



713083
6 maart 2014

MILIEUEFFECTRAPPORT
WINDPARK A15
NIJMEGEN/OVERBETUWE

Gemeente Nijmegen

Definitief



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

Postbus 579
7550 AN Hengelo
Telefoon (074) 248 99 40

Documenttitel	Milieueffectrapport Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe
Soort document	Definitief
Datum	6 maart 2014
Projectnaam	MER Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe
Projectnummer	713083
Opdrachtgever	Gemeente Nijmegen
Auteur	Marjolein Pigge, Bouke Vogelaar, Sergej van de Bilt
Vrijgave	Eric Arends

SAMENVATTING

1. Aanleiding

De gemeente Nijmegen heeft al sinds 1996 de wens om in de Waalsprong een aantal windturbines te realiseren. Windenergie vormt een belangrijke bijdrage in het streven van de gemeente om voor 2045 energieneutraal te worden en te voorzien in energiegebruik uit uitsluitend duurzame lokale bronnen. In dit streven wil de gemeente Nijmegen een windpark mogelijk maken langs de A15 (zie figuur S1), door het bestemmingsplan en de gemeentelijke structuurvisie te herzien. Om het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming wordt hiervoor dit Milieu Effect Rapport (MER) opgesteld. De initiatiefnemer van het windpark, WindpowerNijmegen, zal tevens een omgevingsvergunning voor het windpark nodig hebben om het windpark te kunnen realiseren. Ook daarvoor wordt dit MER opgesteld.

Formeel gaat de besluitvorming over het Nijmeegs deel van het Windpark en wordt daarvoor dit MER opgesteld. Er is echter ook een Overbetuws deel van de locatie met mogelijkheden voor windenergie. Om in de toekomst windturbines mogelijk te maken op het Overbetuws grondgebied en om effecten in samenhang te kunnen bekijken, wordt tevens onderzocht wat de effecten zijn van windturbines op het Overbetuws grondgebied.

Figuur S1: plangebied



2. Locatiekeuze

De locatie A15 Nijmegen/Overbetuwe wordt al jaren in verschillende beleidsstukken aangewezen als een geschikte locatie voor de plaatsing van windturbines, zowel bovenlokaal

als lokaal. In het Streekplan 2005 was de locatie opgenomen en ook in de (ontwerp) Omgevingsvisie 2013 is de locatie opgenomen.

De Omgevingsvisie Gelderland¹ geeft aan dat het combineren van windmolens met andere functies in een gebied de voorkeur heeft van de provincie. Mogelijke combinaties zijn onder meer:

- combinatie met infrastructuur (wegen en railverbindingen);
- combinatie met regionale bedrijventerreinen.

De locatie van Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe sluit op beide scenario's aan. De geschiktheid van de locatie A15 voor de plaatsing van windturbines is daarmee aannemelijk.

Het Streekplan 2005 van de provincie Gelderland geeft specifieke zoeklocaties voor windenergie aan op basis van milieuargumenten. Het plangebied van het Windpark A15 valt binnen een dergelijke zoeklocatie. De zoeklocaties zijn in een Strategische Milieubeoordeling (vroegere planMER) beschreven. Het plangebied van het Windpark A15 voldoet ook aan de randvoorwaarden die zijn opgenomen in de gebiedsvisie Windenergie in de regio Nijmegen, Beuningen, Lingewaard en Overbetuwe. Als specifiek naar alle de zoekgebieden uit de gebiedsvisie Windenergie in de regio Nijmegen, Beuningen, Lingewaard en Overbetuwe wordt gekeken, dan kan gesteld worden dat andere potentieel geschikte locaties om diverse redenen zijn afgevalen en dat de locatie van Windpark A15 als een geschikte locatie kan worden aangemerkt. Zowel de gemeente Nijmegen als de gemeente Overbetuwe hebben de locatie A15 op basis van milieuargumenten aangewezen.

De locatie A15 is eens te meer nodig voor windenergie, aangezien de provinciale doelstelling voor windenergie is verhoogd van 100 MW naar 230,5 MW. Naast deze provinciale verhoging is ook de gemeentelijke ambitie op het vlak van duurzame energie de laatste jaren verhoogd. De gemeente Nijmegen wil in 2045 helemaal energieneutraal zijn, waarbij windenergie een belangrijke rol speelt. Ook de gemeente Overbetuwe heeft in de nota 'Overbetuwe naar klimaatneutraal' aangegeven in 2030 een klimaatneutrale gemeente te willen zijn. Om dit te kunnen bereiken moeten duurzame bronnen ingezet worden, de realisatie van windenergie op het Betuws Bedrijvenpark wordt daartoe als kansrijk gezien.

De locatie van Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe is het resultaat van het ruimtelijk beleid van de provincie en de gemeenten Nijmegen en Overbetuwe. Het Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe voldoet daarmee aan de visie van provincie en gemeenten. De locatie wordt al sinds 1999 (Windscan Nijmegen) als geschikte locatie voor windenergie benoemd. Wanneer de locatie A15 vergeleken wordt met de andere potentiële locaties in de gemeente Nijmegen blijkt ook dat het een relatief geschikte locatie betreft ten opzichte van de andere locaties. Teneinde de doelstellingen op het gebied van windenergie van zowel de gemeente Nijmegen, de gemeente Overbetuwe, als ook van de provincie Gelderland, te kunnen halen is het ontwikkelen van de locatie gewenst.

3. Inrichtingsvarianten

Voor de locatie langs de A15 zijn verschillende opstellingen van windturbines mogelijk. In dit MER is onderzocht wat de milieueffecten zijn van deze mogelijkheden op zowel het

¹ Inmiddels vastgesteld door Gedeputeerde Staten op 14 januari 2014, naar verwachting vast te stellen door Provinciale Staten op 7 juli 2014.

grondgebied van de gemeente Nijmegen als op het grondgebied van de gemeente Overbetuwe. Daarbij zijn varianten onderscheiden, om zo verschillen in milieueffecten te kunnen laten zien en om uiteindelijk een weloverwogen besluit te nemen over welke opstelling planologisch wordt mogelijk gemaakt.

