingen (zie tabel 8.15).

Onderstaande tabel geeft de effectscores voor barrièrewerking van beschermde soorten in de exploitatiefase. Voor alle alternatieven geldt dat barrièrewerking alleen aan de orde is voor vogels. Wij beoordelen de oost-west opstellingen meer negatief dan de noord-zuidopstellingen, omdat deze naar verwachting tot een grotere barrièrewerking leiden (respectievelijk -- en -). Voor meer informatie zie de Passende Beoordeling in bijlage 8.

Tabel 8.29: Beoordeling alternatieven voor beschermde soorten.

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Exploitatie: Effect op beschermde soorten als gevolg van barrièrewerking	--	-	-	--

Samenvatting

Tabel 8.30 geeft een samenvatting van de effecten van ruimtebeslag leefgebied, toename mortaliteit, verstoring en barrièrewerking voor de exploitatiefase. Uit voorgaande beoordelingen blijkt dat lage turbines naar verwachting tot meer effecten leiden op beschermde soorten en dat de oost-west opstellingen ook leiden tot meer effecten. Hoewel de oost-west opstellingen voor minder verstoring zorgen in de omgeving, is dit verschil met de noord-zuid opstellingen klein en weegt niet op tegen de toename van mortaliteit en de barrièrewerking. Vanuit het oogpunt van soortbescherming bestaat voor de exploitatiefase een voorkeur voor alternatief 3 (hoge turbine, noord-zuid opstelling), maar dit is niet voldoende voor een andere effectscore, alle alternatieven voorzien in effecten op zwaar beschermde soorten (maar met een * is aangegeven welke alternatief het minste effect sorteert). Het minst gunstig is alternatief 1 (lage turbine, oost-west opstelling). Gezien de effecten op zwaar beschermde soorten zijn echter alle effectscores negatief (- / -- of --). Een ontheffing is niet nodig, hoewel effecten op beschermde soorten zijn voorzien, is overtreding van verbodsbepalingen niet aan de orde. Beschermde soorten mijden naar verwachting de windturbines, waardoor alleen sprake is van incidentele slachtoffers.

Tabel 8.30: Beoordeling alternatieven voor beschermde soorten

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Exploitatie: Effect op beschermde soorten	--	- / --	- / --*	- / --

8.3.5 Samenvatting flora en fauna

Alle paragrafen van 8.3 overziend, wordt op het onderdeel flora en fauna als volgt gescoord.

Tabel 8.31: Beoordeling alternatieven totaal

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Oprichting: Effect op beschermde gebieden	0	0	0	0
Exploitatie: Effect op beschermde gebieden	-	0 / -	0 / -	-
Oprichting: Effect op beschermde soorten	0	0	0	0
Exploitatie: Effect op beschermde soorten	--	- / --	- / --*	- / --

Met een * is aangegeven welke alternatief bij een gelijke score het minste effect sorteert.

Omdat elk alternatief een andere elektriciteitsopbrengst heeft, wordt voor de kwantitatieve uitkomsten in dit hoofdstuk het effect uitgedrukt per MWh. Zo wordt een relatief effect bepaald. Concreet gaat het om slachtoffers onder kwalificerende vogelsoorten (zie tabel 8.15), het oppervlak van het verstoord gebied (zie tabel 8.17) en de draagkracht van verstoord gebied (zie tabel 8.17). Deze relatieve beoordeling is bedoeld om extra inzicht te verschaffen in het MER, maar in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 is hier verder geen conclusie aan te verbinden. Geconcludeerd kan worden dat in relatief opzicht (effect per MWh) alternatief 3 het best scoort op de genoemde beoordelingscriteria voor flora en fauna.

Tabel 8.32: Beoordeling alternatieven per MWh.

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Hoeveelheid elektriciteit	49.051 MWh	60.724 MWh	71.121 MWh	57.792 MWh
Slachtoffers kwalificerende vogelsoorten (zie tabel 8.15)	0,0085 vogel/MWh	0,0021 vogel/MWh	0,0018 vogel/MWh	0,0071 vogel/MWh
Oppervlakte verstoord gebied (zie tabel 8.17)	0,0077 ha/MWh	0,0068 ha/MWh	0,0058 ha/MWh	0,0066 ha/MWh
Draagkracht van verstoord gebied (zie tabel 8.17)	6,9 kgd/MWh	6,4 kgd/MWh	5,5 kgd/MWh	5,9 kgd/MWh

8.4 Cumulatieve effecten

In het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 is het noodzakelijk om inzicht te geven in de cumulatie van effecten. Verschillende projecten met kleine effecten kunnen samen een aanzienlijk effect hebben dat uiteindelijk zelfs een negatief effect kan hebben op de instandhoudingsdoelstelling (significant effect). In de omgeving is voorzien in verscheidene projecten. In de nabijheid van de Gelderse Poort, Unterer Niederrhein en Uiterwaarden IJssel zijn projecten voorzien met effecten op grasetende watervogels (zie voor een lijst van projecten paragraaf 7.4 van de Passende Beoordeling in bijlage 8).

In de omgeving van het plangebied staan al windturbines en worden 6 turbines gepland. Deze staan op een dermate grote afstand, dat deze niet leiden tot cumulatie van effecten. Aan de noordkant van Netterden is de positionering van de geplande opstelling noord-zuid. Het is belangrijk dat als gevolg van plaatsing van windturbines niet een fuik voor trekkende vogels ontstaat. Bezien vanuit dit oogpunt is een noord-zuid positionering van de windturbines te verkiezen boven een west-oostopstelling.

Er zijn projecten voorzien met een mogelijk effect op de kwalificerende soorten van Unterer Niederrhein en Gelderse Poort. Hier is echter in de instandhoudingsdoelstellingen al rekening mee gehouden. Bovendien liggen in de omgeving voldoende alternatieve graslanden, omdat deze niet de beperkende factor vormen voor populaties in de Natura 2000-gebieden (Voslamber & Liefing, 2011). Cumulatie van effecten is wel aan de orde, maar leidt niet tot een significant effect.

Voor de Uiterwaarden IJssel geldt dat ook is voorzien in projecten die leiden tot een afname van binnendijkse foerageergebieden. In de Uiterwaarden IJssel is echter een overcapaciteit aan foerageergebieden aanwezig. De afname ligt binnen deze overcapaciteit en leidt daarmee vooralsnog niet tot een daling van de populatie onder de instandhoudingsdoelstelling. Bovendien liggen in de omgeving voldoende uitwijkmogelijkheden. Hoewel van cumulatie wel sprake is, leidt dit niet tot een significant effect.

Significante effecten als gevolg van cumulatie van effecten zijn uitgesloten.

8.5 Mitigerende maatregelen

Het is noodzakelijk om verschillende mitigerende maatregelen te nemen tijdens de werkzaamheden. Voorzien is in de volgende maatregelen:

- Voer werkzaamheden uit buiten het broedseizoen (ongeveer 15 maart - 15 juli). Wanneer dit niet mogelijk is, is het van belang om het werkgebied effectief ongeschikt te maken voor broedende vogels. Dit is te doen door te kappen en te maaien (of te ploegen). De vegetatie dient kort gehouden en regelmatig verstoord te worden tot afronding van de werkzaamheden. Indien de kap van knotwilgen voorzien is, dient eerst onderzocht te worden of zich hier geen broedplaatsen bevinden. Broedplaatsen van de steenuil zijn jaarrond beschermd. Indien aanwezig, dienen maatregelen te worden genomen, compensatie worden geregeld en een ontheffing te worden aangevraagd.
- Voorkom stagnerend water in de werkgebieden. Ondiepe, snel opwarmend plassen trekken mogelijk rugstreeppadden aan. Door plassen op het werkterrein te voorkomen, is kolonisatie uitgesloten.
- Controles en begeleiding vinden plaats door een ter zake deskundig persoon (ecoloog) met kennis van de relevante soorten.

Bij het dempen van watergangen:

- Dam het te dempen deel af.
- Vang zoveel mogelijk van de aanwezige vissen en amfibieën af en zet deze uit in de directe omgeving.

Bij heiwerkzaamheden nabij sloten:

- Zie maatregelen onder bij het dempen van watergangen. De afdammingen zijn te verwijderen na afronding van de heiwerkzaamheden.

9 CULTUURHISTORIE, ARCHEOLOGIE EN RECREATIE

9.1 Beoordelingscriteria

De windturbineopstellingen worden beoordeeld op het effect dat ze hebben op cultuurhistorische en archeologische waarden. Daarbij wordt zoveel als zinvol is aangesloten bij de Samenvatting Handreiking cultuurhistorie in m.e.r. en MKBA¹⁵. Tabel 9.1 geeft een overzicht van de beoordelingscriteria die bij de effectbepaling gebruikt worden.

Tabel 9.1: Beoordelingscriteria cultuurhistorie en archeologie

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Aantasting cultuurhistorische waarden	Kwalitatief
Aantasting archeologische waarden	Kwalitatief
Aantasting recreatieve mogelijkheden	Kwalitatief

9.2 Nulalternatief

9.2.1 Geschiedenis van het plangebied

De ontstaansgeschiedenis van Netterden is sterk bepaald door de stuwwal bij Montferland, die in de derde ijstijd is gevormd en het stroomgebied langs de Oude IJssel. Hierlangs ontstonden ophogingen van zand (rivierduinen) waarop bebouwing werd gevestigd. Netterden was één van deze vestigingen. Tevens speelden de Romeinen hierin een belangrijke rol. Zij maakten gebruik van de Oosttak van de Rijn als natuurlijk versterkte grens. Langs deze Oostrijn lieten zij een brede strook kreupelhout groeien met op strategische plaatsen militaire wachtposten. Een van deze wachtposten was gelegen (nabij) waar nu Netterden ligt. In 1900 zijn de eerste kaarten verschenen waarop verschillende natuurlijke landschapselementen waarneembaar zijn (zie figuur 9.1 en 9.2). Deze kaarten laten zien dat het landschap rond Netterden werd gekenmerkt door grote aantallen hagen en bomenrijen die doorgaans werden gebruikt als perceelafscheiding en veekering. Ook elzensingels en knotbomenrijen kwamen in het landschap veel voor. Het belangrijkste doel van deze landschapselementen was het leveren van hout. Het 'Azewijnsche en Netterdensche Broek' is in tegenstelling tot de overige gebieden rond Netterden, echt een open landschap geweest, waarschijnlijk omdat dit gebied te nat was om als weide te dienen. Hierdoor waren veekerende hagen niet nodig ('Nieuwe hagen in een oud landschap', Bureau Waardenburg, 2010). De meest ingrijpende verandering in het landschap zijn de ruilverkaveling in de tweede helft van de twintigste eeuw. Hierbij zijn de perceelvormen rechter gemaakt, waardoor veel hagen en singels zijn gerooid. Tevens verloren zij hun functie als perceelafscheiders vanwege de komst van het prikkeldraad. Het onderscheid in de natte, open gebieden en drogere, gesloten gebieden verdween als gevolg van het moderne waterbeheer.

¹⁵ Zo wordt archeologie in dit hoofdstuk meegenomen en wordt in dit hoofdstuk en in hoofdstuk 10 over landschap ingegaan op de historische geografie. Daarbij gaat het voornamelijk over de beleefde kwaliteit en in mindere mate over de fysieke en inhoudelijke kwaliteit.

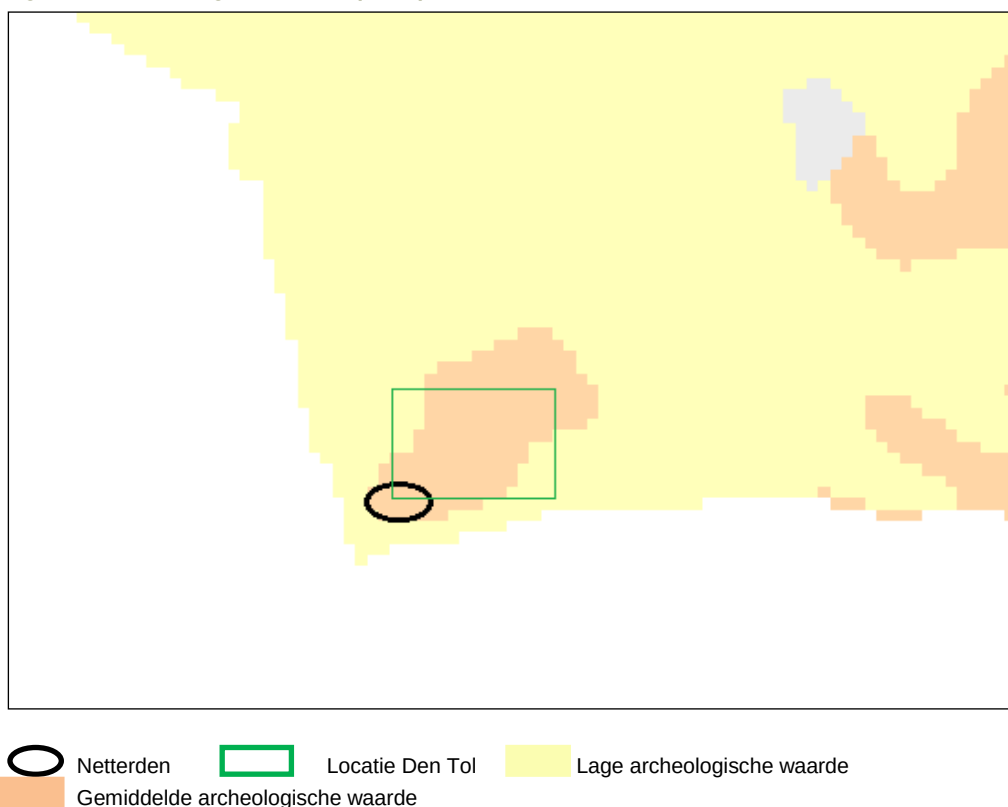
[illegible]

9.2.2 Archeologie

Om het nulalternatief in het plangebied te bepalen is de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) en de gemeentelijke archeologische verwachtingskaart nuttig. Op de IKAW-kaart zijn de verwachtingswaarden voor heel Nederland gekarteerd, op de gemeentelijke verwachtingskaart is dit in meer detail gebeurd voor het grondgebied van de gemeente. Deze verwachtingswaarde heeft betrekking op de bovenste 1,2 meter van de ondergrond.

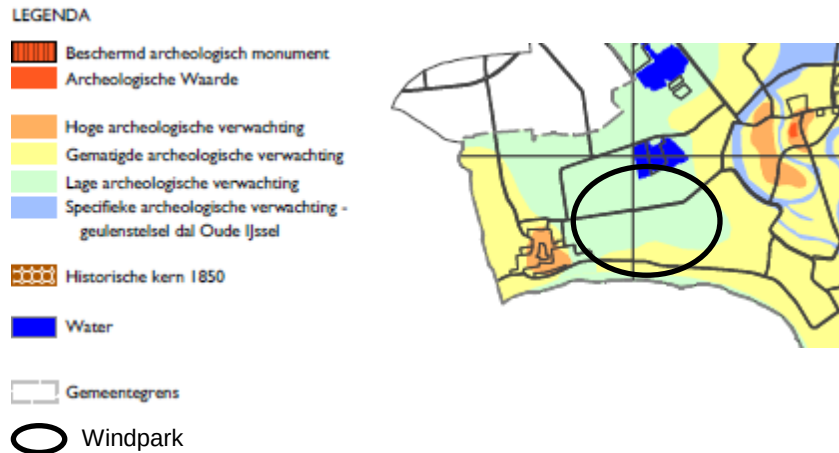
In figuur 9.3 is de IKAW voor het plangebied aangegeven. De uitsnede uit de IKAW laat zien dat het plangebied in een gebied ligt met een gemiddelde archeologische verwachtingswaarde.

Figuur 9.3: Archeologie Netterden (IKAW)



In het kader van 'het verdrag van Malta' ligt de zorgplicht voor archeologische waarden echter bij de gemeenten. Aan hen de taak om archeologische beleidskaarten op te stellen. De gemeente Oude IJsselstreek heeft in 2010 de archeologische verwachtingskaart opgesteld (Cultuurhistorische inventarisatie, waarden-, verwachtingen- en maatregelenkaart als basis voor het archeologiebeleid van de gemeente Oude IJsselstreek, Deel 3: Atlas, Vestigia, 2010).

Figuur 9.4: Archeologische verwachtingswaarde Netterden (Gemeente Oude IJsselstreek)



De archeologische verwachtingskaart van de gemeente Oude IJsselstreek laat zien dat het windpark hoofdzakelijk is gelegen in een gebied met een lage archeologische verwachting, maar dat rondom de Jonkerstraat en de oostzijde van het plangebied een gematigde archeologische verwachting heeft.

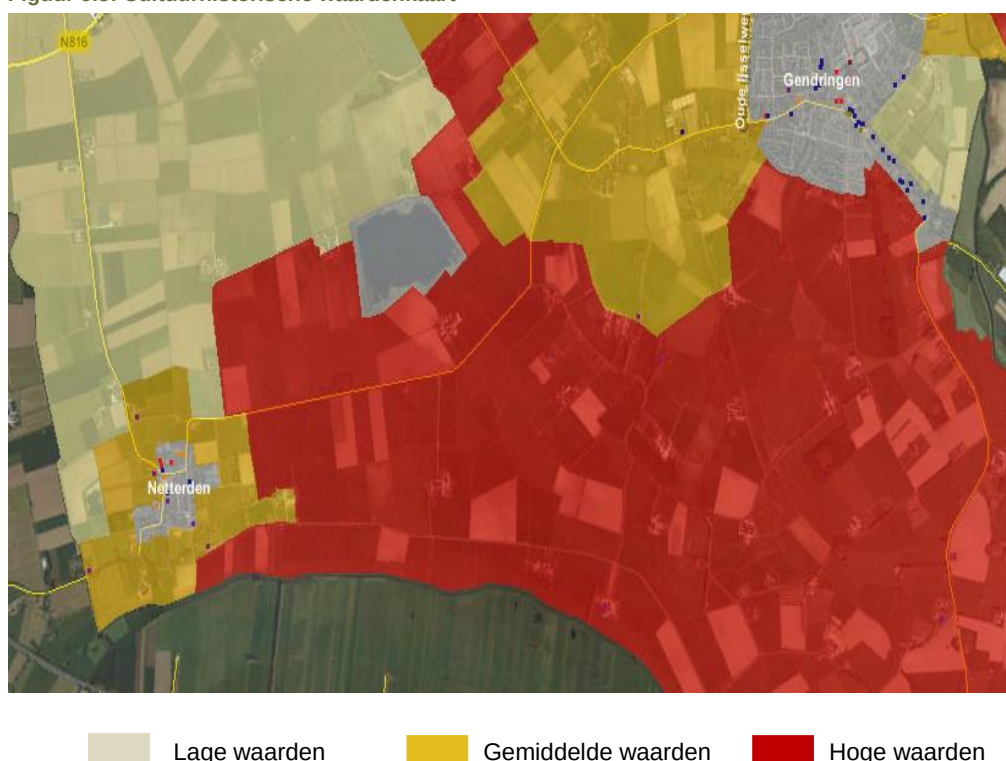
9.2.3 Cultuurhistorie

Om het nulalternatief van de cultuurhistorische waarden van het gebied te bepalen is de cultuurhistorische waardenkaart van de provincie Gelderland leidend. Deze kaart geeft de cultuurhistorische waardering voor het gebied weer en laat zien of er historische monumenten in het gebied aanwezig zijn. Deze provinciale waardenkaart is samengesteld aan de hand van de Archeologische Monumentenkaart (AMK) en de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW).

Herkenbare cultuurhistorische kwaliteiten zijn voor de provincie van groot belang voor de kwaliteit van de woonomgeving, recreatie en toerisme. Het hoofduitgangspunt voor cultuurhistorie is 'behoud door ontwikkeling', wat inhoudt dat de cultuurhistorisch identiteit moet worden ingepast bij nieuwe ontwikkelingen (Belvoir 3). Cultuurhistorie bestaat uit drie elementen: gebouwde monumenten, geschiedenis van het landschap en archeologie. Deze laatste twee zijn hiervoor aan de orde geweest.

Op de uitsnede in figuur 9.5 is te zien dat het gebied een gemiddelde tot hoge historische geografische waardering krijgt. Dit betekent dat het gebied historische geografische waarde, dan wel archeologische waarden heeft. Daarnaast zijn er nabij het plangebied verschillende historisch bouwkundige monumenten aanwezig, met onder andere religieuze en agrarische functies.