Variant 1 (optimalisatie oorspronkelijk plan)

Variant 1 bestaat uit 9 turbines met een ashoogte van maximaal 100 meter en een rotor van maximaal 101 meter. Er komen 5 turbines op het grondgebied van de gemeente Nijmegen en in het verlengde van deze lijn 4 windturbines in de gemeente Overbetuwe. Zie figuur S2 voor de posities van deze windturbines die in dit MER op milieueffecten worden onderzocht.

Figuur S2 Variant 1



Variant 2 (optimalisering energie: grotere turbines en daarmee minder)

Variant 2 bestaat uit 5 turbines met een ashoogte van maximaal 120 meter en een rotor van maximaal 130 meter. Er komen 3 turbines op het grondgebied van de gemeente Nijmegen en in het verlengde van deze lijn 2 windturbines in de gemeente Overbetuwe. Zie figuur S3 voor de posities van deze windturbines die in dit MER op milieueffecten worden onderzocht.

Figuur S3 Variant 2



Subvarianten

De varianten worden beide in een subvariant uitgewerkt waarbij de ontwikkeling zich beperkt tot alleen het Nijmeegse grondgebied. De volgende 4 varianten kunnen dan onderscheiden worden.

Tabel S1 Overzicht varianten

	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
Gemeente	Nijmeegs en Overbetuws deel	Nijmeegs deel	Nijmeegs en Overbetuws deel	Nijmeegs deel
Vermogen (MW) per turbine	1,8-3 MW	1,8-3 MW	2-4 MW	2-4 MW
Aantal turbines	9	5	5	3
Totaal vermogen (MW)	16,2 - 27	9 - 15	10 - 20	6 - 12
Ashoogte (meter)	100	100	100-120	100-120
Rotordiameter (meter)	90-101	90-101	100-130	100-130
Voorbeeldturbine	Siemens SWT 2.3-101	Siemens SWT 2.3-101	Siemens SWT 3.6-120 en/of Siemens SWT 4-130	Siemens SWT 3.6-120 en/of Siemens SWT 4-130

4. Milieueffecten

In dit MER zijn de te onderscheiden varianten beoordeeld op diverse milieuaspecten. In onderstaande tabel zijn de beoordelingen van de varianten op de relevante milieuaspecten opgenomen, vóór uitvoering van mitigerende maatregelen. Voor genuanceerde vergelijking tussen varianten wordt verwezen naar de hoofdtekst van het MER. Om de varianten te kunnen vergelijken op zoveel mogelijk vlakken zijn de effecten door middel van +/0/- of 0/0/- of 0/0/+ aangegeven.

Tabel S2 Beoordeling varianten (vóór het uitvoeren van mitigerende maatregelen)

Aspect	Beoordelingscriteria	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
Geluid	Aantal woningen van derden waarbij de wettelijke geluidsnorm (47 dB L _{den} en 41 dB L _{night}) wordt overschreden	--	--	--	--
	Aantal woningen in de geluidcontour van L _{den} = 37-42, 42-47 dB	--	-	--	-/--
	Laagfrequent geluid	nnb	nnb	nnb	nnb
	Cumulatieve geluidbelasting	nnb	nnbn	nnb	nnb
Slagschaduw	Aantal woningen van derden boven 6 uur slagschaduw per jaar	--	-	--	-
	Aantal woningen onder de 6 uur slagschaduw per jaar	-	-	--	--
Natuur	Oprichting: Effect op beschermde gebieden	0	0	0	0
	Exploitatie: Effect op beschermde gebieden	0	0	0	0
	Oprichting: Effect op beschermde soorten	0	0	0	0
	Exploitatie: Effect op beschermde soorten	0	0	0	0
Cultuurhistorie en archeologie	Aantasting cultuurhistorische waarden	0	0	0	0
	Aantasting archeologische waarden	-	-	-	-
Landschap	Aansluiting bij landschappelijke structuur	+/++	0/+	+	-/0
	Herkenbaarheid van de opstelling	+/++	+	+	-
	Efficiënt ruimtegebruik, invulling maaiveld, dubbelgebruik	--	-	-	-/0
	Invloed op de rust	--/-	-	-	-/0
	Regelmatig beeld	0	0	0	-/0

Aspect	Beoordelingscriteria	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
	Invloed op de openheid	--/-	-	-	0
Waterhuis-houding en bodem	Grondwater	0	0	0	0
	Oppervlaktewater	0	0	0	0
	Hemelwater	0	0	0	0
	Bodemkwaliteit	0	0	0	0
	Niet gesprongen explosieven	-	-	-	-
Veiligheid	Bebouwing	0	0	0	0
	Wegen, waterwegen en spoorwegen	0	0	0	0
	Industrie en inrichtingen	0	0	0	0
	Aardgastransport	-	0	-	0
	Hoogspanningslijnen	0	0	0	0
	Dijklichamen en waterkeringen	0	0	0	0
	Straalpaden	0	0	0	0
	Vliegverkeer en radar	0	0	0	0
Duurzame opbrengst en vermeden emissies	Opbrengst	++	+	++	+/++
	CO ₂ -emissiereductie	++	+	++	+/++
	SO ₂ -emissiereductie	++	+	++	+/++
	NO _x -emissiereductie	++	+	++	+/++

Hieruit valt af te leiden dat, alle varianten overziend, de volgende verschillen bestaan:

- voor geluid scoren de varianten 1b en 2b (dus zonder het Overbetuwse deel) beter dan varianten 1a en 2a (mèt het Overbetuwse deel). Dat komt doordat in de varianten a meer turbines gebouwd worden en dus ook meer geluid wordt geproduceerd. Variant 1b scoort iets beter dan variant 2b;
- voor slagschaduw geldt hetzelfde. Ook hier scoren de varianten a beter dan de varianten b, vanwege het groter aantal turbines. Bijkomend is dat variant 2 (a/b) wat minder goed scoort dan variant 1 (a/b) als het gaat om het aantal woningen dat nog wel slagschaduw hinder ondervindt, maar waarbij wel aan de slagschaduwnorm kan worden voldaan (zie criterium aantal woningen onder de 6 uur slagschaduw per jaar);
- voor landschap verschillen de varianten op alle beoordelingscriteria. Variant 1a scoort het meest positief op aansluiting bij de landschappelijke structuur en herkenbaarheid, maar heeft uiteraard ook het grootste (negatieve) effect op de openheid. Voor variant 2b geldt het omgekeerde. De verschillen tussen variant 1b en 2a zijn over het geheel beschouwd gering;
- voor het aspect veiligheid zijn de verschillen tussen de varianten klein en alleen wat betreft het aardgastransport scoren varianten a minder goed dan varianten b, omdat bij zowel variant 1a als 2a de meest westelijke turbine in de nabijheid staat van een aardgastransportleiding;
- voor het aspect duurzame energieopbrengst en vermeden emissies wordt positief gescoord, en varianten a scoren beter dan varianten b, omdat het verschil tussen a en b het aantal turbines betreft en met meer turbines er ook meer energie opgewekt kan

worden. Variant 2a en 2b levert meer duurzame elektriciteit op dan respectievelijk variant 1a en 1b.

5. Mitigerende en compenserende maatregelen

Enkele negatieve effecten kunnen worden gemitigeerd, dan wel worden gecompenseerd. Het gaat dan op de aspecten geluid (andere instelling van de turbines en ook toepassing van stillere turbines), slagschaduw (stilstandvoorziening), natuur (werkzaamheden buiten broedseizoen van vogels), archeologie (archeologische begeleiding /onderzoek), landschap (onderlinge afstand gelijker maken), waterhuishouding (onderzoek naar niet gesprongen explosieven) en veiligheid (aanvullend onderzoek en/of aanhouden grotere afstand tussen turbines en buisleidingen en hoogspanningslijnen).

Vergelijking van varianten na maatregelen

Door het uitvoeren van de maatregelen ziet de beoordeling van de varianten er als volgt uit.

Tabel S3 Beoordeling varianten (ná het uitvoeren van mitigerende maatregelen)

Aspect	Beoordelingscriteria	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
Geluid (uitgaande van minder geluidproducerende turbines)	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, 42-47 dB	-	0/-	-	0/-
	Laagfrequent geluid	0	0	0	0
	Cumulatieve geluidbelasting	0	0	0	0
Slagschaduw	Aantal woningen van derden boven 6 uur slagschaduw per jaar	0	0	0	0
	Aantal woningen onder de 6 uur slagschaduw per jaar	-	-	--	--
Natuur	Oprichting: Effect op beschermde gebieden	0	0	0	0
	Exploitatie: Effect op beschermde gebieden	0	0	0	0
	Oprichting: Effect op beschermde soorten	0	0	0	0
	Exploitatie: Effect op beschermde soorten	0	0	0	0
Cultuurhistorie en archeologie	Aantasting cultuurhistorische waarden	0	0	0	0
	Aantasting archeologische waarden	0	0	0	0
Landschap	Aansluiting bij landschappelijke structuur	+ / ++	0 / +	+	- / 0
	Herkenbaarheid van de	+ / ++	+	+	-

Aspect	Beoordelingscriteria	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
	opstelling				
	Efficiënt ruimtegebruik, invulling maaiveld, dubbelgebruik	--	-	-	-/0
	Invloed op de rust	--/-	-	-	-/0
	Regelmatig beeld	0	0	0	-/0
	Invloed op de openheid	--/-	-	-	0
Waterhuishouding en bodem	Grondwater	0	0	0	0
	Oppervlaktewater	0	0	0	0
	Hemelwater	0	0	0	0
	Bodemkwaliteit	0	0	0	0
	Niet gesprongen explosieven	0	0	0	0
Veiligheid	Bebouwing	0	0	0	0
	Wegen, waterwegen en spoorwegen	0	0	0	0
	Industrie en inrichtingen	0	0	0	0
	Aardgastransport	0	0	0	0
	Hoogspanningslijnen	0	0	0	0
	Dijklichamen en waterkeringen	0	0	0	0
	Straalpaden	0	0	0	0
	Vliegverkeer en radar	0	0	0	0
Duurzame energieopbrengst en vermeden emissies	Opbrengst	++	+	++	+/++
	CO ₂ -emissiereductie	++	+	++	+/++
	SO ₂ -emissiereductie	++	+	++	+/++
	NO _x -emissiereductie	++	+	++	+/++

6. Voorkeursalternatief

Windpark in Nijmegen

Omdat dit MER is opgesteld voor de besluitvorming door de Nijmeegse gemeenteraad over het bestemmingsplan voor het Nijmeegse deel van het windpark heeft het voorkeursalternatief feitelijk alleen betrekking op de varianten b, zonder het Overbetuwse deel van het windpark. De effectbeoordeling in de voorgaande hoofdstukken heeft de milieueffecten van het windpark alleen voor Nijmegen inzichtelijk gemaakt, als ook in samenhang met het Overbetuwse deel van het windpark. Geconcludeerd kan worden dat zowel een windpark alleen in Nijmegen, als in samenhang met een windpark in Overbetuwe (mits geoptimaliseerd en gemitigeerd) inpasbaar is.