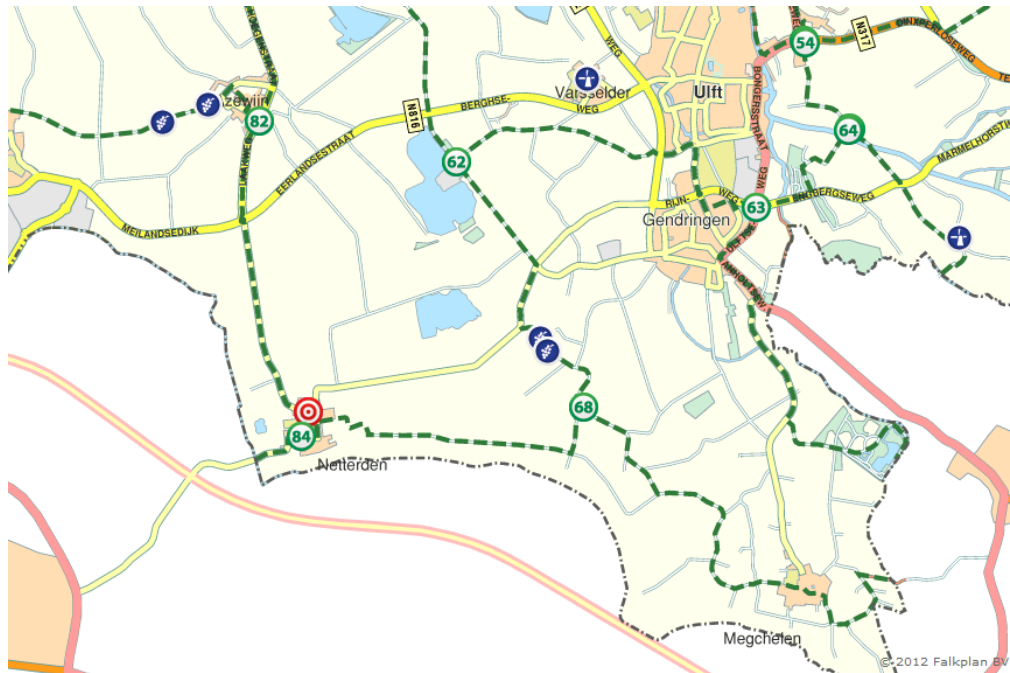
Figuur 9.5: Cultuurhistorische waardenkaart



9.2.4 Bestaande recreatieve waarden

Via de FALK-routeplanner zijn fietsroutes samen te stellen, waarbij toeristische en recreatieve mogelijkheden nabij de routes worden getoond. In figuur 9.5 worden de voorzieningen rondom Netterden getoond, waarbij Netterden met een rood-wit rondje wordt aangeduid, fietsroutes 82, 84, 68 en 62 langs de randen van het plangebied lopen en er een wijnboerderij (wijngoed Montferland) in het buurtschap Wals bij Gendringen ligt. Er liggen in de ruimere omgeving ook wandel-, mountainbike-, kano- en vaarroutes.

Figuur 9.5: Recreatieve mogelijkheden omgeving Netterden (FALK-routeplanner)



Wat verder nog belangrijk is te noemen is dat er een camping ('s Gravenhof) ligt aan de Papenkampseweg.

Het gemeentebestuur van Oude IJsselstreek wil de verdere ontwikkeling van toerisme en recreatie stimuleren en heeft het bepaald tot speerpunt van beleid. Dit wordt in 2009 verwoord in een regionaal én lokaal Toeristisch Recreatief Ontwikkelingsplan (TROP). Toerisme en recreatie wordt hierbij gezien als economische drager voor de Achterhoek. Ingezet wordt op betere informatie en promotie door sterkere organisatiegraad van de toeristisch/recreatieve sector, benutten van kansen in regionaal verband, gemeente binnen de regio Achterhoek onderscheiden en grotere recreatieve leefbaarheid woonomgeving nastreven.

9.3 Beoordeling effecten

9.3.1 Archeologie

De gemeentelijke archeologische verwachtingskaart is leidend voor de beoordeling van de mogelijke effecten op het plangebied. Figuur 9.4 laat zien dat het windpark hoofdzakelijk is gelegen in een gebied met een lage archeologische verwachting, maar dat rondom de Jonkerstraat en de oostzijde van het plangebied een gematigde archeologische verwachting heeft, wat betekent dat het waarschijnlijk kan zijn dat archeologische waarden in dat gebied aanwezig zijn. Voor de beoordeling van het aspect archeologie is het dan ook wenselijk om nader onderzoek te doen in de gebieden met een gematigde archeologische verwachting, om na te gaan of er daadwerkelijk archeologische waarden in het gebied aanwezig zijn op de posities waar de bodem zal worden beroerd, te weten op de turbineposities en de aanleg van enkele kabels. Dit kan door aanvullend bureau-onderzoek voor de exacte locaties van de windturbines en het kabeltracé. Voor de wegen en opstelplaatsen zal beperkt ontgraven dienen te worden en gezien de huidige agrarische activiteiten worden hiervan geen effecten op eventuele archeologische waarden verwacht. De alternatieven scoren niet anders ten opzichte van elkaar en scoren als volgt:

Tabel 9.2 beoordelingscriteria aantasting archeologische waarden

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling alternatieven 1-4
Aantasting archeologische waarden	-

9.3.2 Cultuurhistorische waarden

Voor de bepaling van de cultuurhistorische waarden van het gebied is de cultuurhistorische waardenkaart van de provincie Gelderland leidend. Op een uitsnede van deze kaart in figuur 9.5 is te zien dat het plangebied een gemiddelde tot hoge historische geografische waardering heeft. Dit betekent dat het gebied belangrijke historische landschapskenmerken heeft die in stand moeten worden gehouden. De turbines zullen door hun afmeting wel de historische structuren in het bestaande landschap gaan domineren. Echter door de schaal van de turbines en positie boven het landschap, blijven de cultuurhistorische patronen leesbaar. De beleving van het historische landschap zal worden beïnvloedt, maar wordt niet onmogelijk gemaakt. Door de beïnvloeding van het cultuurhistorisch landschap wordt dit aspect met een 0/- beoordeeld.

Tabel 9.2 beoordelingscriteria aantasting cultuurhistorische waarden

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Aantasting cultuurhistorische waarden	0/-

9.3.3 Recreatieve waarden

De effecten voor de toeristisch-recreatieve sector hangen nauw samen met de beleving van de omgeving. Voor zover bekend zijn er in Nederland geen onderzoeken gedaan naar de relatie tussen de recreatie- en toerisme sector en de plaatsing van windturbines. In Duitsland en Denemarken zijn echter wel onderzoeken gedaan naar de relatie tussen recreatie en toerisme en de aanwezigheid van windturbines. Duurzame energie installaties worden steeds populairder als toeristische attractie en dat blijkt ook uit diverse onderzoeken. Een belangrijke conclusie naar aanleiding van de verschillende onderzoeken en waarnemingen van de ontwikkelingen rond bestaande parken is dat er voor zover bekend geen gevallen zijn waarbij de ontwikkeling van een windpark heeft geleid tot een afname van het aantal toeristen. In veel gevallen is er zelfs sprake van een toename. Tijdens de bouw van een groot windpark voor de kust van de Deense stad Nysted kwamen er al tijdens de bouw veel toeristen kijken en vijf jaar geleden werd er een expositie ingericht in de lokale VVV. De georganiseerde rondvaarten zijn snel volgeboekt. Het aantal afmerende zeilers in de haven is toegenomen. De burgemeester denkt dat de windturbines de schippers naar zijn haven leiden. Ook het Deense off shore windpark Horns Rev lijkt een aantrekkende werking te hebben op toeristen en recreanten (Löncker in Neue Energie, 2004). Windturbines lijken succesvol te kunnen worden ingezet als attractie. De daadwerkelijke benutting van een windpark voor toeristische doelen vraagt relatief weinig inspanning. Met name het zichtbaar en benaderbaar maken van de windturbine, zowel fysiek als met informatie en achtergronden, is in Duitsland en Denemarken de juiste stap gebleken.

Vooralsnog wordt uitgegaan dat de windturbines een niet noemenswaardige invloed hebben op de recreatieve mogelijkheden nabij Netterden (score: 0). Studies als die van Davidson uit 2010 en in Nederland door het Kenniscentrum Recreatie (2010) onderstrepen dat windturbines geen noemenswaardige negatieve invloed hebben op recreatie en toerisme.

Tabel 9.3 beoordelingscriteria aantasting recreatieve mogelijkheden

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Aantasting recreatieve mogelijkheden	0

9.4 Cumulatieve effecten

Er is geen cumulatie van effecten met andere plannen of projecten te verwachten voor de aspecten cultuurhistorie en archeologie.

9.5 Mitigerende maatregelen

Aanbevolen wordt om aanvullend onderzoek te doen op de turbineposities en het kabeltracé voor archeologie, teneinde te weten te komen of er archeologische relictten aanwezig zijn. Een mitigerende maatregel kan zijn om onder archeologische begeleiding te ontgraven, zodat eventuele waarden kunnen worden veiliggesteld.

10 LANDSCHAP

10.1 Beoordelingscriteria

De turbineopstellingen worden beoordeeld op het effect dat ze hebben op het landschap. De beoordelingscriteria die voor de effectbepaling worden gebruikt staan weergegeven in tabel 10.1.

Tabel 10.1 beoordelingscriteria landschap

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Aansluiting bij de landschappelijke structuur, herkenbaarheid van de opstelling	Kwalitatief
Interferentie met bestaande turbines	Kwalitatief
Invloed op de rust	Kwalitatief
Invloed op de openheid	Kwalitatief

De vier genoemde beoordelingscriteria worden allen kwalitatief beoordeeld.

10.2 Nulalternatief

10.2.1 Huidige landschap

Omgeving

Het zoekgebied windturbines wordt omgeven door de Stuwwal van Montferland, de Oude IJssel met haar oeverwallen en het rivierenlandschap langs de Rijn (figuur 4.3). Tussen deze landschappen in ligt een kleiterrass met nu het Netterdense en Azewijnse Broek. De broekgebieden waren van oudsher heel nat en zijn laat ontgonnen. Het broekgebied is bijzonder vanwege de ruime maten en de openheid.

De stuwwal van Montferland ligt op de overgang van de Liemers naar de Achterhoek.

Vanwege de hoogte en de bebossing is de stuwwal van veraf zichtbaar. Andersom zijn er vanaf de stuwwal diverse vergezichten over de lager gelegen omgeving.

Op de stuwwal liggen verschillende campings, daarnaast is het een aantrekkelijk gebied voor dagrecreatie. Mensen uit de verre omgeving weten de bossen te vinden voor een wandeling of fietstocht.

De rivier de Rijn stroomt van oost naar west, ruim ten zuiden van het plangebied. De rivier wordt begeleid door uiterwaarden, dijken en dorpen. In de brede omgeving zijn soms oude rivierlopen te herkennen in het land. Parallel aan de rivier loopt de snelweg A12, die voorbij de grens overgaat in de Duitse snelweg 3.

De hogere oeverwallen van de Oude IJssel worden gekenmerkt door een mozaïek van akkers, weides, lanen en bebouwing. Op de oeverwal ligt een reeks van dorpen maar ook verspreide bebouwing met ruime erven. De kronkelende weggetjes hebben een vaak rijke beplanting van laanbomen die het kleinschalige karakter accentueren. Ook het gebied van de Oude IJssel is een recreatief gebied, met name aantrekkelijk voor fietsers.

Bestaande parken

Aan de westkant van Netterden, min of meer evenwijdig aan de Papenkampseweg, is een windturbinepark met zes turbines gepland. Het is een lijnvormige opstelling, die aan de noordkant westwaarts buigt. Bij het windpark Papenkampseweg komen zes gelijke turbines met een masthoogte van 98 meter en een rotordiameter van 82 meter. Net over de grens in Duitsland staan nu al verschillende windturbines. Het zijn zowel solitaire turbines als kleine groepen. In de opstellingen is geen duidelijk patroon herkenbaar.

10.2.2 Plangebied

Landschap

De ruilverkaveling in de jaren '70 heeft voor het plangebied geleid tot een forse schaalvergroting binnen het gebied. De verkaveling is nu ruim en rationeel in zijn opzet, waardoor zich hier relatief grote veehouderijen hebben kunnen ontwikkelen.

Figuur 10.1: Landschap



Bij de ruilverkaveling zijn verschillende houtsingels en wegbeplantingen verdwenen waardoor het gebied een open karakter heeft gekregen. Alleen de Papenkampseweg en de Lupseweg kennen een enkelzijdige laanbeplanting waardoor er ruime zichten zijn over het landschap. Verspreid door het plangebied liggen enkele beplante erven als groene accenten in het verder open gebied. In de noord oosthoek van het plangebied ligt een klei- en zandwinning. De plas wordt geheel door een houtwal omgeven en is niet in gebruik voor de recreatie. Als er voldoende zand gewonnen is streeft de gemeente naar een landschappelijke inrichting van de oevers en een goede inpassing van de plas in het gebied (zie figuur 10.1).

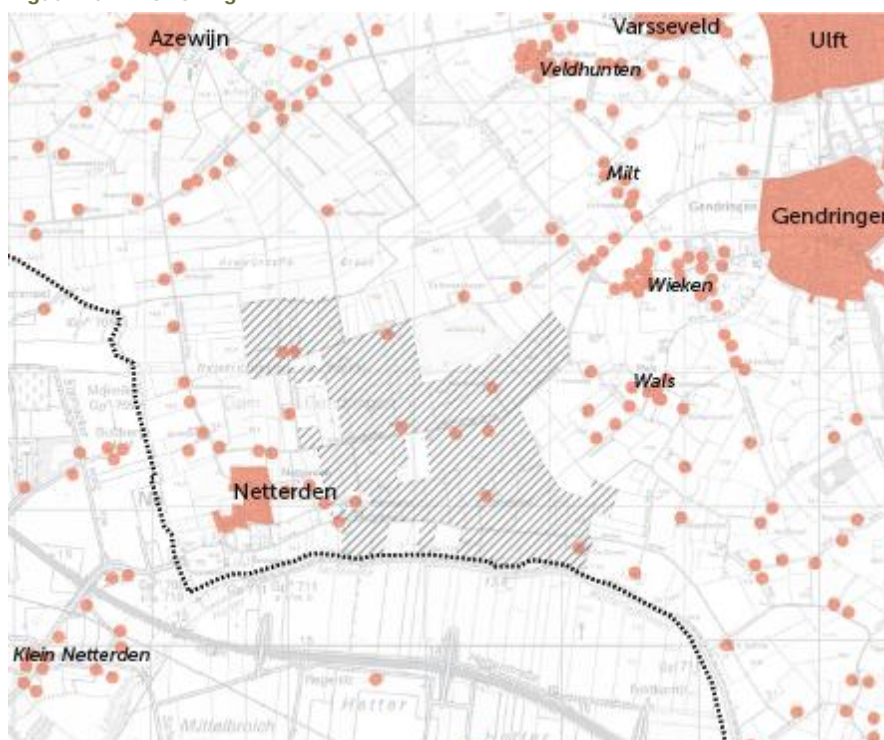
Bewoning

Het dorp Netterden ligt op een oude rivierduin te midden van het lagere, uitgestrekte, en open kleiterrras. Het centrum van het dorp wordt gevormd door de kerk en een paar voorzieningen.

Het kleine dorp heeft een karakteristiek silhouet, de kerk is van verre zichtbaar. Het oude dorpspatroon is met een hoofdweg, het kerkplein, bebouwde straten en een paar boerderijen aan de dorpsrand nog duidelijk herkenbaar. Het dorp wordt omrand door een zone met een kleinschalig karakter waarin boomgaarden, hagen en weiljes een plaats hebben. Vanuit het dorp bestaat er nauwelijks zicht over de omliggende landerijen.

In het open broekgebied staan verschillende boerderijen en ook een enkele woning. De boerderijen staan los van elkaar, veelal aan de wegen maar soms ook in het veld. Bij de ruilverkaveling zijn een aantal boeren in het gebied geplaatst. Aan de oostzijde, op de overgang naar de oude IJssel liggen de buurtschappen Wals en Wieken met veel verspreid staande bebouwing. Zie figuur 10.2.

Figuur 10.2: Bewoning



Routes

Het grensgebied is een populair fietsgebied. Een veelheid aan routes verbindt de Nederlandse en Duitse dorpen, en ook de uiteenlopende landschappen en natuurgebieden. Netterden ligt aan de grens met Duitsland, de route naar Emmerich loopt dwars door het dorp. Vanuit Netterden leidt een recreatieve fietsroute over de Papenkampseweg naar Azewijn en een andere via de Jonkerstraat naar Megchelen.

De kern Netterden heeft niet alle voorzieningen om in het dagelijkse levensonderhoud te voorzien. De inwoners doen hun boodschappen veelal in 's Heerenberg, Ulf of Gendringen en de kinderen van het voortgezet onderwijs gaan naar school in Ulf of Silvolde. Met name de route tussen Netterden en Gendringen over de Netterdensestraat wordt intensief gebruikt. Zie figuur 10.3.

Figuur 10.3: Routes



10.2.3 Autonome ontwikkelingen

In 2008 is door de gemeenten Montferland, Doetinchem en Oude IJsselstreek een landschapsonwikkelingsplan opgesteld. Daarin worden verschillende landschapseenheden onderscheiden. Het zoekgebied voor windturbines wordt in het LOP aangeduid als 'Kleiterras van Azewijn'. Het kleiterrass is primair bestemd voor bestaande en nieuwe landbouwbedrijven. De bedrijven moeten zo veel als mogelijk ingepast worden in het landschap, zodat het een voor recreanten aantrekkelijk gebied blijft. In het LOP worden de Netterdensestraat en de Jonkerstraat aangeduid als laan hetgeen aangeeft dat het streven is om hier de boombeplanting terug te brengen.

Aangrenzend aan het gebied wordt klei, zand en grind gewonnen. De klei wordt lokaal verwerkt tot bakstenen. Het mogelijke winningsgebied is ruimer dan nu in gebruik, het plassengebied zal zich naar verwachting dan op de lange termijn ook nog uitbreiden.

10.3 Beoordeling effecten

De alternatieven zullen hier worden beoordeeld op de eerder genoemde beoordelingscriteria, te weten de invloed op de landschappelijke structuur, de herkenbaarheid van de opstelling, interferentie met bestaande turbines, de invloed op de rust en de invloed op de openheid. Daarbij wordt een aantal maal verwezen naar fotovisualisaties die in bijlage 5 zijn opgenomen.

10.3.1 Aansluiting op de landschappelijke structuur, herkenbaarheid van de opstelling

Bij het ontwerp van een nieuw windturbinepark is het van belang dat het ontwerp aansluit op de landschappelijke structuur. Doordat de turbines steeds groter zijn geworden gaat het daarbij vooral om de grotere lijnen in het landschap. Dat kan op verschillende manieren. In alternatief 2 en 3 is er op het hoogste schaalniveau aansluiting gezocht bij het landschap. Het

geplande windpark ligt langs de Papenkampseweg, door twee lijnen min of meer evenwijdig aan dit park te leggen is gezocht naar een samenhangend geheel dat zich ook goed voegt in de bestaande verkaveling (zie foto C2/C3 en H2/H3 in bijlage 5). In alternatief 1 en 4 worden twee lijnvormige opstellingen min of meer parallel aan de andere uitvalsweg uit Netterden, de Netterdensestraat, geplaatst. Samen met het toekomstige park langs de Papenkampseweg vormt zich zo een reeks van lijnopstellingen die belangrijke routes in het gebied en zichten vanuit het dorp zoveel mogelijk vrij laat (zie foto F1/F4 in bijlage 5).

Conclusie en waardering

De alternatieven 2 en 3 zoeken letterlijk aansluiting bij het geplande windpark. Om de hinder te minimaliseren en toch de beoogde energetische opbrengst te behouden blijkt de oostelijke lijn, bij de optimalisering van de modellen, in het noorden flink naar het oosten te moeten afbuigen. De samenhang tussen de lijnen onderling maar juist ook de rust in de opstelling en de aansluiting bij de verkavelingsrichting gaat op dit punt verloren (zie foto I2/I3 in bijlage 5). Het laatste deel buigt met de Netterdensestraat mee en komt langs de weg te staan. Ook de bestaande buiging in de opstelling langs de Papenkampseweg maakt het moeilijk om tot een echt eenduidig park te komen.

In alternatief 1 en 4 wordt ook voor de nieuwe lijnopstellingen aangesloten bij de belangrijkste wegen. De nieuwe lijnen staan bijna haaks op het park aan de Papenkampseweg. Op een meer lokaal schaalniveau ontstaat zo een accentuering van de belangrijke routes en de grote lijnen van de verkaveling (zie foto G1/G4 in bijlage 5). Bij de uitwerking van de alternatieven hebben beide lijnen in overeenkomst met de wegen een lichte buiging gekregen.

Tabel 10.2 Beoordeling landschappelijke structuur, herkenbaarheid van de opstelling

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Aansluiting bij de landschappelijke structuur, herkenbaarheid van de opstelling	+	--	--	+

10.3.2 Interferentie met bestaande turbines

De Provincie Gelderland heeft als stelregel dat windturbineparken op tenminste vier kilometer van elkaar geplaatst moeten worden. Het doel van deze uitspraak is het voorkomen van hinderlijke interferentie tussen de parken onderling. Als de parken binnen vier kilometer van elkaar staan zijn zij vanuit de omgeving beide gezamenlijk zichtbaar. De opstellingen gaan elkaars beeld dus beïnvloeden. Als er te weinig samenhang is tussen de opstellingen onderling wordt het beeld onrustig en daarmee hinderlijk. Bij de alternatieven voor het nieuwe windpark is dus vooral gezocht naar een duidelijke afstemming in het landschappelijke motief, de richtingen, de maatvoering en de turbines.

Ten zuiden van het plangebied, vlak over de grens staat een windpark van 5 turbines en meer oostwaarts één solitair. Het park van vijf Duitse turbines is opgezet als zwerm. Zowel de zwerm als de vrijstaande turbine staan op ruim 1.600 meter afstand van de windturbines van het windpark Den Tol (grotere afstand afhankelijk van de opstelling van windpark Den Tol). Vanaf enkele punten zullen zowel de turbines van het voorgestelde windpark als de Duitse opstellingen gezien kunnen worden. Door een duidelijke verschil in configuratie van het nieuwe windpark en de Duitse opstellingen zullen ze daarbij zo veel mogelijk te onderscheiden blijven.