Milieuaspecten

Op basis van de beoordeling van de varianten op de milieuaspecten bestaat er geen duidelijke voorkeur voor een variant. Zo scoren de varianten met de meeste turbines (varianten a) het best op duurzame energieopbrengst, maar hebben dezelfde varianten ook de meeste effecten

op geluid. Voor slagschaduw scoren de varianten 2 (alternatief 2) iets minder dan de varianten 1 (alternatief 1) en voor landschap wordt verschillend gescoord tussen de varianten. Kortom, er springt niet één variant of alternatief uit die het best scoort op (de meeste) milieueffecten. Uit de onderzoeken blijkt dat beide alternatieven (mits geoptimaliseerd en gemitigeerd) realiseerbaar zijn binnen de huidige normstellingen en wetgeving.

Overige argumenten

In samenspraak met de beoogd exploitant (de coöperatie WindpowerNijmegen) is voor de alternatieven en varianten een financieel exploitatiemodel opgesteld en zijn financiële indicatoren berekend. In bijlage 7 is een samenvatting weergegeven van de input in deze modellen en de uitkomsten. Uit deze verkenning is gebleken dat een alternatief met windturbines van 80 meter masthoogte en 82 meter rotordiameter op deze locatie financieel niet haalbaar is en derhalve ook niet als realistische alternatief in de milieubeoordeling is opgenomen. Voor de alternatieven 1 en 2 geldt dat er geen duidelijk onderscheid is en derhalve zijn de alternatieven financieel als gelijkwaardig te waarderen.

De initiatiefnemers hebben echter een nadrukkelijke voorkeur voor alternatief 1 en wel om een aantal verschillende redenen:

- De financiering van het project hangt grotendeels samen met het verkrijgen van een SDE+ beschikking. Omdat deze locatie een zogenaamde binnenlandlocatie is de verwachting dat het project een aanvraag zal doen in de 3^{de} fase van de SDE. Binnen de kaders van de huidige SDE – zoals ze gelden in 2014 – is een optimalisatie van het project op 2.450 vollasturen financieel de beste keuze. Overschrijding van de 2.450 uur zal de business case niet ten goede komen. De turbines die passen in alternatief 1 benaderen de 2.450 uur beter dan de turbines uit alternatief 2. Voor het optimaliseren van de locatie voor het aantal vollast-uren kan er bij alternatief 1 beter gestuurd worden in de turbinekeuze dan bij alternatief 2.
- Verwacht wordt dat het makkelijker onderhandelen is met turbinefabrikanten over de realisatie van minder grote turbines op de locatie dan over grotere, gezien het (beperkte) aantal beschikbare turbines in de grotere klasse. Over het algemeen geldt dat hoe meer er keuze is, hoe beter de turbineprijzen zijn.
- De financiering van het project bestaat ten eerste uit het door de coöperatie in te brengen eigen vermogen en ten tweede uit vreemd vermogen dat door een bank of pensioenfonds wordt ingebracht. De financier van het vreemd vermogen stelt eisen aan de turbine en de fabrikant (bijvoorbeeld certificering van de turbine, track-record van de turbine en kwaliteit van de turbinefabrikant). Het ligt niet binnen de mogelijkheden van de coöperatie om buiten de comfort zone van de financierders te gaan bij de keuze voor een turbine of fabrikant. Ook tracht de coöperatie het aandeel eigen vermogen zo klein mogelijk te houden. De keuze zal in samenspraak met de financier van het vreemd vermogen worden gemaakt en dicht liggen bij de mogelijkheden die de financierders aangeven. Er zijn meer turbinetypen op de markt met een lange track-record die passen binnen de configuratie van alternatief 1 met masthoogte (100 meter) en rotordiameter (100 meter), dan turbinetypen die passen in alternatief 2. Derhalve is de financierbaarheid voor de coöperatie WindpowerNijmegen van turbines in alternatief 1 iets beter dan alternatief 2.
- Momenteel wordt verkend in hoeverre het project kan bijdragen aan het mogelijk maken van meer duurzame-energieproject op dezelfde locatie. Nadrukkelijk is de integratie van het windproject met een zonneproject onderwerp van onderzoek, maar ook onderzoekt de

beoogd exploitant manieren om het project te combineren met andere energiedragers, zoals warmte en gas. Indien dit kan leiden tot positieve business-cases is het voor de implementatie van het project een pré om 1 of meerdere turbines hiervoor uit te rusten en dit niet ten laste te laten komen van het gehele project. Deze combinatie met andere functies is het best mogelijk indien het project uit een groter aantal turbines bestaat en heeft alternatief 1 dus een voorkeur boven alternatief 2.

- Het is de ambitie van de coöperatie WindpowerNijmegen om voldoende eigen vermogen te betrekken van de participanten om het gehele Nijmeegse deel van het project te kunnen exploiteren. Mocht dit niet lukken, dan zal worden uitgekeken naar een aanvullende exploitant die het overige deel van het project kan exploiteren. Indien dit nodig mocht zijn, heeft het evidente voordelen om het project uit meerdere projectentiteiten (verschillende aandeelhouders in verschillende rechtspersonen) te laten bestaan. Een projectentiteit heeft voordeel bij het eigendom van volledige turbines. Indien het project uit een groter aantal turbines bestaat is het gemakkelijker een eventuele bijkomende exploitant te betrekken, waarbij er dus een voorkeur is voor alternatief 1 boven alternatief 2.
- Alternatief 1 heeft een totaal geïnstalleerd vermogen dat hoger is dan alternatief 2 en daarmee draagt alternatief 1 meer bij aan de provinciale doelstelling van 230,5 MW. De Nijmeegse doelstelling is energieneutraal zijn in 2045, waarbij een hogere productie (MWh/j) beter zal scoren, hetgeen juist weer bij alternatief 2 het geval is.
- In de varianten 1a en 2a is er sprake van een gecombineerd project dat zowel het grondgebied van de gemeente Nijmegen, als de gemeente Overbetuwe, beslaat. In de gemeente Overbetuwe zal het project gerealiseerd worden binnen de grenzen van het reeds bestemde Betuws Bedrijvenpark A15. Variant 1a heeft een betere inpasbaarheid in de reeds ontwikkelde plannen voor het Betuws Bedrijvenpark A15 dan variant 2a. Door de grondeigenaar en gebiedsontwikkelaar van het Betuws Bedrijvenpark A15 is aangegeven dat een project dat zo dicht mogelijk de parameters van het vorige initiatief benaderd de voorkeur heeft.

Voorkeursalternatief

Alternatief 1 vormt dus het voorkeursalternatief en omdat het MER wordt opgesteld voor het bestemmingsplan van het Nijmeegse deel, gaat het specifiek om variant 1b. De maatregelen die zijn genoemd in de vorige paragraaf worden daarbij uitgevoerd, met uitzondering van het verschuiven van turbineposities ten behoeve van landschap en het verschuiven van turbineposities ten behoeve van de ligging nabij buisleidingen en hoogspanningslijnen.

De verschuivingen zijn niet strikt noodzakelijk. En, omdat verschuivingen van de turbines er toe leiden dat turbines veelal dicht bij woonbebouwing komen te staan of meer belemmerend zijn voor de ontwikkeling van het bedrijventerrein, zorgt dat er ook voor dat er meer slagschaduw- en geluidhinder wordt veroorzaakt aan de Nijmeegse zijde² van het windpark. Verschuiving van de turbines naar het zuiden leidt weliswaar ook tot een afname van geluid- en slagschaduw aan de Overbetuwse zijde van het windpark (Reethsestraat en Wolfhoeksestraat), maar daar wordt reeds (ruim) aan de geluidnorm voldaan. Een verschuiving van turbines naar het zuiden zorgt derhalve voor meer benodigde geluidvoorzieningen (geluidreducerende maatregelen) om te voldoen aan de geluidnormen en derhalve tot een wat lagere elektriciteitsopbrengst en is daarom niet wenselijk.

² Stationsweg en Griftdijk, waarbij de afstand tot panden aan de Griftdijk het kortst is en derhalve ook maatgevend is voor geluid

Een eventuele verschuiving van de turbine nabij de geprojecteerde afslag van de A15 ten behoeve van landschap is niet uitvoerbaar, vanwege de plaatsingsmogelijkheden aldaar in verband met de geprojecteerde afslag 38.

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	M.e.r.-(beoordelings)plichtig besluit en doel MER	2
1.3	De m.e.r.-procedure	4
1.4	Initiatiefnemers, bevoegd gezag en andere overheden	5
1.5	Leeswijzer	6
2	Beleid	7
2.1	Inleiding	7
2.2	Nut en noodzaak windenergie en doelstellingen	7
2.3	Ruimtelijk beleid	12
3	Locatieonderbouwing	21
3.1	Inleiding	21
3.2	Locatiekeuze Windpark A15 binnen de gemeente Nijmegen	23
3.3	Locatieonderbouwing Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe op basis van beleid	29
3.4	Conclusie locatiekeuze- en onderbouwing	35
4	Voornemen en varianten	37
4.1	Inleiding	37
4.2	Voorgenomen activiteit	37
4.3	Beschrijving inrichtingsvarianten	42
4.4	De referentiesituatie	50
4.5	Autonome ontwikkelingen	51
4.6	Cumulatie	54
4.7	Voorkeursalternatief	54
4.8	Beoordelingskader voor de effectbeoordeling	54
5	Geluid	59
5.1	Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	59
5.2	Referentiesituatie	62
5.3	Beoordeling effecten	62
5.4	Mitigerende maatregelen	71
5.5	Samenvatting effectbeoordeling	82
6	Slagschaduw	85

6.1	Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	85
6.2	Referentiesituatie	86
6.3	Beoordeling effect per variant	87
6.4	Mitigerende maatregelen	90
6.5	Samenvatting effectbeoordeling	93
7	Natuur	95
7.1	Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	95
7.2	Referentiesituatie	98
7.3	Beoordeling effect per variant	104
7.4	Samenvatting effectbeoordeling	111
7.5	Mitigerende maatregelen	112
7.6	Cumulatieve effecten	112
8	Cultuurhistorie en archeologie	113
8.1	Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	113
8.2	Referentiesituatie	113
8.3	Beoordeling effect per variant	119
8.4	Cumulatieve effecten	121
8.5	Mitigerende maatregelen	121
9	Landschap	123
9.1	Beleid	123
9.2	Standpunten, schaalniveaus en beoordelingscriteria	125
9.3	Referentiesituatie	128
9.4	Beoordeling effect per variant	132
9.5	Mitigerende maatregelen	134
9.6	Samenvatting effectbeoordeling	134
10	Waterhuishouding en bodem	137
10.1	Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	137
10.2	Referentiesituatie	137
10.3	Beoordeling effect per variant	142
10.4	Samenvatting effectbeoordeling	144
10.5	Cumulatieve effecten	144
10.6	Mitigerende maatregelen	144
11	Veiligheid	145