Conclusie en waardering

Alternatief 2 en 3 komen zowel door de buiging in de opstelling langs de Papenkampseweg als door de uitwerking van de oostelijke lijn niet echt in de buurt van de oorspronkelijke doelstelling, namelijk het tot stand brengen van een opstelling van drie samenhangende lijnopstellingen. De beide buigingen verstoren in belangrijke mate de beoogde rust en samenhang tussen de verschillende lijnen (zie foto I2/I3 in bijlage 5), een verschil in de hoogte van de turbines versterkt dit nog eens doordat het perspectief slecht herkenbaar wordt, beide opstellingen zijn niet goed als één park herkenbaar. Alternatief 1 en 4 kiezen voor uiteenlopende lijnen langs de belangrijkste lokale wegen: de Jonkerstraat en de Netterdensestraat. Het verschil in de richtingen van de opstellingen maakt het hier ook minder dwingend dat hier voor een vergelijkbare turbine wordt gekozen. Voor de gebruikers van de wegen zal deze structuur goed te herkennen zijn, maar tegelijk als losse lijnen ervaren worden (foto G1/G4 in bijlage 5). Vanaf een afstand is de stervormige structuur evenals het verschil tussen de lijnen minder goed te duiden (zie foto C1/C4 in bijlage 5). Alternatief 4 gaat uit van het toevoegen van hogere masten met grotere rotoren. Daardoor zal het contrast tussen de lijnen wel sterker zijn (vergelijk foto C1 met foto C4 in bijlage 5). Dit is negatiever beoordeeld.

Tabel 10.3 Beoordeling interferentie met bestaande turbines

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Interferentie met bestaande turbines	0	--	--	-

10.3.3 Invloed op de rust

Rust betekent hier de mate van het aanwezig zijn van beweging en de regelmaat in de beweging. De beoordeling is gedaan ten opzichte van de bestaande situatie, waarin het windpark aan de Papenkampseweg beschouwd wordt als zijnde gerealiseerd. Het draaien van de rotoren van de windturbines is bij rust de belangrijkste factor. Gezien de aanwezigheid van de bestaande parken is het wel wenselijk dat er niet te veel verschil zit tussen de draaisnelheid van de aanwezige turbines, met een sterk uiteenlopende snelheid wordt het landschappelijke beeld van de turbines onrustiger. Voor de draaisnelheid van de turbines geldt hoe groter de afmeting van de rotorbladen hoe langzamer ze draaien. Een lagere draaisnelheid zorgt voor een rustiger beeld.

Conclusie en waardering

De draaiende turbines zullen het beeld van het landschap rond Netterden iets minder rustig maken. Als er bij windpark Den Tol bovendien voor grotere turbines wordt gekozen zullen deze langzamer draaien dan de opstelling aan de Papenkampseweg. Dit veroorzaakt verschillen in draaisnelheid tussen de uiteenlopende lokale turbines hetgeen de onrust vergroot.

Tabel 10.4 Beoordeling invloed op de rust

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Invloed op de rust	-	-	-	-

10.3.4 Invloed op de openheid

Voor de plaatsing van de turbines is juist gekozen voor een open gebied. Natuurlijk omdat hier de windsnelheden hoger liggen en er in dit gebied minder hinder voor omwonenden kan optreden dan in dichter bevolkt gebied, maar ook omdat de forse schaal van de turbines juist aansluit bij de ruime maten van het open landschap van de broekgronden. De keuze voor het plaatsen van de turbines in de openheid is dus op een hoger schaalniveau een hele bewuste strategie. De turbines doen aan de openheid van het landschap weinig af. Wel zal de transparantie, de zichtbaarheid en nadrukkelijke aanwezigheid verschillen. Bebouwing, landschapselementen als hagen, lanen, boomgaarden en andere opgaande elementen zorgen ervoor dat het windpark niet vanaf elke plek zichtbaar is (zie bijvoorbeeld de foto's vanuit standpunt G in bijlage 5).

Het dorp Netterden is een klein, divers dorp met verschillende beplantingen. Rondom het dorp ligt een krans aan weiljes, deels met houtwallen, boomgaarden en lanen. Deze kleinschalige krans zorgt er voor dat vanuit de meeste delen van het dorp het windpark niet te zien zal zijn (zie ook bijlage 9, waarin de zichtbaarheid van de alternatieven is weergegeven). Daarnaast ligt aan de oostkant van het dorp een grote bedrijfshal, die voor veel bewoners aan de rand van het dorp het directe zicht op de turbines zal ontnemen. Het is de verwachting dat voor slechts enkele bewoners van het dorp de turbines permanent zichtbaar zijn.

De dorpen Ulft en Gendringen liggen op grotere afstand. Vanuit de dorpen zullen de turbines niet te zien zijn (zie ook bijlage 9). Wieken en Wals zijn kleinere gehuchten die dichterbij het windpark liggen. Ze liggen in een relatief kleinschalig landschap, met een veelheid aan beplantingen. Het is te verwachten dat het voorgenomen windpark voor een deel de bewoners zichtbaar is, en voor een ander deel niet (zie ook bijlage 9). Het broekgebied waarin het windpark is gepland is open en heeft vrijwel geen beplanting. Voor de bewoners van dit gebied zal het effect groot zijn. Zij zien de turbines altijd.

Vanuit Netterden is er relatief veel verkeer richting Gendringen en Ulft. Voor dagelijkse boodschappen en de reis naar school wordt zowel door fietsers als door automobilisten gebruik gemaakt van de Netterdensestraat. In variant 1 en 4 rijdt de passant als het ware op de haaks op de weg staande lijnen af, en 'door het park heen'. In variant 2 en 3 rijdt de passant 'langs de lijn op'.

De regio wordt gekenmerkt door afwisselend open en gesloten delen. Op grotere afstand, bijvoorbeeld vanaf de hoger gelegen stuwwal van Montferland, zal het park duidelijk zichtbaar zijn (zie de foto's bij fotostandpunt B. Ook op de stuwwal is een foto genomen, echter door de aanwezigheid van de vele bomen is het windpark in het geheel niet zichtbaar vanuit dat standpunt). Ook vanaf de Duitse snelweg A3 en de provinciale weg tussen 's Heerenberg en Ulft zal waar de weg geen wegbeplanting heeft het windpark zichtbaar zijn (zie foto's van fotostandpunt A (nabij de A3) en C en D (nabij de provinciale weg) in bijlage 5). Bij de keuze voor een hogere turbine zal het effect zijn dat de turbines op een nog grotere afstand waarneembaar zijn.

Conclusie en waardering

Aan de openheid in het gebied zullen de windturbines weinig af doen. De turbines versterken het karakter van het landschap als ruim en windrijk. Wel zal de transparantie en aanwezigheid van de turbines met de uiteenlopende opstellingen verschillen. Opstelling 2 en 3 zijn meer noord-zuid georiënteerd, 1 en 4 meer oost-west. Opstelling 2 en 3 zullen bijvoorbeeld vanaf

de snelweg sneller als transparant worden beleefd, opstelling 1 en 4 hebben vanuit Netterden en Gendringen minder invloed op de openheid (vergelijk foto F1 met F2 in bijlage 5).

Tabel 10.5 Beoordeling invloed op de openheid

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Invloed op de openheid	0	0	0	0

10.3.5 Conclusie

In de volgende tabel zijn de scores van de alternatieven gepresenteerd voor alle beoordelingscriteria voor wat betreft landschap.

Tabel 10.6 Beoordeling alternatieven op alle beoordelingscriteria

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Aansluiting bij de landschappelijke structuur, herkenbaarheid van de opstelling	+	--	--	+
Interferentie met bestaande turbines	0	--	--	-
Invloed op de rust	-	-	-	-
Invloed op de openheid	0	0	0	0

10.4 Cumulatieve effecten

Er zijn geen ontwikkelingen in de nabijheid waarmee de turbines cumuleren op het aspect landschap. In de directe nabijheid zijn geen andere plannen voor windparken bekend, dan het park aan de Papenkampseweg die al is meegenomen in de beoordelingen van hiervoor.

10.5 Mitigerende maatregelen

Als mitigerende maatregel voor de realisatie van het windpark kan gedacht worden aan het aanbrengen van beplanting. Het realiseren van deze beplanting zal de zichtbaarheid en daarmee de nadrukkelijke aanwezigheid van de turbines in het gebied verminderen. Bij het aanbrengen van de beplanting gaat het om het herstel van wegbeplanting en houtsingels die vroeger aanwezig waren. Als uitgangspunt voor dit herstel kan het streefbeeld van het LOP gelden. Dit streefbeeld is naar een bruikbaar model vertaald in het plan "Nieuwe hagen in een oud landschap" van Bureau Waardenburg (model 1 "Historisch Landschap", blz. 21).

11 WATERHUISHOUDING EN BODEM

11.1 Beoordelingscriteria

De waterhuishouding zal in dit MER beoordeeld worden op een aantal criteria. Deze criteria kunnen als volgt weergegeven worden.

Grondwater: het grondwater zal beoordeeld worden op eventuele verandering van de grondwaterstand en de grondwaterkwaliteit in positieve of negatieve zin

Oppervlaktewater: het oppervlaktewater in de omgeving van het te realiseren windpark zal beoordeeld worden op eventuele veranderingen van de waterkwantiteit en waterkwaliteit

Hemelwater: Hemelwater zal oppervlakkig afgevoerd worden. De kwantiteit en kwaliteit van deze hemelwaterafvoer zal beoordeeld worden

De effectbeoordeling van bovenstaande beoordelingscriteria vindt kwalitatief plaats. Dit hoofdstuk bevat tevens de uitkomsten van de uitgevoerde watertoets.

Voor het aspect bodem wordt bekeken of de locatie verdacht is van bodemverontreiniging door middel van een historisch bodemonderzoek.

Tabel 11.1: Beoordelingscriteria waterhuishouding en bodem

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Grondwater (kwaliteit)	Kwalitatief
Oppervlaktewater (aanwezigheid, kwaliteit)	Kwalitatief
Hemelwater	Kwalitatief
Bodem	Kwalitatief

11.2 Nulalternatief

11.2.1 Geohydrologische situatie

De bodem in het plangebied bestaat uit oude kleigronden¹⁶ (Poldervaaggronden en Ooivaaggronden) bestaande uit lichte zavel tot zware zavel en klei.

De diepere bodemopbouw¹⁷ bestaat uit een dunne deklaag van ongeveer 2 m dikte met daaronder een watervoerend pakket tot aan de hydrologische basis. De deklaag bestaat overwegend uit ziltig zand tot klei. Het onderliggende watervoerende pakket heeft een dikte van ongeveer 40 tot 50 m en bestaat voornamelijk uit fijn tot grof, grindig zand. Lokaal kan op een diepte van 15 tot 20 m een dunne scheidende laag worden aangetroffen. De slecht doorlatende hydrologische basis onder het watervoerende pakket bestaat uit fijn slibhoudend zand.

¹⁶ Bron: Bodemkaart van Nederland, Stichting voor Bodemkartering, 1983

¹⁷ Bron: RegisII, DINOloket, Grondwaterkaart van Nederland

Het maaiveldniveau in het plangebied loopt op van ongeveer 14 m +NAP in het noorden tot ongeveer 15 m +NAP in het zuiden van het plangebied. In de uiterste zuidelijk rand, circa 100 tot 200 m tot de grens met Duitsland, neemt de maaiveldhoogte plotseling sterk af tot ongeveer 13,5 m +NAP.

11.2.2 Watersysteem

Het gebied wordt gekenmerkt door een ruime verkaveling en kent voornamelijk agrarische gebruiksfuncties (afwisselend grasland en akkerbouw). In het gebied zijn enkele watergangen aanwezig die in beheer zijn bij waterschap Rijn en IJssel (zie figuur 11.1). Langs de Nederlands - Duitse grens is een watergang aanwezig die is aangewezen als KRW-waterlichaam en tevens onderdeel uitmaakt van de Ecologische Verbindingszone (EVZ). De zogenaamde leggerwatergangen zijn van groot belang voor de waterhuishouding. Verder zijn enkele kavelsloten en greppels aanwezig, deze zijn niet in beheer bij het waterschap. Deze kavelsloten en greppels zorgen voor de lokale ontwatering van percelen en zijn veelal droogvallend. Langs de noordzijde van het plangebied is een zandwinplas aanwezig, de zandwinning in deze plas is niet meer in bedrijf.

Figuur 11.1 Ligging waterlopen en relevante waterthema's (Bron: Waterschap Rijn en IJssel)



Volgens de Bodemkaart van Nederland komen binnen het plangebied voornamelijk de grondwatertrappen VI en VII voor. Dit duidt op een diepe ontwatering. Bij grondwatertrap VI bevindt de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) zich tussen 40 en 80 cm onder maaiveld. Bij grondwatertrap VII is de GHG dieper dan 80 cm onder maaiveld. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) is voor grondwatertrap VI en VII respectievelijk dieper dan 1,2 m en dieper dan 1,6 m onder maaiveld. In Netterden en ten oosten van het plangebied zijn enkele peilbuizen aanwezig die zijn opgenomen in DINOloket van TNO. De gemiddelde freatische grondwaterstand in Netterden, gemeten in peilbuizen B40H0006 en B40H0007, bedraagt circa 1,5 tot 2,0 m onder maaiveld. Ten oosten van het plangebied bedraagt de

freatische grondwaterstand, gemeten in peilbuizen B41C0025, B41C0047 en B41C0107, circa 0,8 tot 1,2 m onder maaiveld.

11.2.3 Bodemkwaliteit

Historische informatie

De historische informatie is ingewonnen bij de gemeente Oude-IJsselstreek. Hierbij zijn de milieudossiers, bouwdossiers en archief actie tankslag geraadpleegd. Het gehele gebied is tot op heden in gebruik geweest voor agrarische doeleinden. Er zijn enkele agrarische erven binnen het gebied aanwezig. Op de mogelijke plaatsen van de windmolens is er sprake van cultuurgrond. Bij de gemeente Oude-IJsselstreek zijn geen bodemonderzoeken van de locaties zelf bekend. Wel geeft de gemeente aan dat bij de Jonkerstraat 23 en Netterdensestraat 17 op niet erkende wijze twee ondergrondse tanks zijn verwijderd. Dit betreft echter de erfpercelen. Ook zijn er langs de Netterdensestraat nog twee kleine stortlocaties aanwezig maar de afstand tot het plangebied is te groot om een (negatieve) invloed te hebben op de milieuhygiënische bodemkwaliteit (deze liggen direct aan de weg, in de buurt van de afslag naar de Munsterweg). Aan de Jonkerstraat 23 is voor de bouw van een schuur een bodemonderzoek uitgevoerd maar hierbij zijn alleen nikkel en zink boven streefwaarde aangetroffen.

Huidige situatie

De huidige situatie is vastgesteld door middel van een terreininspectie uitgevoerd op 6 december 2011 door Berto Collet, medewerker van TAUW. Bij de terreininspectie is specifiek gelet op aanwijzingen die duiden op de mogelijke aanwezigheid van bodemverontreinigingen. Aandachtspunten hierbij zijn onder andere kavelpaden, gronddammen, mogelijke dempingen, afwijkingen in vegetatie en maaiveld. De opstelplaatsen voor de verschillende alternatieven zijn bekeken. De locaties zijn momenteel in gebruik voor agrarische doeleinden. Al de voorgestelde opstelplaatsen zijn gelegen op grasland met uitzondering van een locatie ter hoogte van de Jonkerstraat – Schrikseweg, de meest zuidoostelijk gelegen opstelplaats. Deze locatie ligt op een akkerland. Een aantal van de voorgestelde opstelplaatsen bij de alternatieven 2 en 3 zijn gelegen in de nabijheid van een kavelsloot (niet in beheer bij het waterschap) of greppel.

Op de onderzoekslocaties zijn geen ophogingen en/of dempingen waargenomen. Wel is er nabij een van de voorgestelde opstelplaatsen (de turbine die in variant 2 en 3 nabij de zandwinning gelegen is (in de oostelijke raai de tweede turbine vanuit het noorden gezien) een dam in een kavelsloot aanwezig waar visueel wat puin is waargenomen. Visueel is geen asbestverdacht materiaal waargenomen. Tijdens de terreininspectie zijn foto's gemaakt. Enkele foto's zijn opgenomen in bijlage 11 om een indruk van de locaties te krijgen. Tevens is hierin een kaart opgenomen met de fotorichting.

11.3 Beoordeling effecten

In totaal zijn vier varianten voorgesteld, waarbij de varianten 1 en 4 en de varianten 2 en 3 alleen verschillen qua hoogte van de rotor en niet qua positie van de windturbines. Het verschil in rotorhoogte heeft geen effect op de beoordeling van de waterhuishouding en wordt dus niet apart beschreven in dit hoofdstuk. Voor de waterhuishoudkundige aspecten worden daarom twee varianten bekeken, namelijk:

- Variant 1 & 4: twee oost-west gerichte raaien van elk vier windturbines
- Variant 2 & 3: twee noord-zuid gerichte raaien van elk vijf windturbines

11.3.1 Grondwater

Voor alle varianten geldt dat de windturbines een betonnen fundering krijgen met een doorsnede van ongeveer 18 meter en op een aantal heipalen geplaatst worden. Er mag vanuit het Bouwbesluit geen gebruik gemaakt worden van uitlogende bouwmaterialen. Uitspoelen van stoffen, en daarmee verandering van de grondwaterkwaliteit, wordt daarom niet verwacht. Er is in het plangebied een historisch onderzoek verricht met als doel het vaststellen of er op de voorgenomen locaties van de turbines activiteiten hebben plaatsgevonden die een verontreiniging van de bodem kunnen hebben veroorzaakt. Hiertoe is een archiefonderzoek verricht bij de gemeente Oude IJsselstreek en is een terreininspectie uitgevoerd. Op basis van alle geraadpleegde bronnen en de terreininspectie is gebleken dat er voor de onderzoekslocaties geen verdachte deellocaties aanwezig zijn.

Tijdens de bouwfase is, afhankelijk van de dan heersende grondwaterstand, mogelijk een tijdelijke bemaling nodig om tijdens het aanbrengen van de fundering in den droge te kunnen werken. Tevens zullen een aantal kabeltracés aangelegd worden, waarbij eveneens mogelijk bemaling nodig is. Tijdens deze bemalingen zal lokaal het grondwaterniveau verlaagd worden. De invloed hiervan is naar verwachting beperkt en tijdelijk. Als de turbines geplaatst zijn en de bemaling is beëindigd, zal de grondwaterstand zich weer herstellen en is er geen relatie meer met het grondwater.

Voor de tijdelijke bemalingen is mogelijk een watervergunning van het waterschap Rijn en IJssel nodig, afhankelijk van de te onttrekken hoeveelheid en de bemalingsduur. Indien de bemalingshoeveelheid minder bedraagt dan 100.000 m³ in een aaneengesloten periode van 30 dagen kan volstaan worden met een melding bij het waterschap. Ook voor het lozen van bemalingswater moet wellicht een vergunning aangevraagd worden.

11.3.2 Oppervlaktewater

Voor alle varianten geldt dat de windturbines niet in leggerwatergangen en de bijbehorende keurzones geplaatst worden. Het waterschap Rijn en IJssel staat niet toe dat de turbines binnen de keurzone (5 meter vanaf de insteek en bij de Lander 5 m vanaf de eigendomsgrens) van waterlopen worden geplaatst. Dit zal niet aan de orde zijn. Wel kan het zijn dat een turbine wordt gesitueerd op of nabij een kavelsloot of greppel (niet zijnde een leggerwatergang). Indien dit aan de orde is, zal ter plekke van de turbine de kavelsloot / greppel worden verlegd om de gewenste ontwatering te behouden. Voor alle varianten geldt daarmee dat het oppervlaktewater geen nadelige effecten zal ondervinden van de windturbines.

Verder geldt dat bij de varianten 1 en 4 de minimale afstand tot de zandwinplas ongeveer 100 m bedraagt. Bij de varianten 2 en 3 bedraagt de minimale afstand ongeveer 160 m. Bij 'oude' zandwinplassen zal deze afstand naar verwachting voldoende zijn om de stabiliteit van de turbines te garanderen (één en ander is afgestemd met Provincie Gelderland).

Tijdens de bouwfase is, afhankelijk van de dan heersende grondwaterstand, mogelijk een tijdelijke bemaling nodig om tijdens het aanbrengen van de fundering in den droge te kunnen werken. Tevens zullen een aantal kabeltracés aangelegd worden, waarbij eveneens mogelijk bemaling nodig is. Bemalingswater zal naar verwachting op nabijgelegen oppervlaktewater geloosd worden. Voor de lozing van bemalingswater op oppervlaktewater dient een vergunning te worden aangevraagd bij Waterschap Rijn en IJssel. Het waterschap zal toetsen

of voldaan wordt aan de lozingsnormen. Eventueel zal het te lozen bemalingswater belucht of gezuiverd moeten worden alvorens het geloosd kan worden. Zodra de bouwfase is beëindigd, is er geen relatie meer met het oppervlaktewater.

Voor het realiseren van toegangswegen naar de turbines zullen mogelijk kleine aanpassingen aan het watersysteem moeten plaatsvinden. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om het aanbrengen van een duiker. Dit heeft geen grote nadelige gevolgen en zal in overleg met het waterschap gebeuren. Voor het uitvoeren van dergelijke aanpassingen is conform de Keur een watervergunning benodigd.

11.3.3 Hemelwaterafvoer

Door het plaatsen van de windturbines wordt verhard oppervlak (de windturbines plus een opstelplaats en een eventuele toegangsweg) gecreëerd. Hemelwater dat op dit verharde oppervlak valt, mag niet versneld worden afgevoerd richting oppervlaktewater. Het waterschap hanteert voor het omgaan met hemelwater de trits 'vasthouden – bergen – afvoeren'. Indien het verhard oppervlak met meer dan 500 m² toeneemt, moet er een berging worden gecreëerd. Het totaal aan verhard oppervlak zal deze norm overschrijden, ook per turbine kan dit het geval zijn. Per turbine kan daarvoor eventueel langs de rand van de opstelplaats een soort greppel of zaksloot gecreëerd worden. Als er vervolgens geen versnelde afvoer plaatsvindt, maar het hemelwater stroomt over het maaiveld af richting oppervlaktewater of infiltreert in de bodem, dan hoeft er geen berging te worden aangelegd. Bij realisatie van de windturbines zal dit als uitgangspunt gelden.

Naast de waterkwantiteitstrits hanteert Waterschap Rijn en IJssel tevens een trits voor de waterkwaliteit, namelijk 'schoonhouden – scheiden – zuiveren'. Dit betekent ten eerste dat afstromend hemelwater het grondwater of het oppervlaktewater niet mag vervuilen. Er mag vanuit het Bouwbesluit geen gebruik gemaakt worden van uitlogende bouwmaterialen. Uitspoelen van stoffen door afstromend hemelwater, en daarmee verandering van de grond- of oppervlaktewaterkwaliteit, wordt daarom niet verwacht. Voor alle varianten geldt daarmee dat de afvoer van hemelwater zowel kwalitatief als kwantitatief geen (negatieve) invloed heeft op het watersysteem.

11.3.4 Bodemkwaliteit

Op basis van alle geraadpleegde bronnen en de terreininspectie is gebleken dat er voor de onderzoeklocaties geen verdachte deellocaties aanwezig zijn. Op basis van het vooronderzoek kan worden gesteld dat er geen noodzaak is voor de uitvoering van een verkennend bodemonderzoek ter plaatse de onderzoeklocaties. Derhalve wordt op het aspect bodemkwaliteit neutraal gescoord (0) voor alle alternatieven.

11.3.5 Conclusie

De alternatieven zijn in de voorgaande paragrafen beschouwd op de waterhuishoudkundige aspecten grondwater, oppervlaktewater en hemelwater en op bodemkwaliteit. De beoordeling die hierbij gegeven wordt, is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 11.4: Beoordelingscriteria waterhuishouding

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Grondwater	0	0	0	0
Oppervlaktewater	0	0	0	0
Hemelwater	0	0	0	0
Bodem	0	0	0	0

11.4 Cumulatieve effecten

Er zijn geen effecten te verwachten op de waterhuishouding en bodem, zodat cumulatie niet aan de orde is.

11.5 Mitigerende maatregelen

De voorgenomen activiteit leidt niet tot te mitigeren negatieve effecten. Er worden vanuit het aspect waterhuishouding dan ook geen mitigerende maatregelen voorgesteld.

12 VEILIGHEID

12.1 Beoordelingscriteria

Om de veiligheid in de omgeving van het plangebied te garanderen is onderzocht of het plaatsen van windturbines effecten heeft op verschillende veiligheidsaspecten. De relevante aspecten die in het kader van het MER zijn onderzocht, zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 12.1: Beoordelingscriteria veiligheid

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Bebouwing	Ligging ten opzichte van veiligheidscontour
Wegen, waterwegen en spoorwegen	Afstand tot object
Industrie	Afstand tot object
Onder- en bovengrondse transportleidingen en kabels	Afstand tot object
Dijklichamen en waterkeringen	Afstand tot object
Straalpaden	Afstand tot object
Vliegverkeer en radar	Afstand tot object
Brandveiligheid	Kwalitatief

Er zijn verschillende aspecten die potentieel gevaar kunnen veroorzaken. Ten eerste veroorzaakt de hoogte van een turbine een potentieel risico voor vliegtuigen en helikopters in verband met botsingsgevaar.

Daarnaast bestaat de mogelijkheid dat een defect aan de installatie gevaar met zich meebrengt. Een goed functionerende turbine brengt immers geen gevaar voor de omgeving met zich mee, maar net als bij elke andere installatie kan een defect gevolgen hebben die gevaarlijk kunnen zijn. Ondanks dat het gebruik van bewezen technieken en goed onderhoud de kans op een defect zoveel mogelijk wegnemen, kan dit nooit tot nul worden gereduceerd. Om deze reden wordt ook gekeken naar de mogelijkheden om het effect van een defect te minimaliseren. Hoewel de meeste defecten geen gevolgen voor de omgeving zullen hebben, zijn er extreme situaties zoals het afbreken van rotorbladen en het omvallen van de mast die schade aan de omgeving kunnen veroorzaken. Om in deze uitzonderlijke gevallen het veroorzaakte effect te beperken, wordt de installatie op voldoende afstand van de te beschermen objecten geplaatst. Paragraaf 12.3 gaat hier verder op in.

De veiligheid van de windturbines zelf is geregeld via de certificering van het ontwerp en de productie van turbines. Via deze certificering wordt gewaarborgd dat de kans op kortsluiting/brand, bladbreuk en storingen tot een minimum wordt beperkt. In Nederland wordt elk nieuw type windturbine getest volgens de veiligheidsnorm NVN 11400-0. Deze norm bevat criteria voor veiligheid, geluidemissie en rendement. In Nederland mogen alleen windturbines worden geplaatst die volgens deze norm zijn gecertificeerd. De keuring is gericht op een veilige en betrouwbare werking van een windturbine en wordt verricht door een erkend keuringsinstituut. Het windturbineontwerp wordt gecontroleerd op sterkte van de constructie, elektrische veiligheid, bliksemafleiding en beveiliging tegen harde wind. Ook in de praktijk wordt de windturbine getest. Zo worden er bijvoorbeeld onder verschillende omstandigheden remproeven uitgevoerd. In het Activiteitenbesluit Milieubeheer is onder andere geregeld hoe vaak een windturbine moet worden gecontroleerd, maar ook dat een windturbine niet in

werking mag worden gesteld indien een zodanige ijslaag is afgezet op de rotorbladen dat door loslatend ijs de veiligheid voor de omgeving in het geding is.

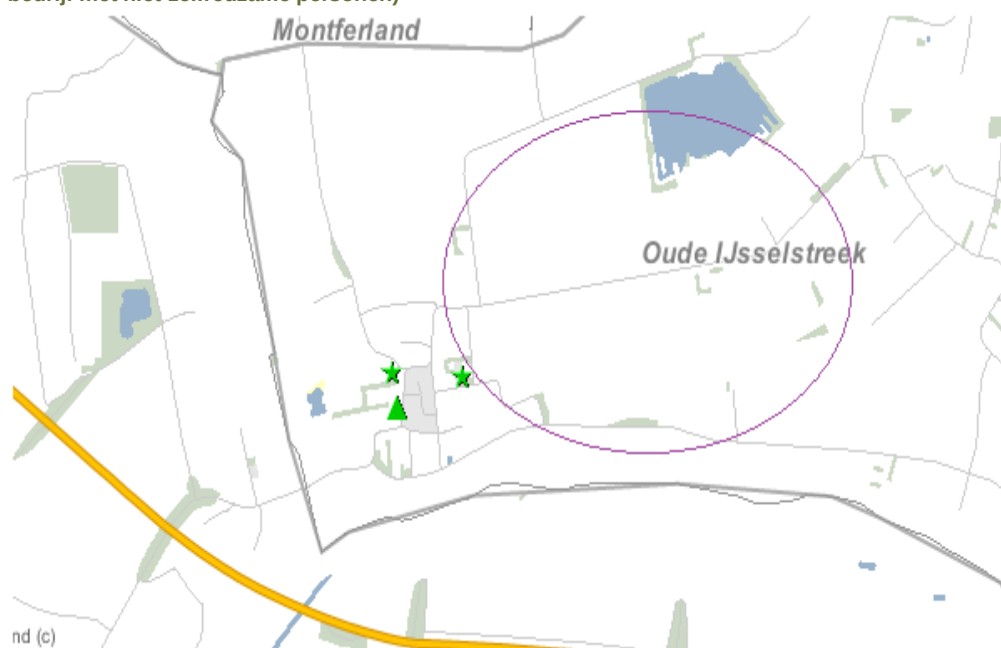
Om de veiligheid van de windparken te beoordelen wordt gebruik gemaakt van het Handboek risicozonering windturbines (SenterNovem, 2005). Daarin wordt aangegeven welke aan te houden afstanden gelden tot windturbines, waarbij opgemerkt dient te worden dat de afstanden hun basis ontleenen aan praktijkervaring en de afstanden geen wettelijke vereisten zijn. Per 1 januari 2011 is het Besluit wijziging milieuregels windturbines in werking getreden. Daarin wordt onder meer geregeld dat met betrekking tot veiligheidsafstanden in grote lijnen wordt aangesloten op het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) en dat zich geen kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de 10^{-6} contour en geen beperkt kwetsbare objecten binnen de 10^{-5} contour. Voor de bepaling van het deze contouren wordt in de toelichting verwezen naar het Handboek Risicozonering Windturbines (SenterNovem, 2005). Ook wordt aansluiting gezocht bij het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb, 1 januari 2011).

12.2 Nulalternatief

12.2.1 Huidige situatie

Voor wat betreft de huidige situatie kan worden gesteld dat er weinig kwetsbare objecten nabij het gebied zijn gelegen die een potentieel gevaar kunnen opleveren. De uitsnede van de risicokaart in figuur 12.1 laat zien dat er geen buisleidingen of andere risicobronnen nabij het plangebied zijn gelegen. Het dichtstbijzijnde risico is een propaanopslag gelegen op ongeveer 2 kilometer afstand. Wel moet in het kader van transport van gevaarlijke stoffen, de snelweg (A3/E35) ten zuiden van het plangebied over de grens met Duitsland worden opgemerkt. Tevens ligt ten noorden van het plangebied een zand- en grindwinbedrijf (Netterden B.V.).

Figuur 12.1: Uitsnede Risicokaart (met in groen kwetsbare objecten, zoals school, camping en bedrijf met niet-zelfredzame personen)



12.2.2 Autonome ontwikkelingen

In 2009 heeft het zand- en grindwinning bedrijf Netterden B.V. een ontwikkelingsvisie opgesteld, waarin uitbreidingsplannen zijn gepresenteerd ten behoeve van de aanpassing van het bestemmingsplan 'Buitengebied'. Deze visie beoogt een uitbreiding van de zandwinlocatie, waardoor deze tegen het plangebied van windpark Den Tol komt te liggen. Windenergie wordt in deze visie niet als ruimtevraag meegenomen. In hoeverre deze plannen in het bestemmingsplan buitengebied worden opgenomen is tot op heden onbekend.

Tevens is er op termijn een 380 kV-verbinding tussen Doetinchem en Duitsland gepland. Er is nog geen besluit genomen over het exacte tracé. Momenteel wordt hiervoor een procedure voor een milieueffectrapportage doorlopen.

12.3 Beoordeling effecten

12.3.1 Bebouwing

Het Handboek Risicozonering Windturbines (SenterNovem, 2005) geeft richtlijnen voor de afstanden tot kwetsbare objecten. Hierin wordt onderscheid gemaakt in kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Voor de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} geldt een zonering berekend op basis van de maximale werpafstand bij een nominaal toerental, of de ashoogte + halve rotordiameter, afhankelijk van welke waarde het grootst is (conform bijlage B van het Handboek Risicozonering Windturbines), de grootste waarde dient vervolgens aangehouden te worden. Kwetsbare objecten mogen zich niet in de 10^{-6} risicocontour bevinden.

Voor alternatief 1 en 2 geldt:

Vermogen: 3000 kW

Ashoogte plus halve rotordiameter= $100 + 56 = 156$ meter

Maximale werpafstand bij nominaal toerental: 162 meter

De plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} bedraagt 162 meter.

Voor alternatief 3 en 4 geldt:

Vermogen 3000 kW

Ashoogte plus halve rotordiameter= $139 + 56 = 195$ meter

Maximale werpafstand bij nominaal toerental: 162 meter

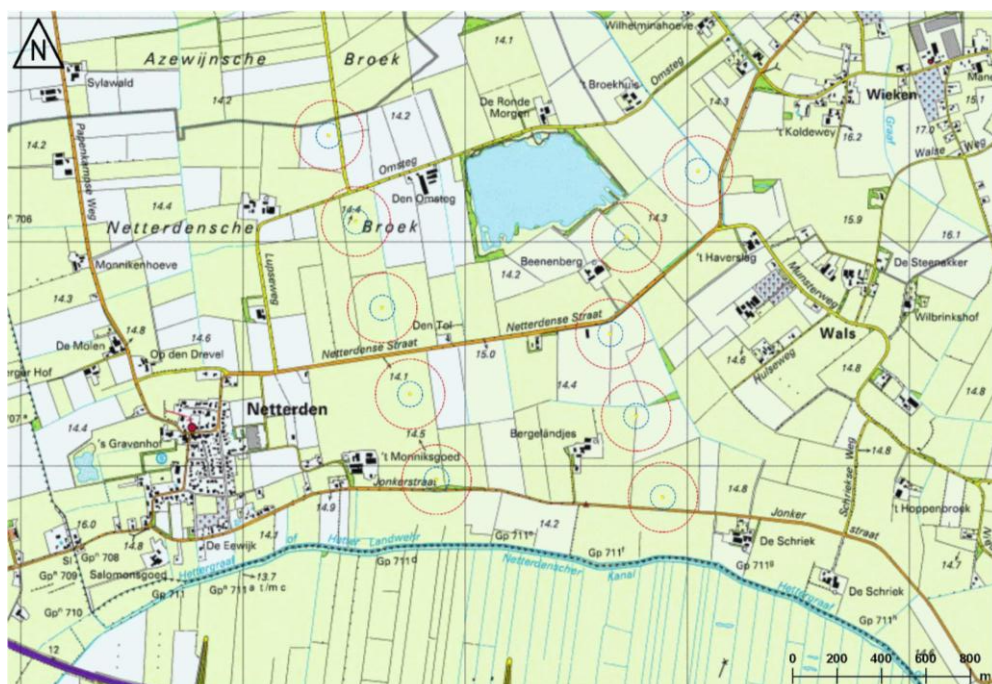
De plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} bedraagt 195 meter.

Voor beperkt kwetsbare objecten geldt een zonering van een halve rotordiameter (10^{-5} contour) welke overeenkomt met 56 meter (V112).

Figuur 12.2: Alternatief 1 (risicozonering 8 x Vestas V112 op 100 meter, oost-west richting)



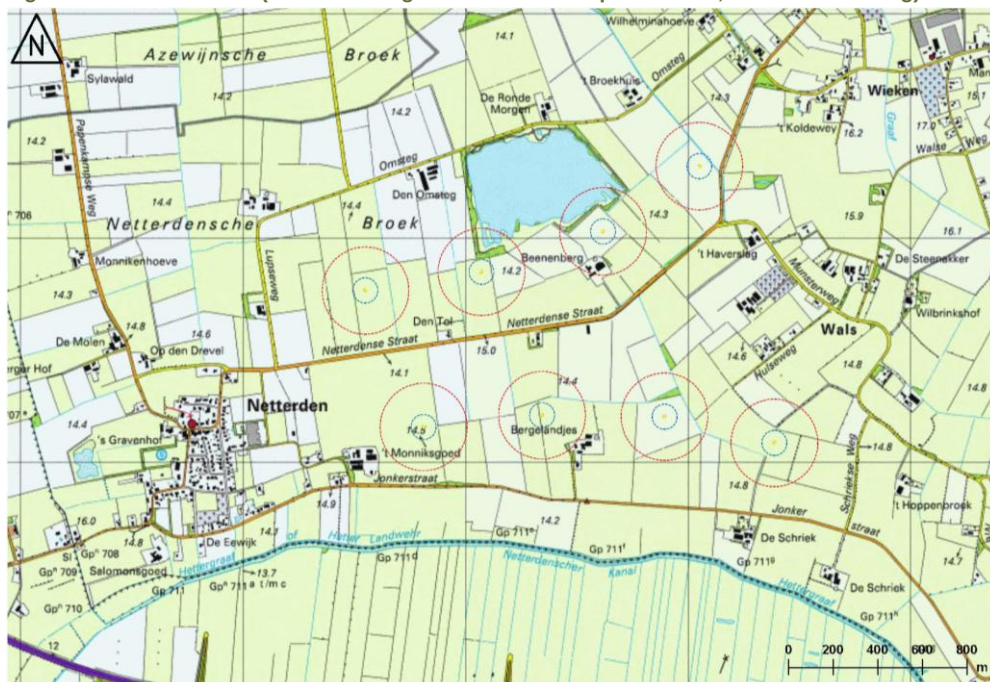
Figuur 12.3: Alternatief 2 (risicozonering 10 x Vestas V112 op 100 meter, noord-zuid richting)



Figuur 12.4: Alternatief 3 (risicozonering 10 x Vestas V112 op 139 meter, noord-zuid richting)



Figuur 12.5: Alternatief 4 (risicozonering 8 x Vestas V112 op 139 meter, oost-west richting)



Figuren 12.2 tot en met 12.5 laten zien dat er geen (beperkt) kwetsbare objecten, anders dan de eigen woningen van de initiatiefnemers, binnen de risicocontouren zijn gelegen. Derhalve wordt aan het aspect 'bebouwing' een neutrale score (0) toegekend.

De alternatieven zijn op dit aspect niet onderscheidend.

Tabel 12.2: Beoordelingscriteria bebouwing

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Bebouwing	0

12.3.2 Wegen, waterwegen en spoorwegen

Wegen worden niet gecategoriseerd in kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. In artikel 3 van de beleidsregel 'Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatwerken' worden afstanden gegeven die als richtafstand dienen voor het plaatsen van windturbines ten opzichte van rijkswaterstaatwerken. Voor rijkswegen geldt dat plaatsing van windturbines is toegestaan bij een afstand van tenminste 30 meter uit de rand van de verharding of bij een rotordiameter groter dan 60 meter, tenminste de halve rotordiameter. Afhankelijk van het soort turbine geldt derhalve een afstand van 56 meter. Voor lokale en regionale wegen bestaan geen algemene externe veiligheidsnormen, hoewel eenzelfde afstand wel wordt aangeraden. In elk alternatief kan (ruimschoots) worden voldaan aan de afstandseis voor wegen.

Voor waterwegen wordt plaatsing van windturbines toegestaan op een afstand van ten minste 50 meter van de waterweg of de halve rotordiameter en daarbinnen als er een risicoanalyse is uitgevoerd en geconcludeerd kan worden dat er geen hinder optreedt op wal- en scheepsradar (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken, 2 juli 2002). Er moet dus een afstand aangehouden worden van 56 meter (halve rotordiameter) tot waterwegen. In elk alternatief kan (ruimschoots) worden voldaan aan de afstandseis voor waterwegen.

Plaatsing van turbines in de nabijheid van spoorwegen valt onder de verantwoordelijkheid van RailInfrabeheer. Zij stellen dat de minimale afstand tussen de spoorweg en de windturbine(s) minimaal 7,85 meter + een halve rotordiameter moet zijn. In elk alternatief kan (ruimschoots) worden voldaan aan de afstandseis voor spoorwegen.

De alternatieven zijn op dit aspect niet onderscheidend.

Tabel 12.3: Beoordelingscriteria wegen

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Wegen, waterwegen en spoorwegen	0

12.3.3 Industrie

Uiteraard moeten inrichtingen voldoen aan het plaatsgebonden risico en groepsrisico. Echter, indien windturbines in de buurt van een risicovolle inrichting worden geplaatst, kan er een domino-effect optreden, waardoor het risico op een nabijgelegen kwetsbaar object toeneemt. Op figuur 12.1 is echter te zien dat er in de buurt van het plangebied geen risicovolle inrichtingen of objecten zijn gelegen, derhalve geldt voor het aspect 'industrie' met betrekking tot de veiligheid een neutrale score.

De alternatieven zijn op dit aspect niet onderscheidend.

Tabel 12.4: Beoordelingscriteria industrie

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Industrie	0

12.3.4 Onder- en bovengrondse transportleidingen en kabels

Gasunie is eigenaar van de meeste gasleidingen die in Nederland lopen. Gasunie houdt hier een eigen afstandseis aan van ashoogte +1/3 rotordiameter. Dit betekent een afstand van 138 meter bij een ashoogte van 100 meter en een afstand van 177 meter bij een ashoogte van 139 meter. Bij het plaatsen van windturbines bij een hoogspanningsleiding dient tenminste een afstand van één maal de ashoogte + de halve rotordiameter aangehouden te worden (dit is de tiphoogte). Dit is voor een turbine op een ashoogte van 100 meter dan 156 meter en voor een turbine op een ashoogte van 139 meter dan 195 meter.

Zoals uit het nulalternatief naar voren is gekomen, zijn er geen onder- of bovengrondse leidingen of kabels in het plangebied aanwezig. Ook zal de te verwachte 380kV verbinding op basis van het zoekgebied voor deze leiding (tennet.nl), op voldoende afstand van het windpark zijn gelegen om effecten te veroorzaken.