11.1	Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	145
11.2	Referentiesituatie	146
11.3	Beoordeling effect per variant	146
11.4	Samenvatting effectbeoordeling	157
11.5	Mitigerende maatregelen	157
11.6	Cumulatieve effecten	158
12	Duurzame Energieopbrengst en vermeden emissies	159
12.1	Beoordelingscriteria	159
12.2	Referentiesituatie	160
12.3	Beoordeling effect per variant	160
12.4	Mitigerende maatregelen	161
12.5	Samenvatting effectbeoordeling	162
13	Afweging	163
13.1	Resultaat milieubeoordeling	163
13.2	Mitigerende en compenserende maatregelen	165
13.3	Vergelijking van varianten na maatregelen	168
13.4	Voorkeursalternatief	170
13.5	Leemten in kennis en informatie	172
13.6	Evaluatie en monitoring	173
Bijlagen		
Bijlage 1 - Literatuurlijst		
Bijlage 2 - Verklarende woordenlijst		
Bijlage 3 - Definitieve Reikwijdte en Detailniveau		
Bijlage 4 - Quickscan windenergielocaties Nijmegen		
Bijlage 5 - Locatieonderbouwing op basis van beleid		
Bijlage 6 - Onderzoek geluid en slagschaduw		
Bijlage 7 - Business case WindpowerNijmegen		
Bijlage 8 - Onderzoek natuur		
Bijlage 9 - Fotovisualisaties		
Bijlage 10 - Correspondentie LVNL, Defensie (TNO), VW Telecom		
Bijlage 11 - Berekeningen externe veiligheid		

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De gemeente Nijmegen heeft al sinds 1996 de wens om in de Waalsprong een aantal windturbines te realiseren. Windenergie vormt een belangrijke bijdrage in het streven van de gemeente om voor 2045 energieneutraal te worden en te voorzien in energiegebruik uit uitsluitend duurzame lokale bronnen. Deze gemeentelijke doelstelling sluit aan bij de doelstellingen van het Rijk en de provincie. In het bestuursakkoord tussen Rijk en IPO (Interprovinciaal Overleg) is recent¹ voor Gelderland de doelstelling bepaald op minimaal 230,5 MW windenergie in 2020.

Nijmegen wil nadrukkelijk de mogelijkheid bieden tot burgerparticipatie in duurzame energie. Door de betrokkenheid van inwoners en bedrijven uit Nijmegen en omgeving te verhogen, is het mogelijk de noodzakelijke energie-transitie te versnellen. Met meer lokale productie en energieafname blijven investeringen (en werkgelegenheid) in de regio behouden. Hiertoe zijn stappen gezet om in samenspraak met de coöperatie WindpowerNijmegen het project vorm te geven. WindpowerNijmegen wordt ingezet om de participatie van omwonenden en inwoners van Nijmegen e.o. vorm te geven. De gemeente Nijmegen wil een start maken met de planontwikkeling met een heldere, wel afgewogen procedure. Hierin wil ze de mogelijkheden voor windturbines langs de A15 onderzoeken.

Plan- en studiegebied

De gemeente Nijmegen wil het opwekken van windenergie op haar grondgebied planologisch mogelijk maken. De provinciale zoekzone windenergie bij de A15 (als zodanig opgenomen in de algemene Structuurvisie 2005 van de provincie Gelderland en als windenergie in onderzoek in de Provinciale Omgevingsvisie 2013 (vastgesteld door Gedeputeerde Staten op 14 januari 2014)), strekt zich ook uit over gronden van de gemeenten Nijmegen, Overbetuwe en Lingewaard. Effecten van windturbineparken moeten in samenhang beoordeeld worden. Daarom worden in dit MER² de effecten van de invulling van de zoekzone windenergie langs de A15 onderzocht.

De zoekzone in het Streekplan 2005 strekte zich nog wat verder uit in de gemeente Overbetuwe aan de westzijde en ook naar de oostzijde in de gemeente Lingewaard. Het meest westelijke deel van de zoekzone in de gemeente Overbetuwe wordt in dit initiatief niet meegenomen omdat de ontwikkeling van windturbines in het Overbetuwse deel direct samenhangt met de ontwikkeling van het Betuws Bedrijvenpark. Deze bedrijventerreinontwikkeling strekt zich niet verder uit in westelijke richting. Het gedeelte van de zoekzone in de gemeente Lingewaard wordt niet meegenomen in het project omdat hier een voormalige zandwinpunt is gelegen waardoor er praktisch gezien geen ruimte is voor de plaatsing van een windturbine.

Het studiegebied voor de milieueffecten is ruimer en verschilt per (milieu)aspect, afhankelijk van de mate waarin een effect buiten het plangebied kan optreden. Het plangebied beperkt zich tot het grondgebied van de gemeente Nijmegen. Het plangebied De Grift ligt in het uiterste

¹ Besluit Provinciale Staten d.d. 26 juni 2013

² Met MER (Milieu Effect Rapport) wordt de rapportage bedoeld. Met m.e.r. (milieueffectrapportage) wordt de procedure bedoeld.

noorden van Nijmegen, ten zuiden van de snelweg A15 en ten noorden van de Stationsstraat/Stationsweg (zie Figuur 1.1). In het gebied nabij de Stationsstraat/Stationsweg zijn lokale bedrijven gevestigd, voor het overige is sprake van agrarisch gebruik. In het Structuurplan het land over de Waal (1996) is het hele gebied aangewezen als bedrijventerrein, opgenomen in de ontwikkeling van de Waalsprong. De combinatie van bedrijventerrein en windturbines is vermeld in het Voorkeursmodel Waalsprong van 2003. De gemeenteraad van Nijmegen heeft op 29 mei 2013 de Actualisatie ontwikkelingsbeeld Waalsprong vastgesteld. De ambitie om windturbines te realiseren in de Waalsprong is ook in dit document verwoord.

Figuur 1.1 Plan- en studiegebied



1.2 M.e.r.-(beoordelings)plichtig besluit en doel MER

Plan-m.e.r. plicht

Indien het ruimtelijk plan (in dit geval het bestemmingsplan en een herziening van de gemeentelijke structuurvisie), een activiteit mogelijk maakt waarvoor een m.e.r.-plicht of m.e.r.-beoordelingsplicht geldt, is het doorlopen van een plan-m.e.r. vereist. Een planMER geeft de onderbouwing van de locatiekeuze, in dit geval voor Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe.