Er zal ook een kabel lopen vanaf station nabij het windpark tot aan het onderstation (bij Ulft). Dit tracé kruist naar verwachting enkele kabels, maar de praktijk leert dat kruising met andere kabels prima is uit te voeren. De ondergrondse elektriciteitskabel van het windpark met een vermogen van 24-36 MW leidt niet tot wezenlijke milieu-effecten en er is voldoende ruimte beschikbaar voor een elektriciteitskabel tussen het windpark en het onderstation in Ulft. De elektriciteitskabel wordt dan ook verder niet in de milieubeoordeling betrokken.

Op basis van het bovenstaande krijgt het aspect 'onder- en bovengrondse transportleidingen en kabels' een neutrale score.

De alternatieven zijn op dit aspect niet onderscheidend.

Tabel 12.5: Beoordelingscriteria onder- en bovengrondse transportleidingen en kabels

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Onder- en bovengrondse transportleidingen en kabels	0

12.3.5 Dijklichamen en waterkeringen

Voor windpark Den Tol geldt dat er geen waterkeringen of dijklichamen nabij het plangebied zijn gelegen. Derhalve zijn er geen effecten te verwachten en wordt er een neutrale score (0) gegeven.

De alternatieven zijn op dit aspect niet onderscheidend.

Tabel 12.6: Beoordelingscriteria dijklichamen en waterkeringen

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Dijklichamen en waterkeringen	0

12.3.6 Straalpaden

Windturbines kunnen van invloed zijn op de zogenaamde straalpaden die ten behoeve van het transport van spraak, data, radio en tv-signalen worden gebruikt. Door de aanwezigheid van verschillende windturbines kan de signaaloverdracht van straalpaden worden verstoord of verzwakt.

De afstand tussen de hartlijn van een windturbine en de hartlijn van een beschermd straalpad dient groter te zijn dan de rotorstraal, met een minimum van 35 meter. Dat betekent dat de tip van een rotorblad niet door het hart van een straalpad mag gaan. In die gevallen waar twee of meer turbines van een (gepland) windpark met een deel van de rotorbladen binnen de 35 meter lijnen komen, dient goedkeuring te worden verkregen van KPN Telecom Netwerkdiensten. Zij beoordelen dan of plaatsing alsnog is toegestaan. Er is contact gelegd met KPN Telecom Netwerkdiensten. Op 26 mei 2010 heeft KPN laten weten dat er geen straalverbindingen aanwezig zijn in het gebied en derhalve ook geen bezwaar te hebben tegen het voorgenoemde windpark. Om die reden is een neutrale score gegeven.

De alternatieven zijn op dit aspect niet onderscheidend.

Tabel 12.7: Beoordelingscriteria straalpaden

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Straalpaden	0

12.3.7 Vliegverkeer en radar

De hoogte van windturbines is relevant voor het vliegverkeer in Nederland. Zo gelden er harde bouwhoogtebeperkingen voor laagvlieggebieden en helikopteroefengebieden. Defensie, Luchtverkeersleiding Nederland en de Inspectie voor Verkeer en Waterstaat is gevraagd de locatie voor windpark Den Tol te toetsen voor wat betreft radar en communicatieverstoring en de mogelijke invloed op laagvlieggebieden. Geen van deze instanties heeft bezwaar tegen een windpark op de locatie (zie bijlage 10).

Tabel 12.8: Beoordelingscriteria vliegverkeer

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Vliegverkeer en radar	0

12.3.8 Brandveiligheid

In de gondel van de windturbine bevinden zich onder andere generator, transformator, remmen, schakelkasten, transmissies en converters. Deze onderdelen in combinatie met smeermiddelen, oliën, plastic en elektronische componenten veroorzaken een brandrisico. Kortsluiting, overbelasting, oververhitting en blikseminslag kunnen de oorzaak zijn van een brand in een windturbine. De moderne windturbines, zoals een V112 die in dit MER als voorbeeld turbine is gebruikt voor de effectbeschrijving, heeft een lagere kans op brand dan oudere modellen windturbines. De V112 kan worden uitgevoerd met een automatisch

blussysteem en rookmelders. Hierdoor kan bij het uitbreken van brand de schade worden beperkt. Ook is de turbine uitgevoerd met een bliksembeveiligingssysteem, zodat een blikseminslag niet leidt tot brand (maar beperkt blijft tot mogelijk beperkte schade aan het oppervlak van het blad nabij de receptoren). Er is geen effect op de brandveiligheid te verwachten, zeker ook niet voor de omgeving omdat de turbines voldoende verwijderd zijn van bebouwing. De alternatieven zijn niet onderscheidend voor dit beoordelingsaspect.

Tabel 12.8: Beoordelingscriteria brandveiligheid

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Brandveiligheid	0

12.3.9 Conclusie

De alternatieven zijn in de voorgaande paragrafen beschouwd op het aspect veiligheid. De beoordeling die hierbij gegeven wordt, is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 12.9: Beoordeling alternatieven op veiligheid

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Bebouwing	0	0	0	0
Wegen, waterwegen en spoorwegen	0	0	0	0
Industrie	0	0	0	0
Onder- en bovengrondse transportleidingen en kabels	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen	0	0	0	0
Straalpaden	0	0	0	0
Vliegverkeer en radar	0	0	0	0
Brandveiligheid	0	0	0	0

12.4 Cumulatieve effecten

Er is geen sprake van cumulatie van effecten.

12.5 Mitigerende maatregelen

De voorgenomen activiteit leidt niet tot te mitigeren negatieve effecten. Er worden vanuit het aspect veiligheid dan ook geen mitigerende maatregelen voorgesteld.

13 DUURZAME ENERGIEOPBRENGST EN VERMEDEN EMISSIES

13.1 Beoordelingscriteria

Windenergie is een duurzame vorm van energie en levert een bijdrage aan de invulling van het klimaatbeleid. Wat de windparken en de te onderscheiden alternatieven bijdragen aan de invulling van het klimaatbeleid is berekend. Zo wordt voor elk alternatief aangegeven wat de elektriciteitsopbrengst is in MWh per jaar en hoeveel reductie dit tot gevolg heeft voor de stoffen die het broeikaseffect en dus de klimaatverandering veroorzaken: CO₂, NO_x en SO₂. De elektriciteitsopbrengsten zijn berekend met het model WindPRO. Hierbij is rekening gehouden met windkracht en windrichting en de aard van het landschap. Er is geen rekening gehouden met elektriciteitsopbrengstverliezen door eventueel in de toekomst aanwezige andere parken, maar dit effect zal naar verwachting zeer beperkt zijn. De elektriciteitsopbrengst per alternatief is weergegeven in MWh. De reductie van CO₂, NO_x en SO₂ wordt van deze elektriciteitsopbrengst afgeleid. Er is in dit hoofdstuk uitgegaan van 0,06 kg NO_x/GJ, 0,02 kg SO₂/GJ (bron: ECN-c-05-090) en 68,9 ton/TJ CO₂ (Agentschap NL, 2010). Bij gebrek aan gegevens over de gemiddelde uitstoot van fijn stof (PM10) bij de huidige elektriciteitsopwekking in Nederland, is als uitgangspunt de uitstoot van fijn stof in de EON kolencentrale op de Maasvlakte gehanteerd. Daar wordt 149 ton PM10 uitgestoten bij een elektriciteitsopbrengst van 7.950.779 MWh (http://eper.ec.europa.eu/eper/facility_details.asp?id=190248&year=2004&CountryCode=NL).

Tabel 13.1: Beoordelingscriteria electriciteitsopbrengst

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Opbrengst	In MWh per jaar
CO ₂ -emissiereductie	In ton per jaar
SO ₂ -emissiereductie	In ton per jaar
NO _x -emissiereductie	In ton per jaar
PM10-emissiereductie	In ton per jaar

13.2 Nulalternatief

In het nulalternatief staan geen windturbines en wordt geen duurzame energie opgewekt.

13.3 Beoordeling effecten

In onderstaande tabel is per alternatief de opbrengst van het park weergegeven, evenals de CO₂-emissiereductie en de reductie van NO_x, SO₂ en PM10. De jaarlijkse CO₂-, NO_x- en SO₂- en PM10-reductie is uitgedrukt in ton per jaar. De opbrengstgegevens zijn berekend op basis van de locatieafhankelijke windsnelheid op rotorhoogte, berekeningsnauwkeurigheid, beschikbaarheid, transformatieverlies en parkeffect. In bijlage 13 is per alternatief ook per turbine de opbrengst bepaald.

Tabel 13.2: Beoordeling alternatieven¹⁸ (zonder uitvoering van maatregelen voor geluid- en slagschaduwhinder)

Alternatief	Ver- mogen in MW	Netto energie- opbrengst in MWh/jaar (P50)	Vergelijkbaar met het jaarlijks elektriciteits- verbruik van ... huishoudens	CO ₂ - reductie in ton per jaar	NO _x - reductie in ton per jaar	SO ₂ - reductie in ton per jaar	PM10- reductie in ton per jaar
Alternatief 1	24	56.774	16.221	32.979,7	28,7	9,6	1,1
Alternatief 2	30	70.139	20.040	40.743,2	35,5	11,8	1,3
Alternatief 3	30	87.748	25.071	50.972,2	44,4	14,8	1,6
Alternatief 4	24	70.994	20.284	41.240,0	35,9	12,0	1,3

Het vermogen van een windturbine of windpark wordt uitgedrukt in MegaWatt (MW). De netto elektriciteitsopbrengst van een windturbine wordt uitgedrukt in MWh of kWh en hangt af van een aantal factoren:

- de locatie van de turbine: bijvoorbeeld boven open zee waait het harder dan in de stad;
- het rotoroppervlak: hoe langer de bladen, des te groter het oppervlak en hoe meer wind wordt omgezet in elektriciteit;
- oriëntatie opstelling ten opzichte van de overheersende windrichting (zuidwesten);
- de hoogte van de turbine: op grotere hoogte waait het harder en is de windstroom minder turbulent.

Uit tabel 13.2 en bijlage 13 blijkt dat turbines met een hogere ashoogte een aanzienlijk hogere elektriciteitsopbrengst hebben per turbine en derhalve positievere scores (vergelijk alternatief 2 met alternatief 3 en alternatief 1 met alternatief 4). Windpark Den Tol levert, afhankelijk van het alternatief, voldoende duurzaam opgewekte elektriciteit voor circa 16.200 tot 25.000 huishoudens.

Het produceren, bouwen, installeren en ontmantelen van een turbine kost echter ook energie. Uit verschillende onderzoeken wordt gemeld dat de energie die hiervoor benodigd is in ongeveer 3 tot 6 maanden is terugverdiend. Voor de uitstoot van CO₂, NO_x en SO₂ is de terugverdientijd ongeveer tussen de 4 en 9 maanden (Das Grüne Emissionshaus, augustus 2003; <http://guidedtour.windpower.org/en/tour/>).

De stilstandsvoorziening voor slagschaduw uit paragraaf 7.5 heeft echter wel de consequentie dat voor een aantal uur (één of enkele) windturbines geen duurzame elektriciteit kunnen opwekken. Een inschatting van het productieverlies op basis van ervaring is weergegeven in de volgende tabel (zie ook bijlage 6).

¹⁸ Om van de netto elektriciteitsopbrengst in MWh/jaar naar de CO₂-, NO_x- en SO₂-reductie te komen wordt de volgende rekensom gemaakt: (aantal kWh/jaar x 3600/0,427)/1.000.000 = aantal TJ/jaar. Vervolgens kan de reductie van CO₂, NO_x en SO₂ berekend worden door de uitkomst te vermenigvuldigen met respectievelijk 68,9; 0,06 en 0,02. De genoemde 0,427 is het gemiddelde rendement van een elektriciteitscentrale. Voor de berekening van reductie van PM10 is de uitstoot van de EON centrale op de Maasvlakte gehanteerd, te weten 149 ton PM10 bij een elektriciteitsopbrengst van 7.950.779 MWh. Het gemiddeld elektriciteitsverbruik van een huishouden is gesteld op 3.500 kWh/jaar.

Tabel 13.3: Inschatting productieverlies op basis van expert judgement vanwege stilstandsvoorziening voor beperking van slagschaduw voor het gehele windpark (worst case)

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Aantal uur stilstand per jaar	403	382	610	581
Productieverlies in %	4,6%	4,4%	7,0%	6,6%

Tabel 13.4: Beoordeling alternatieven¹⁹ (mét uitvoering van maatregelen voor slagschaduwhinder)

Alternatief	Ver-mogen in MW	Netto energie-opbrengst in MWh/jaar (P50)	Vergelijkbaar met het jaarlijks elektriciteitsverbruik van ... huishoudens	CO ₂ -reductie in ton per jaar	NO _x -reductie in ton per jaar	SO ₂ -reductie in ton per jaar	PM10-reductie in ton per jaar
Alternatief 1	24	54.163	15.475	31.462,6	27,4	9,1	1,0
Alternatief 2	30	67.053	19.158	38.950,5	33,9	11,3	1,3
Alternatief 3	30	81.606	23.316	47.404,1	41,3	13,8	1,5
Alternatief 4	24	66.309	18.945	38.518,1	33,5	11,2	1,2

Het beeld ontstaat uit tabel 13.3 dat door het nemen van maatregelen voor slagschaduw alternatief 3 en 4 meer opbrengstverlies hebben dan alternatief 1 en 2, namelijk maximaal 7% ten opzichte van maximaal 4,6%.

De doelstelling voor windenergie in de provincie Gelderland wordt in aantal megawatt aangegeven. Het doel van de provincie Gelderland is 140 MW (voor 2015). Het windpark draagt hier ongeveer 17 tot 21 % bij aan de provinciale doelstelling. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de doelstellingen voor windenergie geen maximum zijn. Het is slechts een doel.

In het gemeentelijk beleidskader "Tijd voor nieuwe energie" is het streven opgenomen om 33 kiloton CO₂ reductie per jaar te halen (vermeden CO₂ uitstoot) voor de windenergiesector in zijn geheel. Met windpark Den Tol wordt met circa 33 tot 51 kiloton (en met maatregelen voor slagschaduw circa 31 tot 47 kiloton, zie tabel 13.4) vrijwel geheel tot geheel voorzien in dit streven.

13.3.1 Conclusie

Alle alternatieven scoren positief, want ze leveren per saldo allen duurzame elektriciteit en verminderen daardoor de uitstoot van schadelijke stoffen. Alternatief 3 scoort het meest positief, aangezien dit alternatief de hoogste elektriciteitsopbrengst en emissiereductie heeft, gevolgd door alternatief 2 en 3 en vervolgens alternatief 1. Dit komt omdat alternatief 3 en 4 hoge turbines hebben die per turbine meer elektriciteitsopbrengst hebben en alternatief 2 en 3 meer windturbines (10) hebben dan alternatief 1 en 4 (8). De alternatieven scoren op basis van het voorgaande als volgt:

¹⁹ Om van de netto elektriciteitsopbrengst in MWh/jaar naar de CO₂-, NO_x- en SO₂-reductie te komen wordt de volgende rekensom gemaakt: (aantal kWh/jaar x 3600/0,427)/1.000.000 = aantal TJ/jaar. Vervolgens kan de reductie van CO₂, NO_x en SO₂ berekend worden door de uitkomst te vermenigvuldigen met respectievelijk 68,9; 0,06 en 0,02. De genoemde 0,427 is het gemiddelde rendement van een elektriciteitscentrale. Voor de berekening van reductie van PM10 is de uitstoot van de EON centrale op de Maasvlakte gehanteerd, te weten 149 ton PM10 bij een elektriciteitsopbrengst van 7.950.779 MWh. Het gemiddeld elektriciteitsverbruik van een huishouden is gesteld op 3.500 kWh/jaar.

Tabel 12.3: Beoordeling alternatieven

Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Opbrengst	+	++/+	++	++/+
CO ₂ -emissiereductie	+	++/+	++	++/+
SO ₂ -emissiereductie	+	++/+	++	++/+
NO _x -emissiereductie	+	++/+	++	++/+
PM10-emissiereductie	+	++/+	++	++/+

De vermindering van de elektriciteitsopbrengst vanwege maatregelen om slagschaduw- en geluidhinder te voorkomen van maximaal enkele procenten verandert dit beeld niet (zie tabel 13.4).

13.4 Cumulatieve effecten

Er staan en komen een aantal windturbines in de nabijheid van windpark Den Tol. Het windpark aan de Papenkampseweg ligt op minimaal 1.500 meter en de Duitse turbines liggen op minimaal 1.800 meter voor alternatief 1 en 4 en op respectievelijk 1.400 en 1.600 meter voor alternatief 2 en 3.

De afstanden van deze parken ten opzichte van de te realiseren turbines in windpark Den Tol zijn zodanig dat enig verlies aan elektriciteitsopbrengst is te verwachten (verwachting: minder dan 1 tot hooguit enkele procenten).

13.5 Mitigerende maatregelen

Er zijn louter positieve effecten op het gebied van energie en emissiereductie, zodat er geen mitigerende maatregelen genomen hoeven te worden.

14 AFWEGING

14.1 Resultaat milieubeoordeling

In de hoofdstukken 6 tot en met 13 zijn de te onderscheiden alternatieven beoordeeld op diverse milieuaspecten. In onderstaande tabel zijn de beoordelingen van de alternatieven op de eerder aan de orde gekomen milieuaspecten opgenomen. Hierbij is uitgegaan van de beoordelingen die in de voorgaande hoofdstukken zijn opgenomen. Voor genuanceerde vergelijking tussen alternatieven wordt verwezen naar de voorgaande hoofdstukken. Om de alternatieven te kunnen vergelijken op zoveel mogelijk vlakken zijn de effecten in de voorgaande hoofdstukken aangegeven door middel van '--', '--/-', '-', '0/-', '0', '0/+ ', '+ ', '+ + /+ ' of '+ + '.

Tabel 14.1: Beoordeling alternatieven (vóór het uitvoeren van mitigerende maatregelen)

Aspect	Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Geluid	Aantal woningen van derden waarbij de wettelijke geluidsnorm (47 dB Lden en 41 dB Lnight) wordt overschreden	0	0	0	0
	Aantal woningen in de geluidcontour van L _{den} = 37-42 en 42-47 dB	-*	-	-/--	-
	Oppervlakte geluidcontour	0/-*	0/-	0/-	0/-
Slagschaduw	Het aantal woningen van derden binnen de wettelijk toegestane schaduwduur-contour	0	0	0	0
	Oppervlak binnen de schaduwduur-contour	0/-	-	-/--	-
Flora en fauna	Oprichting: Effect op beschermde gebieden	0	0	0	0
	Exploitatie: Effect op beschermde gebieden	-	0 / -	0 / -	-
	Oprichting: Effect op beschermde soorten	0	0	0	0
	Exploitatie: Effect op beschermde soorten	--	- / --	- / --	- / --
Cultuurhistorie, archeologie en recreatie	Aantasting cultuurhistorische waarden	0/-	0/-	0/-	0/-
	Aantasting archeologische waarden	-	-	-	-
	Aantasting recreatieve mogelijkheden	0	0	0	0
Landschap	Aansluiting bij de landschappelijke structuur, herkenbaarheid van de opstelling	+	--	--	+
	Interferentie met bestaande turbines	0	--	--	-
	Invloed op de rust	-	-	-	-
	Invloed op de openheid	0	0	0	0
Waterhuishouding en bodem	Grondwater (kwaliteit)	0	0	0	0
	Oppervlaktewater (aanwezigheid, kwaliteit)	0	0	0	0
	Hemelwater	0	0	0	0
	Bodem	0	0	0	0
Veiligheid	Bebouwing	0	0	0	0

Aspect	Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
	Wegen, waterwegen en spoorwegen	0	0	0	0
	Industrie	0	0	0	0
	Onder- en bovengrondse transportleidingen en kabels	0	0	0	0
	Dijklichamen en waterkeringen	0	0	0	0
	Straalpaden	0	0	0	0
	Vliegverkeer en radar	0	0	0	0
	Brandveiligheid	0	0	0	0
Elektriciteits-opbrengst	Opbrengst	+	+/++	++	+/++
	CO ₂ -emissiereductie	+	+/++	++	+/++
	SO ₂ -emissiereductie	+	+/++	++	+/++
	NO _x -emissiereductie	+	+/++	++	+/++
	PM10-emissiereductie	+	+/++	++	+/++

Met een * is aangegeven welke alternatief bij een gelijke score het minste effect sorteert.

In tabel 14.2 worden alleen die aspecten genoemd, waarop de alternatieven verschillend scoren. Dit wordt gepresenteerd om zo de verschillen tussen de alternatieven te verduidelijken.

Tabel 14.2: Overzicht van alleen die criteria waarop voor mitigatie de alternatieven verschillend scoren

Aspect	Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Geluid	Aantal woningen in de geluidcontour van L _{den} = 37-42 en 42-47 dB	-*	-	-/--	-
	Oppervlakte geluidcontour	0/-*	0/-	0/-	0/-
Slagschaduw	Oppervlak binnen de schaduwduur-contour	0/-	-	-/--	-
Flora en fauna	Exploitatie: Effect op beschermde gebieden	-	0/-	0/-	-
	Exploitatie: Effect op beschermde soorten	--	- / --	- /-*	- / --
Landschap	Aansluiting bij de landschappelijke structuur, herkenbaarheid van de opstelling	+	--	--	+
	Interferentie met bestaande turbines	0	--	--	-
Elektriciteits-opbrengst	Opbrengst	+	+/++	++	+/++
	CO ₂ -emissiereductie	+	+/++	++	+/++
	SO ₂ -emissiereductie	+	+/++	++	+/++
	NO _x -emissiereductie	+	+/++	++	+/++
	PM10-emissiereductie	+	+/++	++	+/++

Hieruit valt af te leiden dat, alle alternatieven overziend, de verschillen tussen de alternatieven beperkt zijn.