Project-m.e.r. beoordelingsplicht

Een windpark met een potentieel aanzienlijk milieueffect (meer dan circa 15 MW of meer dan circa 9 windturbines) is m.e.r.-beoordelingsplichtig³. Dit houdt in dat het bevoegd gezag na beoordeling van de mogelijke milieueffecten kan besluiten dat een project-m.e.r. noodzakelijk is voor de benodigde besluiten (onder andere de omgevingsvergunning). Op basis van de

³ Conform het Besluit Milieueffectrapportage, lijst D, onderdeel 22.2.

voorgeschiedenis van de planvorming voor het windpark (zie Kader 1.1) is besloten dat een project-m.e.r. noodzakelijk is voor de benodigde vergunningen (waaronder in ieder geval een omgevingsvergunning).

Kader 1.1 Voorgeschiedenis

De Commissie voor de m.e.r. heeft in haar Advies Reikwijdte en detailniveau (9 december 2013) ervoor gepleit een beknopte analyse op te nemen van eerdere uitspraken van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State over de eerdere bestemmingsplannen voor het windpark A15 en de daarbij behorende m.e.r.(beoordeling). Hieronder worden de uitspraken nader beschouwd.

De gemeente Nijmegen en de gemeente Overbetuwe hebben in 2009 bestemmingsplannen in procedure gebracht die het bouwen van windturbines langs de A15 mogelijk moesten maken. Deze bestemmingsplannen zijn echter in 2012 vernietigd door de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (hierna: de Afdeling) wegens het ontbreken van een passende m.e.r.*.

Hieronder een nadere toelichting:

Ten behoeve van beide bestemmingsplannen is een m.e.r.-beoordeling uitgevoerd. Op basis van de uitgevoerde m.e.r.-beoordeling is geconstateerd dat er sprake is van twee verschillende initiatieven en bestemmingsplannen. Voor het Overbetuwse gedeelte wordt verwezen naar de MER voor de realisatie van het Betuws Bedrijvenpark inclusief windturbines (2009) en voor het Nijmeegse gedeelte naar de MER voor de ontwikkeling van de Waalsprong (2003) met daarin specifiek aandacht voor de realisatie van windturbines lang de A15.

Maar op grond van beschikbare informatie constateert de Afdeling dat er tussen de gemeente Overbetuwe en de gemeente Nijmegen intensief overleg en afstemming heeft plaatsgevonden, er diverse onderzoeken gezamenlijk zijn uitgevoerd voor alle negen windturbines, er sprake is van een afgestemde lijnopstelling met onderling gelijke afstanden en er voor het zelfde type windturbine wordt gekozen. De Afdeling oordeelt uiteindelijk dat de in de bestemmingsplannen voorziene windturbines als één activiteit als bedoeld in het Besluit m.e.r. zijn aan te merken en dus als één samenhangend windpark.

Doordat nu geconstateerd wordt dat de windturbines tezamen een gezamenlijk vermogen van meer dan 15 megawatt genereren, wordt daarmee voldaan aan de in categorie 22.2. van onderdeel D van de bijlage van het Besluit m.e.r. genoemde drempelwaarde. Er is sprake van een plan als bedoeld in artikel 3.1, eerste lid, van de Wro en daarom dient een plan-m.e.r. te worden uitgevoerd. Uit de bijlage van het Besluit m.e.r. volgt dat niet kan worden volstaan met een m.e.r.-beoordeling voor de voorziene negen windturbines. Ten onrechte is volstaan met een m.e.r.-beoordeling voor de negen windturbines.

De bestemmingsplannen van de gemeenten Overbetuwe en Nijmegen zijn vernietigd voor zo ver betrekking hebbende op de realisatie van de negen windturbines. Aan een inhoudelijk oordeel is de Afdeling niet toe gekomen.

Er is voor Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe gekozen om direct de procedure van een project-m.e.r. te doorlopen. Het projectMER richt zich op de milieueffecten van de inrichting van de locatie, in dit geval twee verschillende inrichtingsalternatieven voor Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe.

Gecombineerde plan en project-m.e.r.

Omdat zowel sprake is van een projectMER als planMER, worden beide rapporten gecombineerd in dit document: het gecombineerde project-/planMER (zie ook Kader 1.2).

Kader 1.2 Het milieueffectrapport

Op grond van de Wet milieubeheer is vereist dat voor bepaalde activiteiten een MER wordt opgesteld. Doel hiervan is om de milieueffecten een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming over een plan of project (bijvoorbeeld in het kader van de vergunning of het bestemmingsplan). In de Wet milieubeheer is voorgeschreven hoe de procedure voor de m.e.r. dient te verlopen. Met MER in hoofdletters wordt het rapport bedoeld (Milieu Effect Rapport), met de m.e.r. (milieu effect rapportage) de hele procedure. Het milieueffectrapport (MER) is het eindresultaat van de m.e.r.-procedure. Het MER geeft inzicht in de milieueffecten en in geval van een windpark voornamelijk de effecten op leefomgeving (geluid, slagschaduw), natuur (vooral vogels en vleermuizen), landschap en veiligheid. Tevens is aangegeven hoe eventueel optredende effecten verminderd of weggenomen kunnen worden door het benoemen van mitigerende maatregelen.

1.3 De m.e.r.-procedure

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 voor de 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 2 oktober 2013 in de Staatscourant en op de website www.nijmegen.nl.

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 voor de 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 voor de m.e.r. verzonden om advies over de inhoud van het MER in te winnen.

Zienswijzen indienen op reikwijdte en detailniveau

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 van 3 oktober 2013 tot en met 13 november 2013. Op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn 14 zienswijzen binnengekomen.