- Alternatief 1 scoort het best op het aspect 'aantal woningen binnen de verschillende geluidscontouren', 'oppervlak geluidcontour', 'oppervlak binnen de slagschaduwduurcontour' en op de aspecten 'aansluiting bij de landschappelijke structuur, herkenbaarheid van de opstelling' en 'interferentie met bestaande turbines'. Alternatief 1 scoort het slechtst op het aspect 'effect op beschermde

soorten', 'effect op beschermde gebieden' en op de aspecten 'opbrengst' en 'emissiereductie'.

- Alternatief 2 scoort nergens het best op en scoort het slechtst op de aspecten 'aansluiting bij de landschappelijke structuur, herkenbaarheid van de opstelling' en 'interferentie met bestaande turbines'.
- Alternatief 3 scoort op de aspecten 'opbrengst', 'emissiereductie', 'effect op beschermde soorten' en 'effect op beschermde gebieden' het best en op de aspecten 'aantal woningen binnen de verschillende geluidscontouren', 'oppervlak binnen de schaduwduurcontour', 'aansluiting bij de landschappelijke structuur, herkenbaarheid van de opstelling' en 'interferentie met bestaande turbines' het slechtst.
- Alternatief 4 scoort het best op het aspect 'aansluiting bij de landschappelijke structuur, herkenbaarheid van de opstelling' en scoort het slechtst op het aspect 'effect op beschermde gebieden'.

14.2 Mitigerende en compenserende maatregelen

Enkele negatieve effecten kunnen worden gemitigeerd, danwel worden gecompenseerd. In deze paragraaf wordt ingegaan op deze maatregelen.

14.2.1 Slagschaduw

Op die turbines die een verwachte hinderduur van meer dan 6 uur op woningen van derden veroorzaken, wordt een stilstandvoorziening toegepast, waardoor aan de norm wordt voldaan. Deze maatregel is technisch goed toepasbaar en vertrouwd en wordt derhalve standaard door de initiatiefnemers getroffen. Resultaat van de stilstandsvoorziening is dat er per woning nooit meer dan 6 uur slagschaduwhinder optreedt per jaar en dus voldaan wordt aan de wettelijke norm voor slagschaduwhinder. Derhalve wordt voor het beoordelingscriterium 'aantal woningen die de wettelijke toegestane schaduwduur overschrijden' door toepassing van deze maatregelen neutraal gescoord (0) voor alle alternatieven (deze maatregel is dermate standaard dat hier al bij de beoordeling vanuit is gegaan).

14.2.2 Flora en fauna

Voor het aspect flora en fauna is reeds rekening gehouden met uitvoering van een aantal mitigerende maatregelen. Als zodanig zijn de mitigerende maatregelen dan ook onderdeel van het voornemen. Het gaat om de volgende maatregelen:

- Voer werkzaamheden uit buiten het broedseizoen (ongeveer 15 maart - 15 juli). Wanneer dit niet mogelijk is, is het van belang om het werkgebied effectief ongeschikt te maken voor broedende vogels. Dit is te doen door te kappen en te maaien (of te ploegen). De vegetatie dient kort gehouden en regelmatig verstoord te worden tot afronding van de werkzaamheden. Indien de kap van knotwilgen voorzien is, dient eerst onderzocht te worden of zich hier geen broedplaatsen bevinden. Broedplaatsen van de steenuil zijn jaarrond beschermd. Indien aanwezig, dienen maatregelen te worden genomen, compensatie worden geregeld en een ontheffing te worden aangevraagd.
- Voorkom stagnerend water in de werkgebieden. Ondiepe, snel opwarmend plassen trekken mogelijk rugstreeppadden aan. Door plassen op het werkterrein te voorkomen, is kolonisatie uitgesloten.
- Controles en begeleiding vinden plaats door een ter zake deskundig persoon (ecoloog) met kennis van de relevante soorten.

Bij het dempen van watergangen:

- Dam het te dempen deel af.
- Vang zoveel mogelijk van de aanwezige vissen en amfibieën af en zet deze uit in de directe omgeving.

Bij heiwerkzaamheden nabij sloten:

- Zie maatregelen hierboven 'bij het dempen van watergangen'. De afdammingen zijn te verwijderen na afronding van de heiwerkzaamheden.

14.2.3 Cultuurhistorie, archeologie en recreatie

Aanbevolen wordt om aanvullend archeologisch onderzoek te doen op de turbineposities en het kabeltracé die zijn gelegen in gebied met een gematigde archeologische verwachting, teneinde te weten te komen of er archeologische relicten aanwezig zijn. Een mitigerende maatregel kan zijn om onder archeologische begeleiding te ontgraven, zodat eventuele waarden kunnen worden veiliggesteld.

Als gevolg van deze maatregel kunnen effecten op archeologie worden uitgesloten en scoren alle alternatieven in plaats van – een 0.

14.2.4 Landschap

Als mitigerende maatregel voor landschap kan gedacht worden aan het aanbrengen van beplanting. Het realiseren van deze beplanting zal de zichtbaarheid en daarmee de nadrukkelijke aanwezigheid van de turbines in het gebied verminderen. Bij het aanbrengen van de beplanting gaat het om het herstel van wegbeplanting en houtsingels die vroeger aanwezig waren. Als uitgangspunt voor dit herstel kan het streefbeeld van het Landbouw Ontwikkelings Plan (LOP) gelden. Dit streefbeeld is naar een bruikbaar model vertaald in het plan "Nieuwe hagen in een oud landschap" van Bureau Waardenburg (model 1 "Historisch Landschap", blz. 21).

Als gevolg van deze maatregel blijven de alternatieven hetzelfde scoren, aangezien het aanbrengen van beplanting geen wezenlijke invloed heeft op de beoordelingscriteria.

14.3 Vergelijking van alternatieven na maatregelen

Door het uitvoeren van de maatregelen uit paragraaf 14.2 ziet de beoordeling van de alternatieven er als volgt uit (waarbij dus alleen de score bij het aspect 'aantasting archeologische waarden' wijzigt).

Tabel 14.3: Beoordeling alternatieven (ná het uitvoeren van mitigerende maatregelen)

Aspect	Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
Geluid	Aantal woningen van derden waarbij de wettelijke geluidsnorm (47 dB Lden en 41 dB Lnight) wordt overschreden	0	0	0	0
	Aantal woningen in de geluidcontour van $L_{den} = 37-42$ en $42-47$ dB	-*	-	-/--	-
	Oppervlakte geluidcontour	0/-*	0/-	0/-	0/-
Slagschaduw	Het aantal woningen van derden waarbij de wettelijk toegestane schaduwduur wordt overschreden	0	0	0	0
	Oppervlak binnen de schaduwduur-contour	0/-	-	-/--	-
Flora en	Oprichting: Effect op beschermde	0	0	0	0

Aspect	Beoordelingscriteria	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4
fauna	gebieden				
	Exploitatie: Effect op beschermde gebieden	-	0 / -	0 / -	-
	Oprichting: Effect op beschermde soorten	0	0	0	0
	Exploitatie: Effect op beschermde soorten	--	- / --	- / --*	- / --
Cultuurhistorie, archeologie en recreatie	Aantasting cultuurhistorische waarden	0/-	0/-	0/-	0/-
	Aantasting archeologische waarden	0	0	0	0
	Aantasting recreatieve mogelijkheden	0	0	0	0
Landschap	Aansluiting bij de landschappelijke structuur, herkenbaarheid van de opstelling	+	--	--	+
	Interferentie met bestaande turbines	0	--	--	-
	Invloed op de rust	-	-	-	-
	Invloed op de openheid	0	0	0	0
Waterhuishouding en bodem	Grondwater (kwaliteit)	0	0	0	0
	Oppervlaktewater (aanwezigheid, kwaliteit)	0	0	0	0
	Hemelwater	0	0	0	0
	Bodem	0	0	0	0
Veiligheid	Bebouwing	0	0	0	0
	Wegen, waterwegen en spoorwegen	0	0	0	0
	Industrie	0	0	0	0
	Onder- en bovengrondse transportleidingen en kabels	0	0	0	0
	Dijklichamen en waterkeringen	0	0	0	0
	Straalpaden	0	0	0	0
	Vliegverkeer en radar	0	0	0	0
	Brandveiligheid	0	0	0	0
Elektriciteitsopbrengst	Opbrengst	+	+/++	++	+/++
	CO ₂ -emissiereductie	+	+/++	++	+/++
	SO ₂ -emissiereductie	+	+/++	++	+/++
	NO _x -emissiereductie	+	+/++	++	+/++
	PM10-emissiereductie	+	+/++	++	+/++

Hieruit kan geconcludeerd worden dat bij uitvoering van de mitigerende maatregelen geen ander inzicht ontstaat in rangschikking van de alternatieven. Alleen op een aspect waar alle alternatieven al gelijk scoorden (- voor archeologie) wordt bij uitvoering van de mitigerende maatregelen beter gescoord voor alle alternatieven.

14.4 Voorkeursalternatief

Mede op basis van het voorgaande hebben de initiatiefnemers een voorkeur voor alternatief 3, waarbij de mitigerende maatregelen met betrekking tot slagschaduw, flora en fauna en archeologie worden genomen uit de paragraaf hiervoor. Dit alternatief heeft verreweg de meeste elektriciteitsopbrengst en heeft de minste effecten op beschermde soorten. Echter

heeft dit alternatief wel het meeste effect op landschap en op het aspect 'aantal woningen binnen de verschillende geluidscontouren'. Omdat uiteindelijk een windpark wordt gerealiseerd met als doel zoveel mogelijk duurzame elektriciteit te produceren, wordt het belang hiervan zwaarder gewogen dan het belang van het landschap en de andere negatieve effecten. Daarnaast zijn de andere alternatieven die zijn onderzocht ook negatief voor het landschap, maar scoren deze andere alternatieven minder op het aspect elektriciteitsopbrengst. Ook kan worden voldaan aan alle wettelijke normen voor slagschaduwhinder en geluid.

Een variant op alternatief 3 is mogelijk waarbij de meest noordoostelijk gelegen windturbine van alternatief 3 niet wordt gerealiseerd. Deze turbine is namelijk de oorzaak dat alternatief 3 het minst op het aspect landschap scoort. Echter ook hier wordt er toch voor gekozen om ook deze windturbine te realiseren, omdat de elektriciteitsopbrengst van deze ene turbine dermate groot is dat dit daarmee opweegt tegen de lagere score op het aspect landschap. Ter indicatie: die ene turbine levert met 9.000 MWh/jaar (zie bijlage 13) net zoveel elektriciteit op als ruim 2.500 woningen jaarlijks gemiddeld verbruiken of twee turbines²⁰ die aan de Papenkampseweg worden gerealiseerd jaarlijks produceren.

14.5 Overwegingen ten aanzien van turbinekeuze

In de omgevingsvergunningaanvraag zal een concreet type windturbine worden opgenomen. In dit MER is gerekend met een Vestas V112 op 100 en op 139 meter ashoogte. De aan te vragen windturbine dient te vallen binnen de reikwijdte van dit MER. In deze paragraaf wordt daar stil bij gestaan, door potentiële windturbines die kunnen worden gerealiseerd voor Den Tol op een rij te zetten. Ook wordt daarbij ter indicatie aangegeven welke andere milieu-effecten optreden in vergelijking met hetgeen in dit MER is opgenomen.

In de omgevingsvergunningaanvraag zal vrij concreet moeten worden aangegeven wat voor type turbine gebouwd gaat worden. In dit MER is als voorbeeldturbine gerekend met een Vestas V112 op 100 en op 139 meter ashoogte. Dit is een turbine die momenteel te koop is en waar alle technische data van beschikbaar zijn om geluidsberekeningen en slagschaduwberekeningen te kunnen uitvoeren. De Vestas V112 is qua geluidsproductie maatgevend in deze klasse. Populair gesteld: als een Vestas V112 qua milieubelasting past, passen de andere turbines in deze klasse ook. De aan te vragen windturbine dient te vallen binnen de reikwijdte van dit MER. In deze paragraaf worden potentiële windturbines die kunnen worden gerealiseerd voor Den Tol op een rij gezet. Ook wordt daarbij aangegeven welke andere milieu-effecten optreden in vergelijking met hetgeen in dit MER is opgenomen. Omdat er tussen de afronding van dit milieu-onderzoek en de definitieve keuze van de turbine nog veel werk moet gebeuren en ook vaak meerdere jaren verstrijken, zijn er zonder twijfel nieuwe turbines op de markt die misschien wel geschikter voor de windcondities bij Den Tol zijn dan de nu beschikbare turbines. Om tot optimale turbinekeuzes te komen is het daarom van belang om enige vrijheid te hebben binnen de kaders van het bestemmingsplan. Uitgangspunt is vanzelfsprekend dat de maximale milieubelasting zoals deze in het MER en bijlagen wordt beschreven wordt gerespecteerd.

²⁰ Op de website www.energroen.nl staat vermeld dat het park met 6 turbines tussen de 24 en 26 MWh aan elektriciteit opwekt, dus per turbine is dat 4 tot 4,3 MWh.

In de turbineklasse van 3 MW met rotoren van rond de 110 meter is een vrij grote spreiding van rotordiameters van de beschikbare turbintypes. Die rotoren lopen uiteen van 101 meter (bijvoorbeeld de Enercon E101 of Siemens SWT101) tot verschillende turbines met rotoren van 112, 113 of 114 meter. Voorbeelden zijn de Vestas V112 (rotor 112 meter) en de Repower 3.2M114 (rotor 114 meter). De grootste turbine in deze klasse die momenteel op de markt is, is de Alstom ECO122 (rotor 122 meter). Alstom kiest ervoor om een relatief grote rotor (122 meter) op een iets lagere paal (100 meter) te leveren. De vermogens variëren van 2,7 MW tot 3,4 MW bij bovengenoemde turbines. Onderstaande tabel geeft een marktoverzicht dat begin 2012 actueel is. Met grote regelmaat ontwikkelen fabrikanten echter nieuwe varianten, bijvoorbeeld een bestaande generator met langere wieken, of andere ashoogtes.

Tabel 14.4: Marktoverzicht turbines medio 2012 (turbines zijn in de praktijk op meer ashoogtes leverbaar)

Type	Ver-mogen	Ashoogte	Rotor-diameter	Rotor oppervlakte	Brongeluid
	MW	meter	meter	m ²	dB (A)
Alstom Eco 100	3.0	90-100	100	7980	105,2@7m/s
Alstom Eco 110	3.0	90-100	110	9469	105,4@7 m/s
Alstom Eco 122	2.7	89	122	11690	106,0@7 m/s
Enercon E101	2.3	99	101	8012	105,4@7 m/s
Enercon E126	7,5	135	127	12844	106,0@7m/s
Nordex N100	2.5	80-100	100	7854	105,8@7 m/s
Repower 3.4M 104	3.4	80-100	104	8495	105,4@7 m/s
Repower 3.2M 114	3.2	93	114	10207	105,2@7 m/s
Siemens SWT 2.3-101	2.3	80	101	8000	107,0@7 m/s*
Siemens SWT 2.3 - 113	2.3	99,5	113	10000	105,0@7m/s
Siemens SWT 3.0-101	3.0	80-100	101	8000	107,4@7 m/s*
Siemens SWT 3.6	3.6	80	107		104,5@7 m/s
Vestas V100	1.8	80-95	100	7850	105,0@7m/s
Vestas V112	3.0	84-94	112	9852	106,0@7m/s

* Ondanks het feit dat deze turbines van Siemens een hoger brongeluid hebben dan de V112 waarmee in dit MER is gerekend, zal bij toepassing van deze windturbines geen noemenswaardig andere geluidbelasting optreden. Dit komt doordat in het geval de Siemens turbines worden geplaatst, deze ook aan de wettelijke norm voor geluid zullen voldoen en derhalve zeer waarschijnlijk zullen moeten worden teruggeregeld, zodat zij ietwat minder geluid gaan produceren en daarmee een vergelijkbare geluidbelasting veroorzaken als wat in dit MER is gepresenteerd bij de V112.

14.5.1 Beoordeling milieu-effecten alternatieve turbintypes

In onderstaande tabel is een beoordeling opgenomen van de verschillende alternatieven die nu in de markt leverbaar zijn. Bij vrijwel alle aspecten scoren de alternatieve type windturbines beter of gelijk aan hetgeen in dit MER is opgenomen. Waar dat niet het geval is, is dit in de tabel aangegeven.

Tabel 14.5: Beoordeling initiatief met andere windturbines die nu in de markt leverbaar zijn (ná het uitvoeren van mitigerende maatregelen)

Aspect	Beoordelingscriteria	Vergelijking verschillende turbintypes ten opzichte van voorkeursalternatief
Geluid	Aantal woningen van derden waarbij de wettelijke geluidsnorm (47 dB Lden en 41 dB Lnight) wordt overschreden	Gelijk
	Aantal woningen in de geluidcontour van L _{den} = 37-42 en 42-47 dB	Nagenoeg gelijk of beter dan voorkeursalternatief

Aspect	Beoordelingscriteria	Vergelijking verschillende turbinetypes ten opzichte van voorkeursalternatief
	Oppervlakte geluidcontour	Nagenoeg gelijk of beter dan voorkeursalternatief
Slagschaduw	Het aantal woningen van derden waarbij de wettelijk toegestane schaduwduur wordt overschreden	Gelijk Indien de rotordiameter echter (iets) groter is dan 112 meter, zal er ook (iets) meer stilstand zijn van de turbines (bij gelijke ashoogte), doordat een grotere rotor meer slagschaduwvinder zal veroorzaken en turbines dan stil worden gezet. Deze mitigerende maatregel wordt echter al genomen en leidt niet tot andere effecten, hoewel door de extra stilstand de turbines ietwat minder elektriciteit produceren. Dit is minimaal en voor dit MER verwaarloosbaar.
	Oppervlak binnen de schaduwduur-contour	Het oppervlak zal ietwat groter zijn bij een grotere rotor dan de 112 meter waarmee in dit MER is gerekend. Indien de rotor kleiner is dan 112 meter, dan zal het oppervlak kleiner zijn,
Flora en fauna	Oprichting: Effect op beschermde gebieden	Gelijk
	Exploitatie: Effect op beschermde gebieden	Gelijk of beter dan voorkeursalternatief Een eventueel (iets) grotere rotor (122 in plaats van 112 meter) ligt binnen de bandbreedte van de weergegeven effecten. Geen andere scores zijn voor een grotere rotor voorzien.
	Oprichting: Effect op beschermde soorten	Gelijk
	Exploitatie: Effect op beschermde soorten	Gelijk of beter dan voorkeursalternatief Een eventueel (iets) grotere rotor (122 in plaats van 112 meter) ligt binnen de bandbreedte van de weergegeven effecten. Voor vleermuizen betekent een rotor van 122 meter op 100 meter ashoogte dat de rotor ook een iets lager bereik heeft (5 meter lager) en daardoor een iets groter negatief effect. Het gaat dan met name om de rosse vleermuis die tot 100 meter hoogte vliegt. Deze andere rotor zorgt echter niet voor een andere score.
Cultuurhistorie, archeologie en recreatie	Aantasting cultuurhistorische waarden	Gelijk aan voorkeursalternatief
	Aantasting archeologische waarden	Gelijk
	Aantasting recreatieve mogelijkheden	Gelijk
Landschap	Aansluiting bij de landschappelijke structuur, herkenbaarheid van de opstelling	Meeste in tabel 14.4 genoemde turbines zijn qua maatvoering niet te onderscheiden van de voorbeeldturbine (Vestas V112).
	Interferentie met bestaande turbines	Bijvoorbeeld het verschil in de rotordiameter van 112 meter bij de V112 of 114 meter bij de Repower 114 is onzichtbaar. Het verschil in effect is '0'. Voor de Alstom ECO122 zijn ter vergelijking een paar aanvullende fotovisualisaties gemaakt (zie bijlage 14).
	Invloed op de rust	Deze turbine zit visueel tussen alternatief 2 en 3 in, zie ook figuur 14.1 na deze tabel.
	Invloed op de openheid	
Waterhuishouding en bodem	Grondwater (kwaliteit)	Gelijk
	Oppervlaktewater (aanwezigheid, kwaliteit)	Gelijk
	Hemelwater	Gelijk
	Bodem	Gelijk
Veiligheid	Bebouwing	De risicocontouren van kleinere turbines dan de V112 zijn kleiner dan of gelijk aan hetgeen

Aspect	Beoordelingscriteria	Vergelijking verschillende turbinetypes ten opzichte van voorkeursalternatief
		in dit MER is gepresenteerd. Voor de grotere Alstom Eco 122 turbine ligt dit wat anders. Bij alternatief 1 en 2 ligt de 10-6 contour van deze turbine op 162 meter en bij alternatief 3 en 4 op 200 meter. Ter vergelijking: bij de V112 was dat bij alternatief 1 en 2 162 meter en bij alternatief 3 en 4 195 meter. De 10-5 contour ligt op een afstand gelijk aan een halve rotordiameter = 61 meter (in vergelijking met de V112 is dat 5 meter meer). Het schaalniveau van de figuren 12.2 t/m 12.5 is zodanig, dat de contouren van de grotere Alstom Eco 122 wel groter zijn, maar dit niet waarneembaar is in de figuren. Hoewel de risicocontouren ietwat groter zijn, levert dit geen knelpunt op. Kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten liggen op ruim voldoende afstand.
	Wegen, waterwegen en spoorwegen	Gelijk
	Industrie	Gelijk
	Onder- en bovengrondse transportleidingen en kabels	Gelijk
	Dijklichamen en waterkeringen	Gelijk
	Straalpaden	Gelijk
	Vliegverkeer en radar	Gelijk
	Brandveiligheid	Gelijk
Elektriciteits-opbrengst	Opbrengst	Erg afhankelijk van type windturbine, kan licht beter of slechter zijn
	CO ₂ -emissiereductie	Erg afhankelijk van type windturbine, kan licht beter of slechter zijn
	SO ₂ -emissiereductie	Erg afhankelijk van type windturbine, kan licht beter of slechter zijn
	NO _x -emissiereductie	Erg afhankelijk van type windturbine, kan licht beter of slechter zijn
	PM10-emissiereductie	Erg afhankelijk van type windturbine, kan licht beter of slechter zijn

Figuur 14.1: Visualisatie van windpark Den Tol met de Alstom Eco 122 windturbine op 100 meter ashoogte en ter vergelijking alternatief 2 (middelste fotovisualisatie) en alternatief 3 (onderste visualisatie). Grotere foto's zijn in bijlage 5 en bijlage 14 te vinden.



14.6 Van voorkeursalternatief naar het Bestemmingsplan

Op basis van het MER en de nu bekende informatie van turbineleveranciers is het noodzakelijk om de keuze voor de turbine pas in een later stadium te maken en in het bestemmingsplan ruimte in te bouwen voor flexibiliteit in maatvoering. De milieubelasting en – effecten zijn echter met dit MER bekend en de te kiezen windturbine zal qua milieubelasting en –effect passen binnen de reikwijdte van dit MER. Het voorstel is in Den Tol te kijken naar de klasse van 3 MW die in praktijk qua maximaal vermogen bij sommige leveranciers zo'n 10% lager ligt en bij sommige leveranciers zo'n 10% hoger. Afhankelijk van de leverancier volgt een exacte ashoogte en rotordiameter. In het bestemmingsplan stellen wij de volgende maatvoering voor:

- Het hoogste punt van de wieken van de windturbines mag niet meer bedragen dan 195 meter;
- De rotordiameter mag niet meer bedragen dan 122 meter.

14.7 Leemten in kennis en informatie

In deze paragraaf wordt aangegeven welke informatie bij het opstellen van het MER niet beschikbaar was en welke betekenis dit heeft voor de beschrijving van de milieueffecten. Het doel hiervan is om aan te geven in hoeverre ontbrekende of onvolledige informatie van invloed is op de voorspelling van milieugevolgen en op de hieruit gemaakte keuzes:

- De effectbeoordeling ten aanzien van vogels en vleermuizen is gebaseerd op de meest recente inzichten. Ondanks de aanzienlijke hoeveelheid gegevens over vogels in het plangebied, die gebruikt zijn om de effecten van de windturbines zo accuraat mogelijk in te schatten, blijven uitspraken over negatieve effecten van de turbineopstellingen op vogels een inschatting.
- In algemene zin is wat vleermuizen betreft nog weinig bekend over de relatie met windturbines. Het is niet duidelijk hoe aantallen slachtoffers zich verhouden tot het werkelijke aantal langs trekkende exemplaren en tot dichtheden / populatieomvang.

14.8 Evaluatie en monitoring

Het bevoegd gezag is op basis van artikel 7.39 van de Wet milieubeheer verplicht een evaluatieprogramma op te stellen. Bij het besluit over het voornemen moet zij bepalen hoe en op welk moment de effecten op het milieu zullen worden geëvalueerd. Een dergelijk programma heeft als doel om de voorspelde effecten te kunnen vergelijken met de daadwerkelijk optredende effecten indien daar aanleiding voor bestaat. Want als er geen aanleiding bestaat om effecten uitgebreid te evalueren (bijvoorbeeld door allerlei effecten te monitoren), dan is een evaluatie (met bijbehorend monitoringsprogramma) vooral duur en biedt geen nieuwe inzichten. Monitoring en evaluatie is alleen aan te bevelen indien mogelijk grote negatieve effecten zijn te verwachten. Met evaluatie en monitoring kan worden getoetst in hoeverre de daadwerkelijk optredende effecten overeenkomen met de in het MER voorspelde effecten.

De aanzet voor het evaluatieprogramma is mede gebaseerd op de hiervoor geconstateerde leemten in kennis. Wanneer de daadwerkelijke effecten sterk afwijken van de voorspelde, kan het evaluatieprogramma voor het bevoegd gezag aanleiding geven om effecten te (laten) reduceren of ongedaan te maken. Hierbij dient eveneens te worden opgemerkt dat het bevoegd gezag bij het verstrekken van een vergunning een monitoringsplicht kan opnemen. Op voorhand bestaat geen aanleiding voor evaluatie of monitoring. Mocht dit toch het geval blijken, dan kan het monitoringsprogramma zich bijvoorbeeld richten op de monitoring van

vleermuisactiviteiten op gondelhoogte en een vergelijking van de effecten van geluid, slagschaduw en veiligheid met hetgeen in dit MER is aangegeven.

14.9 Inspraak en verdere procedure

14.9.1 Inspraak

Voor dit project worden twee inspraakmomenten georganiseerd: na publicatie van de startnotitie (reeds geweest) en na publicatie van dit MER. De plaatsen en tijden van de ter inzage legging zullen bekend gemaakt worden door middel van publicatie in één of meerdere dag-, nieuws- of huis-aan-huisbladen of op een andere geschikte wijze.

Schriftelijke reacties kunnen gedurende de inspraaktermijn onder vermelding van 'MER Windpark Den Tol' worden gestuurd naar:

Tabel 14.6 Contactgegevens bevoegd gezag

Bevoegd gezag	Gemeente Oude IJsselstreek
Contactpersoon	Conny Huijskes
Adres	Postbus 42
Postcode	7080 AA
Plaats	Gendringen
E-mail	c.huijskes@oude-ijsselstreek.nl

Meer informatie over het project is te verkrijgen bij één van de initiatiefnemers:

Initiatiefnemer	Initiatief Groep Windpark Den Tol
Contactpersoon	Frank Simmes en Eelco Bots
Adres	Jonkerstraat 21
Postcode	7077 AT
Plaats	Netterden
E-mailadres	windparkdentol@gmail.com en eelco.bots@windunie.nl

14.9.2 Verdere procedure en besluiten

Nadat dit MER is ingediend bij het bevoegd gezag en het bevoegd gezag het heeft beoordeeld, maakt zij het MER bekend. Deze bekendmaking gebeurt door middel van een publicatie in een of meer dag-, nieuws-, of huis-aan-huis-bladen of op een andere geschikte wijze. Daarna volgt een periode van zes weken van inspraak en, binnen uiterlijk vijf weken na de inspraaktermijn, toetsing van het MER door de Commissie m.e.r. op juistheid en volledigheid. De Commissie m.e.r. brengt over de toetsing advies uit aan het bevoegd gezag.

Voordat met de uitvoering van de voorgenomen activiteiten kan worden begonnen zijn er nog verschillende besluiten nodig.

Voor het planologisch mogelijk maken van het windpark, inclusief inkoopstation, is een nieuw bestemmingsplan nodig in het kader van de Wet ruimtelijke ordening. Op grond van onder andere onderhavig MER zal hierover een besluit genomen kunnen worden.

Vanwege de wijziging van de Regeling bij het Activiteitenbesluit die betrekking heeft op windturbines (Staatscourant 2010, nr. 19592) zal voor windparken waarvoor het bevoegd gezag na beoordeling gemotiveerd voor het maken van een milieueffectrapport kiest, een vergunningplicht in het kader artikel 2.1 lid 1 sub e onder 1 en 3 van de Wabo. Doordat een m.e.r. is doorlopen, mag worden aangenomen dat er tevens een vergunningplicht is ontstaan voor windpark Den Tol. Deze vergunning vormt een onderdeel van de omgevingsvergunning, die meerdere vergunningen omvat, zoals de bouwvergunning en de milieuvergunning.

Bijlage 1 – Literatuurlijst

- Agentschap NL, Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie, update 2010, 2DENB1013
- Boer, V. de, 2010. Onderzoek aan vogelconcentraties en vogelbewegingen langs het traject van de hoogspanningsleiding Doetinchem-Wesel Resultaten Nederlandse deel. SOVON-Informatierapport 2010/02. In opdracht van ARCADIS. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Brenninkmeijer, A. & Biezenaar, P., 2011. Ecologische beoordeling windpark Den Tol te Netterden. A&W-rapport 1619, eindrapport. D.d. 17 november 2011. In opdracht van Pondera Consult. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Bureau Waardenburg, Nieuwe hagen in een oud landschap, 2010
- Davidson, M., Impact of wind farms on tourism in Skamania County, Washington, 2010
- DWA, installatie- en energieadvies, Energieadvies naar een duurzame Oude IJsselstreek, Nulmeting CO2-reductie en scenarioanalyse CO2-reductie, 19 april 2010
- Gemeente Oude IJsselstreek en gemeente Montferland, Gebiedsvisie LOG Azewijn, vastgesteld op 29 oktober 2009
- Gemeente Oude IJsselstreek, Tijd voor nieuwe energie, Beleidskader energie Oude IJsselstreek 2012-2020, vastgesteld in juni 2011
- Gemeente Oude IJsselstreek, Structuurvisie Oude IJsselstreek 2025, vastgesteld op 12 mei 2011
- Kenniscentrum Recreatie, Duurzame energie en toerisme op Goeree-Overflakkee, Literatuurstudie naar de attractie en beleevingswaarde, 2010
- Krijgsveld, K.L. Smits, R.R., & Winden, J. van der, 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels Update literatuurstudie naar de reactie van vogels op recreatie.
- Krijgsveld, K.L., Lieshout, S.J.M. van, Winden, J. van der & Dirksen, S., 2004. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Literatuurstudie naar de reactie van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg, rapport 03-187. In opdracht van Vogelbescherming Nederland.
- Ministerie van EZ, Derde Energienota, 1995
- Ministerie van VROM *et al.*, Nationaal plan van aanpak Windenergie, 2008
- Ministerie van VROM, Uitvoeringsnota Klimaatbeleid, 1999
- Ministerie van VROM, Werkprogramma 'Schoon en Zuinig: Nieuwe energie voor het klimaat', 2007
- Rijksadviseur voor het Landschap, Windturbines in het Nederlandse landschap, advies, 2007
- Vestigia, Cultuurhistorische inventarisatie, waarden-, verwachtingen- en maatregelenkaart als basis voor het archeologiebeleid van de gemeente Oude IJsselstreek, Deel 3: Atlas, 2010
- Voslamber, B. & Liefing, M., 2011. Standaard Rekenmethodiek grasetende watervogels in de Rijntakken. SOVON-onderzoeksrapport 2011/09. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Winden, E. van, Roomen, M. van, Koffijberg, K., 2005. Ganzen en zwanentrends vanaf 1975/76 en in Vogelrichtlijngebieden en Watersystemen. SOVON-onderzoeksrapport 2005/12. SOVON, Beek-Ubbergen.
- Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels, 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapport 92/2. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Arnhem.
- Winkelman, J.E., Kistenkas, F.H. & Epe, M.J., 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra-Rapport 1780. Alterra, Wageningen.

Bijlage 2 – Gebruikte afkortingen en begrippen

Alternatief

Andere wijze dan de voorgenomen activiteit om (in aanvaardbare mate) tegemoet te komen aan de doelstelling(en). De Wet milieubeheer schrijft voor, dat in een MER alleen alternatieven moeten worden beschouwd, die redelijkerwijs in de besluitvorming een rol kunnen spelen. De richtlijnen geven mede richting aan dat begrip 'redelijkerwijs'.

Ashoogte

De hoogte van de rotor-as, waaraan de rotorbladen van de windturbine zijn bevestigd, ten opzichte van het maaiveld.

Autonome ontwikkeling

Veranderingen, die zich in het milieu zullen voltrekken als noch de voorgenomen activiteit, noch een van de alternatieven worden gerealiseerd. Zie ook 'nulalternatief' en 'referentiesituatie'.

Bevoegd gezag

In het kader van de Wet Milieubeheer en de Wet op de ruimtelijke ordening: één of meer overheidsinstanties die bevoegd zijn om over de activiteit van de initiatiefnemer het besluit te nemen waarvoor het Milieueffectrapport wordt opgesteld.

Commissie voor de m.e.r.

Commissie van onafhankelijke deskundigen die het bevoegd gezag adviseert over de gewenste inhoud van het milieueffectrapport en in een latere fase over de kwaliteit van het milieueffectrapport.

Initiatiefnemer

Degene die een m.e.r.-plichtige activiteit wil ondernemen, in dit geval Windpark De Tol BV. NV.

Mitigatie

Het verminderen van nadelige effecten (op het milieu) door het treffen van bepaalde maatregelen.

M.e.r.

De procedure van milieueffectrapportage; een hulpmiddel bij de besluitvorming, dat bestaat uit het maken, beoordelen en gebruiken van een milieueffectrapport en het evalueren achteraf van de gevolgen voor het milieu van de uitvoering van de activiteit waarvoor een milieueffectrapport is opgesteld.

MER

Milieueffectrapport. Een openbaar document waarin van een voorgenomen activiteit van redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven of varianten de te verwachten gevolgen voor het milieu in hun onderlinge samenhang op systematische en zo objectief mogelijke wijze worden beschreven.

MW

MegaWatt = 1.000 kiloWatt = 1.000 kW. kW is een eenheid van vermogen.

Nul-alternatief

Bij dit alternatief wordt uitgegaan van de bestaande situatie en de autonome ontwikkeling. Dit alternatief dient als referentiekader voor de effectbeschrijving van de andere alternatieven.

Plangebied

Dat gebied, waarbinnen de voorgenomen activiteit of een der alternatieven kan worden gerealiseerd. Vergelijk: studiegebied.

Referentiesituatie

Zie 'Nul-alternatief'.

Rotordiameter

De diameter van de denkbeeldige cirkel die door de rotorbladen (wieken) van de windturbine worden bestreken.

Studiegebied

Dat gebied, waarbinnen de milieugevolgen dienen te worden beschouwd. De omvang van het studiegebied kan per milieuaspect verschillen. Vergelijk: plangebied.

Tiphoogte

Maat die voor windturbines 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.

Varianten

Mogelijkheid om via (een) iets andere deelactiviteit(en) de doelstelling(en) in redelijke mate te realiseren. Dit wordt niet als complete activiteit beschreven in het MER (want dan zou er sprake zijn van een alternatief).

Wettelijke adviseurs

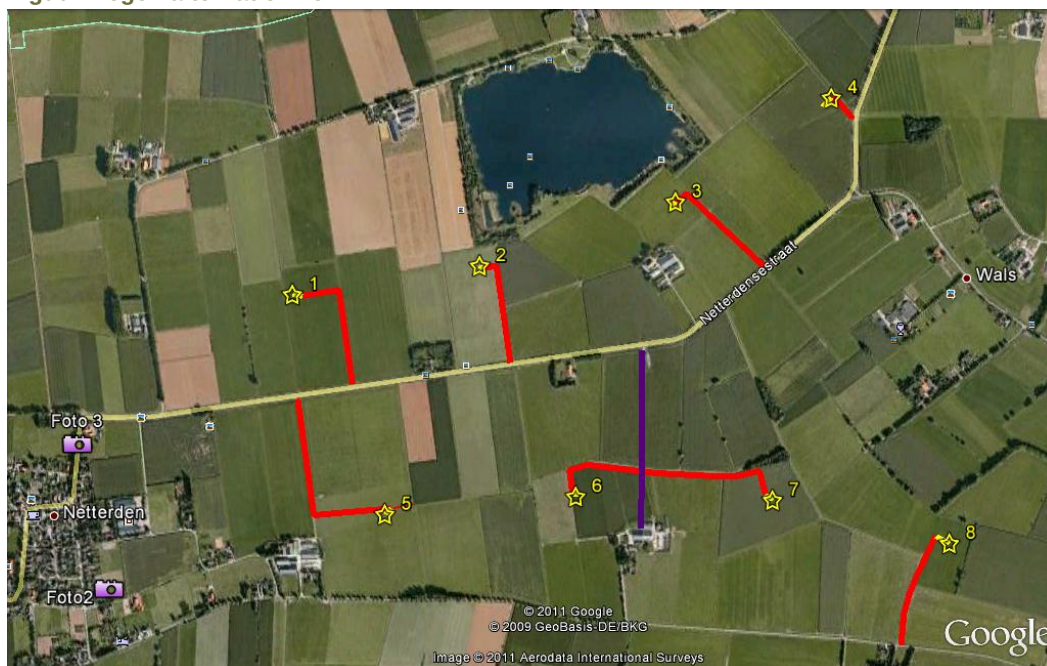
Adviseurs die geraadpleegd worden door het bevoegd gezag teneinde een advies te krijgen over het plan en het MER. Veelal gaat het hierbij om de Regionale Inspectie van het Ministerie van VROM, de lokale afdeling van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, het waterschap en eventueel buurgemeenten en – provincies.

Bijlage 3 – Advies Reikwijdte en Detailniveau

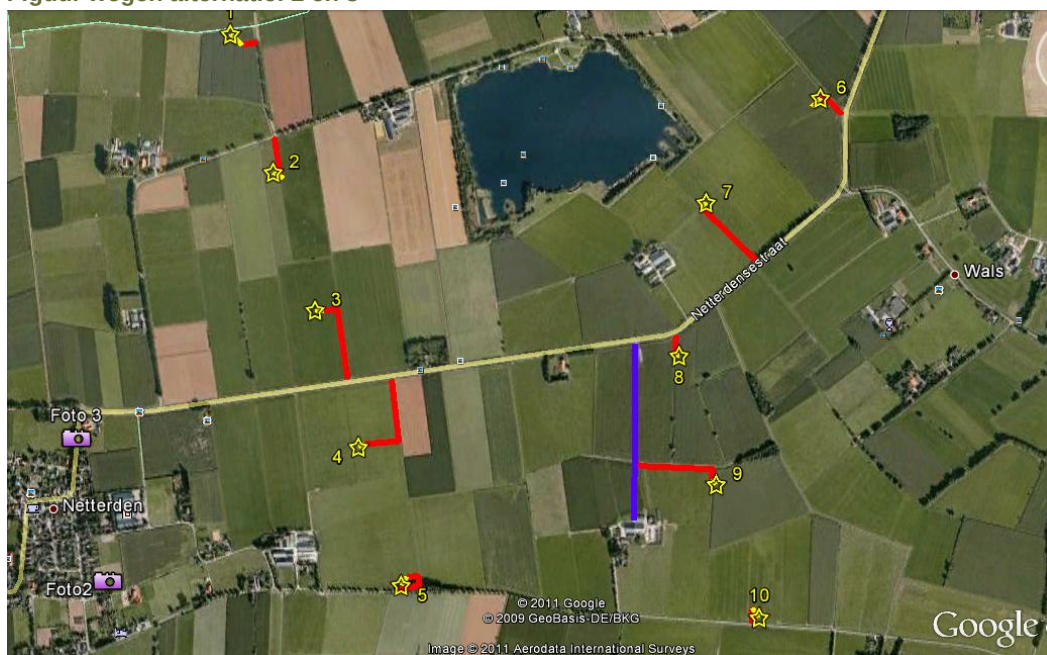
Bijlage 4 – Aan te leggen wegen ten behoeve van onderhoud en bouw

De rode lijnen zijn de wegen die dienen te worden aangelegd. De paarse lijn is een bestaande kavelweg, die eventueel nog geschikt gemaakt dient te worden. Kraanopstelplaatsen zullen naast de turbine en kavelpad worden gepositioneerd en goed bereikbaar dienen te zijn voor groot transport.

Figuur wegen alternatief 1 en 4



Figuur wegen alternatief 2 en 3



Bijlage 5 – Fotovisualisaties

Bijlage 6 – Onderzoek slagschaduw en geluid

Bijlage 7 – Memo grensoverschrijdende effecten op Natura 2000

Bijlage 8 – Passende Beoordeling

Bijlage 9 – Viewsheds

Bijlage 10 – Correspondentie KPN, LVNL, Inspectie Verkeer en Waterstaat, Defensie en Gasunie

Hallo Sergej,

Heb ik, uw plan gezien te hebben, geen aanleiding tot opmerkingen van KPN Vaste Net.
De Straalpaden lopen buiten het plan gebied.

Met vriendelijke groet,

Henk Nieuwenhuis



W&O N&S CAPAC IB SV Levering
Werkvoorbereider OrderDesk

Bezoek adres:
Wilmersdorf 32 , Kamer 00.12
7327 AC Apeldoorn

Correspondentieadres:
Postbus 9107
7300 HR Apeldoorn

email henk.nieuwenhuis@kpn.com

+ 31 (0) 50 58 20625 (Telefoon)
+ 31 (0) 6 5150 1929 (Mobiel)
+ 31 (0) 55 5403740 (Fax)

Geachte heer Van de Bilt,

De Inspectie Verkeer en Waterstaat (de Inspectie) heeft uw e-mail van 25 mei 2010 ontvangen. In uw e-mail vraagt u om een beoordeling van de voorgenomen plaatsing van 6 windturbines nabij Netterden in Gelderland op de locatie zoals aangegeven in bijlage 1. De windturbines hebben een tiphoogte van 139 meter met een alternatieve tiphoogte van 148 of 178 meter. U geeft aan dat een opstelling van 9 in plaats van 6 windturbines

ook tot de mogelijkheden behoort. In reactie op uw verzoek kan ik u het volgende meedelen.

De Inspectie toetst 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). In het ICAO document over luchthavens (Annex 14) zijn de criteria met betrekking tot hoogtebeperkingen rondom luchthavens verwoord. Doel hiervan is het luchtruim rond luchthavens vrij te houden van obstakels om zodoende vliegtuigoperaties van en naar de luchthaven veilig te kunnen uitvoeren. Zo wordt voorkomen dat de omgeving van een luchthaven ongecontroleerd wordt volgebouwd. De door u voorgestelde windturbines met een tiphoogte van 139, 148 of 178 meter bevinden zich buiten dergelijke hoogtebeperkingsgebieden. De Inspectie heeft daarom geen bezwaar tegen de realisatie van de genoemde windturbines in relatie tot de burgerluchtvaart.

De plannen zijn ook ter toetsing voorgelegd aan Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) en Defensie. LVNL beoordeelt de invloed van de windturbines op de correcte werking van de ondermeer elektronische navigatie-, communicatie-, en landingshulpmiddelen. Defensie beoordeelt de invloed van de windturbines op militaire luchtvaartoperaties. LVNL en Defensie hebben beiden per mail van 26 mei 2010 aangegeven geen bezwaar te hebben tegen de realisatie van het door u genoemde windturbinepark.

Ondermeer op grond van internationale burgerluchtvaartregelgeving dienen minimaal de volgende objecten van hindernismarkering 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.

Daarom verzoek ik u wanneer de variant met een tiphoogte van 178 wordt gerealiseerd de windturbines van hindernislichten te voorzien. (Op grond van bovengenoemde criteria hoeft de windturbinevariant met een tiphoogte van 148 meter formeel niet van hindernislichten te worden voorzien. Echter, gezien het kleine hoogteverschil met het uitgangspunt van 150 meter, adviseer ik u ook bij deze variant de windturbines van hindernislichten te voorzien).

Ik verzoek u de hindernislichten als volgt aan te brengen:

Voor de daglichtperiode:

- Op het hoogste vaste punt van de windturbineconstructie een wit flitsend licht met een gemiddelde lichtintensiteit van 20.000 candela (ICAO Medium Intensity type A; 20-60 flitsen per minuut).

Voor de nachtlichtperiode:

- Op het hoogste vaste punt van de windturbineconstructie een rood, flitsend hindernislicht met een gemiddelde lichtintensiteit van 2.000 candela (ICAO Medium Intensity type B; 20-60 flitsen per minuut).
- Circa 45-52 meter onder het hoogste vaste punt van de windturbineconstructie rode, vastbrandende hindernislichten met een lage lichtintensiteit van 50 candela.

De aangebrachte hindernislichten dienen vanuit de lucht rondom zichtbaar te zijn. Dit kan resulteren in het aanbrengen van meerdere lichten per niveau. De lichten mogen naar de grond toe afgeschermd worden. Aangebrachte flitslichten dienen gelijktijdig te flitsen. Tevens verzoek ik u alle windturbines uit te voeren in een witte kleur.

Tenslotte wil ik u erop wijzen dat alle objecten met een hoogte van 100 meter of meer aan luchtvaardenden moeten worden bekend gesteld. Daarvoor verzoek u tijdens de realisatie van de genoemde windturbines het bijgaande formulier (bijlage II) in te vullen en toe te zenden aan de heer van Rosmalen van mijn dienst (obstakels@ivw.nl) .

Ik vertrouw erop u hierbij voldoende te hebben geïnformeerd. Ik zal deze mail nog met een formeel schrijven bevestigen.

Met vriendelijke groet,

Henk van den Berg

ing. H. (Henk) van den Berg
Adviseur

.....
Afdeling Vergunningverlening Infrastructuur
Inspectie Verkeer en Waterstaat / Luchtvaart
Saturnusstraat 50 | 2132 HB | Hoofddorp
Postbus 575 | 2130 AN | Hoofddorp
.....
T (070) 456 3442
F (070) 456 3009
M (06) 15359303
henk.van.den.berg@ivw.nl
.....

Heer vd Bilt,

Via mijn collega Stratingh ontving ik uw verzoek tot informatie.

De ligging van onze leidingen kunt u zien op risicokaart.nl

Voor u is relevant dat u bij de bepaling van mogelijke nieuwe locaties van windturbines rekening houdt met het volgende:

-een windturbine in de nabijheid van onze leidingen kan een negatieve invloed hebben op zowel het externe veiligheidsniveau als op de transportzekerheid van onze infrastructuur.

-om de toename van deze risico's binnen aanvaardbare normen te houden
verzoeken wij u alleen die locaties te onderzoeken waarbij onze leiding buiten de
High Impact Zone (HIZ) van de te plaatsen windturbine blijft
-als HIZ is het gebied te beschouwen gelegen binnen een afstand van de turbine die
gelijk is aan de masthoogte + 1/3 lengte rotorblad

Momenteel heeft Gasunie geen nieuwe leidingen gepland in het door u getoonde
kaartbeeld.

Gaarne blijven wij op de hoogte van de vorderingen van uw plannen.

*Vriendelijk groetend, ing. P. Spithoven. Tracébeheerder, NV Nederlandse Gasunie, Postbus 162,
7400 AD DEVENTER.
Tel: +31 570 696 281, bezoekadres: Zutphenseweg 51023, 7418 AG Deventer, fax: +31 570 696
411.*

Bijlage 11 – Historisch bodemonderzoek

Bijlage 12 – Wettelijk kader flora- en faunawet

Flora- en faunawet

De Flora- en faunawet, die in april 2002 in werking is getreden, beschermt een groot aantal plant- en diersoorten. In artikel 8 t/m 12 van de Flora- en faunawet is opgenomen welke handelingen niet toegestaan zijn (zie onderstaand tekstkader). De werkzaamheden kunnen strijdig zijn met de verbodsbepalingen uit de Flora- en faunawet.

In sommige gevallen is het overigens mogelijk het plan zo uit te voeren dat overtreding van de genoemde verbodsbepalingen niet aan de orde is (zie tekstkader over de verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet). Wanneer dit niet mogelijk blijkt te zijn, moet een ontheffing aangevraagd worden, die het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, EL&I (voorheen ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit) alleen onder bepaalde voorwaarden verstrekt.

Verbodsbepalingen Flora- en faunawet

Artikel 8. Het is verboden planten, behorende tot een beschermde inheemse plantensoort, te plukken, te verzamelen, af te snijden, uit te steken, te vernielen, te beschadigen, te onwortelen of op enigerlei andere wijze van hun groeiplaats te verwijderen.

Artikel 9. Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te doden, te verwonden, te vangen, te bemachtigen of met het oog daarop op te sporen.

Artikel 10. Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, opzettelijk te verontrusten.

Artikel 11. Het is verboden nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te beschadigen, te vernielen, uit te halen, weg te nemen of te verstoren.

Artikel 12. Het is verboden eieren van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te zoeken, te rapen, uit het nest te nemen, te beschadigen of te vernielen.

Om helder te krijgen of er verboden handelingen vanwege de Flora- en faunawet plaats vinden en of daarvoor eventueel een ontheffing noodzakelijk is, dienen de volgende vragen beantwoord te worden:

1. Zijn er beschermde planten of dieren in het project- en verstoringsgebied aanwezig, en zo ja, welke?
2. Kunnen er verboden handelingen vanwege de Flora- en faunawet optreden op deze soorten ten gevolge van de uitvoering van het project?

Op basis van de bestaande gegevens en veldbezoeken geven wij een actueel en dekkend beeld van de aanwezige, wettelijk beschermde flora en fauna in het onderzoeksgebied.

In 2005 is een Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB) in werking getreden, welke behoort bij de Flora- en faunawet. Een belangrijke wijziging met deze AMvB is dat voor algemeen voorkomende soorten een vrijstelling geldt. Voor deze soorten is het, onder voorwaarden, niet meer noodzakelijk om een ontheffing aan te vragen. In de AMvB zijn verschillende beschermingscategorieën onderscheiden (zie onderstaande tabel).

Tabel 1: Beschermingscategorieën Flora- en faunawet

Categorie	Ontheffing of vrijstelling bij ruimtelijke ontwikkelingen
Tabel 1 Algemene soorten	Algemene vrijstelling van de verboden 8 tot en met 12, wel zorgplicht, m.u.v. artikel 10

Categorie	Ontheffing of vrijstelling bij ruimtelijke ontwikkelingen
Tabel 2 Overige soorten	Vrijstelling mogelijk, mits gebruik wordt gemaakt van een door de minister goedgekeurde gedragscode; anders ontheffing noodzakelijk (toetsing aan gunstige staat van instandhouding en zorgvuldig handelen). Eventueel mitigatie- en compensatieplicht. Ook kan door het ministerie een beschikking worden afgegeven waarin goedkeuring wordt gegeven voor maatregelen ter voorkoming van het overtreden van verbodsbepalingen. Deze goedkeuring heeft de vorm van een afwijzing van de ontheffingsaanvraag, m.u.v. artikel 10
Tabel 3 Soorten van bijlage 1 van de AMvB	Voor volgens art 75 lid 6 bij AMvB aangewezen soorten geldt een zwaar beschermingsregime. Voor deze soorten geldt, ook wanneer wordt gewerkt volgens een goedgekeurde gedragscode, geen vrijstelling voor ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Ontheffing voor het overtreden van verbodsbepalingen kan alleen verleend worden wanneer: - er geen andere bevredigende oplossing bestaat; - er sprake is van een bij AMvB bepaald belang. Voor deze groep is per AMvB bepaald dat een ontheffing verleend kan worden (met inachtneming van het voorgaande) bij: dwingende reden van groot openbaar belang; ruimtelijke ontwikkeling en inrichting (zolang er geen sprake is van benutting of gewin) van de beschermde soort; enkele andere redenen die geen verband houden met ruimtelijke ontwikkeling, zoals volksgezondheid, openbare veiligheid, voorkomen van ernstige schade; - er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort; - er zorgvuldig wordt gehandeld. Ook kan door het ministerie een beschikking worden afgegeven waarin goedkeuring wordt gegeven voor maatregelen ter voorkoming van het overtreden van verbodsbepalingen. Deze goedkeuring heeft de vorm van een afwijzing van de ontheffingsaanvraag.
Tabel 3 Soorten op Bijlage IV Europese Habitatrichtlijn	Voor volgens art 75 lid 6 aangewezen soorten die voorkomen op bijlage IV van de Habitatrichtlijn geldt een zwaar beschermingsregime. Voor deze soorten geldt, ook wanneer wordt gewerkt volgens een goedgekeurde gedragscode, geen vrijstelling voor ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Ontheffing voor het overtreden van verbodsbepalingen kan alleen verleend worden wanneer: - er geen andere bevredigende oplossing bestaat; - er sprake is van een bij AMvB bepaald belang. Voor deze groep is bij AMvB bepaald dat een ontheffing verleend kan worden (met inachtneming van het voorgaande) bij: dwingende reden van groot openbaar belang Nb: voor deze groep kan er geen ontheffing worden verleend op basis van het belang "ruimtelijke ontwikkeling en inrichting". Volgens de AMvB kan dit wel, echter uitspraken van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS) laten zien dat de AMvB op dit punt een onjuiste implementatie van de Europese Habitatrichtlijn is. enkele andere redenen die geen verband houden met ruimtelijke ontwikkeling, zoals volksgezondheid, openbare veiligheid, voorkomen van ernstige schade; - er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort; - er zorgvuldig wordt gehandeld. Ook kan door het ministerie een beschikking worden afgegeven waarin goedkeuring wordt gegeven voor maatregelen ter voorkoming van het overtreden van verbodsbepalingen (EL&I hanteert nu de term "Positieve Afwijzing"). Deze goedkeuring heeft de vorm van een afwijzing van de ontheffingsaanvraag.

Ook kan door het ministerie een beschikking worden afgegeven waarin goedkeuring wordt gegeven voor maatregelen ter voorkoming van het overtreden van verbodsbepalingen (EL&I hanteert nu de term 'Positieve Afwijzing'). Deze goedkeuring heeft de vorm van een afwijzing van de ontheffingsaanvraag.

Vogels

Vanwege de bepalingen in de Europese Vogelrichtlijn, die overgenomen zijn in de Flora- en faunawet, geldt er voor vogels een afwijkend beschermingsregime. Uit recente uitspraken van de ABRvS blijkt dat de manier waarop in Nederland tot voor kort werd omgegaan met

onthefingen voor vogels in strijd is met de Europese Vogelrichtlijn. De Vogelrichtlijn staat een ontheffing alleen toe wanneer:

- geen andere bevredigende oplossing bestaat;
- tevens sprake is van één van de volgende belangen:
 - bescherming van flora en fauna;
 - veiligheid van luchtverkeer;
 - volksgezondheid en openbare veiligheid.

Dit betekent dat voor het verstoren van broedende vogels, hun eieren of jongen slechts in uitzonderlijke gevallen ontheffing kan worden verleend voor een ruimtelijke ingreep, namelijk als voldaan is aan het bovenstaande. In de praktijk betekent dit dat voor vogels gestreefd moet worden naar het voorkomen van het overtreden van verbodsbepalingen. In veel gevallen kan overtreding van verbodsbepalingen worden voorkomen door (verstorende) werkzaamheden buiten het broedseizoen (de perioden dat het nest in gebruik is voor het broeden of grootbrengen van jongen) aan te laten vangen.

Binnen de groep van vogels zijn er soorten waarvan het nest wordt aangemerkt als een zogenaamde 'vaste rust- of verblijfplaats'. Dergelijke verblijfplaatsen zijn jaarrond beschermd onder artikel 11 van de algemene verbodsbepalingen, en vormen de meest streng beschermde groep. Vaste rust- en verblijfplaatsen van vogels zijn aangewezen in de 'aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten' (Ministerie van LNV, 2009) en bestaan uit de categorieën van vogelsoorten opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 7.3: Beschermingscategorieën jaarrond beschermde nestplaatsen Flora- en faunawet.

Categorie	Type verblijfplaatsen
Categorie 1	Vaste rust- en verblijfplaatsen; nesten die, behalve gedurende het broedseizoen als nest, buiten het broedseizoen in gebruik zijn als vaste rust- en verblijfplaats.
Categorie 2	Nesten van koloniebroeders; nesten van koloniebroeders die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn, of afhankelijk van bebouwing of biotoop.
Categorie 3	Honkvaste broedvogels en vogels afhankelijk van bebouwing; nesten van vogels, zijnde geen koloniebroeders, die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn, of afhankelijk van bebouwing of biotoop.
Categorie 4	Vogels die zelf niet in staat zijn een nest te bouwen; vogels die jaar in jaar uit gebruik maken van hetzelfde nest en die zelf niet of nauwelijks in staat zijn een nest te bouwen.
Categorie 5	Niet jaarrond beschermd, inventarisatie gewenst; nesten van vogels die weliswaar vaak terugkeren naar de plaats waar zij het jaar daarvoor hebben gebroed of de directe omgeving daarvan, maar die wel over voldoende flexibiliteit beschikken om, als de broedplaats verloren is gegaan, zich elders te vestigen.

Of voor het (buiten het broedseizoen) wegnemen van jaarrond beschermde vaste rust- en verblijfplaatsen een ontheffing noodzakelijk is, dient te worden vastgesteld met behulp van een zogenaamde omgevingscheck. Daarnaast is de noodzaak tot een ontheffing mede afhankelijk van de mogelijkheid tot het mitigeren (inclusief het aanbieden van vervangende nestgelegenheid) van negatieve effecten.

Zorgplicht

Naast de verbodsbepalingen is in de Flora- en faunawet ook een zorgplicht opgenomen (zie onderstaande tekstkader). Wanneer plannen worden ontwikkeld voor ruimtelijke ingrepen of voornemens ontstaan om werkzaamheden uit te voeren, dient vooraf goed te worden beoordeeld of er mogelijke nadelige consequenties voor beschermde inheemse soorten zijn. In beginsel is daarvoor de initiatiefnemer zelf verantwoordelijk.

Zorgplicht Flora- en faunawet

Artikel 2, lid 1: Een ieder neemt voldoende zorg in acht voor de in het wild levende dieren en planten, alsmede voor hun directe leefomgeving.

Artikel 2, lid 2: De zorg, bedoeld in het eerste lid, houdt in ieder geval in dat een ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen voor flora of fauna kunnen worden veroorzaakt, verplicht is dergelijk handelen achterweg te laten voor zover zulks in redelijkheid kan worden gevergd, dan wel alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevergd teneinde die gevolgen te voorkómen of, voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken.

De zorgplicht geldt altijd en voor alle planten en dieren, of ze beschermd zijn of niet, en in het geval dat ze beschermd zijn ook als er ontheffing of vrijstelling is verleend. De zorgplicht betekent niet dat er geen dieren mogen worden gedood, maar wel dat dit, indien noodzakelijk, op zodanige wijze gebeurt dat het lijden zo beperkt mogelijk is.

Bijlage 13 – Elektriciteitsopbrengst

Overzicht								
Variant	Turbine	Hoogte	Windsnelheid	Power	Bruto	Afslag	Netto (P50)	P90
[-]	[-]	[m]	[m/s]	[W/m2]	[Mwh/j]	[factor]	[Mwh/j]	[Mwh/j]
1	8 x V112	100	6,19	257	63464	0,895	56774	51416
2	10 x V112	100	6,18	256	79041	0,887	70139	63519
3	10 x V112	139	6,88	360	97956	0,896	87748	77305
4	8 x V112	139	6,90	362	78611	0,903	70994	62545
Variant 1								
locatie				wind		productie		
Turbine	X	Y	Z	ws	power	bruto	semi netto	wake
[-]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[W/m2]	[Mwh/j]	[Mwh/j]	[%]
T1	219553	430763	15	6,17	254	7882	7604	3,55
T2	220074	430846	16	6,18	255	7906	7191	9,06
T3	220620	431027	16	6,18	256	7919	7058	10,89
T4	221053	431318	16	6,17	255	7875	7163	9,09
T5	219814	430154	16	6,20	258	7958	7667	3,71
T6	220346	430207	16	6,20	258	7961	7470	6,22
T7	220896	430200	16	6,21	260	7984	7532	5,69
T8	221390	430084	16	6,20	259	7979	7694	3,59
Totaal				6,19	257	63464	59377	6,47
Variant 2								
locatie				wind		productie		
Turbine	X	Y	Z	ws	power	bruto	semi netto	wake
[-]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[W/m2]	[Mwh/j]	[Mwh/j]	[%]
T1	219388	431472	15	6,14	251	7801	7491	4,01
T2	219511	431089	16	6,15	252	7830	7391	5,68
T3	219631	430703	16	6,16	253	7863	7384	6,17
T4	219756	430317	16	6,18	256	7909	7400	6,51
T5	219875	429935	16	6,20	258	7967	7654	3,98
T6	221051	431314	16	6,17	255	7875	6874	12,77
T7	220730	431018	15	6,17	255	7896	6937	12,19
T8	220657	430587	16	6,18	255	7909	7166	9,45
T9	220773	430219	16	6,21	259	7980	7365	7,78
T10	220893	429857	16	6,22	261	8009	7714	3,74
Totaal				6,18	256	79041	73376	7,22
Variant 3								
locatie				wind		productie		
Turbine	X	Y	Z	ws	power	bruto	semi netto	wake
[-]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[W/m2]	[Mwh/j]	[Mwh/j]	[%]
T1	219388	431472	15	6,84	352	9681	9319	3,76
T2	219511	431089	16	6,85	354	9707	9196	5,31
T3	219631	430703	16	6,86	356	9750	9190	5,79
T4	219756	430317	16	6,88	359	9788	9198	6,07
T5	219875	429935	16	6,91	364	9861	9488	3,82
T6	221051	431314	16	6,88	360	9776	8799	10,05
T7	220730	431018	15	6,88	360	9792	8803	10,14
T8	220657	430587	16	6,89	360	9805	8999	8,25
T9	220773	430219	16	6,91	366	9874	9201	6,85
T10	220893	429857	16	6,93	369	9922	9586	3,42
Totaal				6,88	360	97956	91778	6,34
Variant 4								
locatie				wind		productie		
Turbine	X	Y	Z	ws	power	bruto	semi netto	wake
[-]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[W/m2]	[Mwh/j]	[Mwh/j]	[%]
T1	219553	430763	15	6,87	358	9762	9433	3,39
T2	220074	430846	16	6,88	359	9797	9043	7,71
T3	220620	431027	16	6,89	361	9815	8931	9,03
T4	221053	431318	16	6,88	360	9776	9078	7,18
T5	219814	430154	16	6,90	363	9843	9499	3,53
T6	220346	430207	16	6,91	364	9853	9308	5,56
T7	220896	430200	16	6,92	366	9878	9378	5,08
T8	221390	430084	16	6,92	367	9887	9578	3,14
Totaal				6,90	362	78611	74245	5,58

Bijlage 14 – Aanvullende visualisaties Alstom ECO 122