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 door het bevoegd gezag vastgesteld op 17 december 2013. Het advies is opgenomen in bijlage 3.

Opstellen MER

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

Openbaar maken + raadpleging Commissie voor de m.e.r.

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

Zienswijzen indienen

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

Advies Commissie voor de m.e.r.

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

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 dit MER beschreven varianten, de zienswijzen en het advies van de Commissie voor de m.e.r.

Bekendmaken plan

De definitieve plannen worden bekendgemaakt. Beroep is uitsluitend voor belanghebbenden mogelijk.

Evaluatie

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

1.4 Initiatiefnemers, bevoegd gezag en andere overheden

De initiatiefnemers

De gemeente Nijmegen is initiatiefnemer van de structuurvisie en het bestemmingsplan dat het windpark in Nijmegen Noord mogelijk moet maken. De initiatiefnemer van de ontwikkeling van het windpark zelf is Wiek II, welke namens de coöperatie Windpower Nijmegen het windpark wil gaan realiseren en hiervoor een omgevingsvergunning zal gaan aanvragen.

Voor het deel in de gemeente Overbetuwe is (nog) geen planologisch besluit in voorbereiding, de grondexploitant van Park15 heeft (nog) geen initiatiefnemer geselecteerd voor de ontwikkeling van windturbines en ook nog geen formeel verzoek bij de gemeente Overbetuwe ingediend voor een herziening van het bestemmingsplan.

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 (artikel 3.2 Crisis- en herstelwet), en het inpassingsplan. Daarmee zijn zij ook in beginsel bevoegd gezag in het kader van de m.e.r. Op grond van artikel 9f, eerste lid, juncto artikel 9f zesde lid onder a, van de Elektriciteitswet, moeten Gedeputeerde Staten een afweging maken of het toepassen van de coördinatieregeling leidt tot een versnelling van de besluitvorming of dat er anderszins voordelen aan zijn verbonden. Omdat de herziening van het bestemmingsplan zich beperkt tot het grondgebied van de gemeente Nijmegen draagt, volgens de provincie, het toepassen van de provinciale coördinatieregeling niet in betekende mate bij aan een versnelling van de besluitvorming. Op grond daarvan heeft de provincie bepaald⁴ dat de coördinatieregeling niet van toepassing is op de besluiten die noodzakelijk zijn voor het realiseren van windenergie op de locatie Nijmegen Noord. Daarmee is de gemeenteraad van de gemeente Nijmegen bevoegd gezag voor de planologische procedure, te weten de herziening van het bestemmingsplan en daarmee tevens bevoegd gezag in het kader van de (plan)-m.e.r.

Tabel 1.1 Contactgegevens bevoegd gezag

Bevoegd gezag	Gemeente Nijmegen
Contactpersoon	Dhr. K. van Daalen
Adres	Postbus 9105
Postcode	6500 HG
Plaats	Nijmegen
E-mail	k.van.daalen@nijmegen.nl

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

Bij alle stappen in het proces wordt de gemeente Overbetuwe (schriftelijk) geïnformeerd en wordt zoveel mogelijk gezamenlijk opgetrokken in de communicatie naar de omgeving.

De provincie Gelderland heeft aangegeven op de hoogte gehouden te willen worden van het project.

1.5 Leeswijzer

Na dit inleidende hoofdstuk wordt in hoofdstuk 2 het beleidskader en de randvoorwaarden die voor Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe van belang zijn besproken. Vervolgens gaat hoofdstuk 3 in op de locatiekeuze. In hoofdstuk 4 wordt vervolgens het voornemen en varianten beschreven die in dit MER worden onderzocht. De hoofdstukken 5 tot en met 12 gaan in op de beoordeling van de relevante aspecten voor Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe. Ten slotte wordt in hoofdstuk 13, na afweging van de verschillende varianten, een keuze gemaakt voor een voorkeursalternatief.

⁴ Brief Gedeputeerde Staten van de Provincie Gelderland d.d. 9 april 2013, zaaknummer 2013-002881.

2 BELEID

2.1 Inleiding

Beleid en wet- en regelgeving voor energie, ruimtelijke ordening en milieu vormen het kader waarbinnen dit MER wordt opgesteld. Dit hoofdstuk beschrijft beleid en wet- en regelgeving specifiek op het gebied van duurzame (wind)energie en ruimtelijke ordening. Hierbij komen eveneens nut en noodzaak van windenergie aan de orde, waarbij de doelstellingen van Rijk, provincie en gemeenten voor duurzame energie en windenergie zijn toegelicht. Voor de verschillende milieuthema's, zoals geluid, natuur en externe veiligheid, komt het kader in respectievelijk de aparte hoofdstukken aan bod.

2.2 Nut en noodzaak windenergie en doelstellingen

2.2.1 EU- en rijksdoelstellingen

Europese doelstellingen

In Europees verband afgesproken om in 2020 14% van het totale energieverbruik in Nederland duurzaam te realiseren. Dit is vastgelegd in de EU-richtlijn 2009/28/EG. De Europese Commissie is ook al begonnen met de ontwikkeling van beleidsopties voor de periode na 2020. In juni 2011 presenteerde de EU de 'Energieroutekaart 2050' als doorkijk naar 2050 en de in tussentijd te nemen stappen om te komen tot een verdere verduurzaming van de energiemarkt en een verdere CO₂-reductie (80-95%). De komende jaren zal verdere invulling aan het beleid na 2020 worden gegeven.

Rijksdoelstellingen

De Nederlandse energiehuishouding moet duurzamer en minder afhankelijk worden van eindige fossiele brandstoffen, aldus het Energierapport 2011.⁵ Energie is een noodzakelijke voorwaarde voor het functioneren van de samenleving in alle facetten. Afnemers moeten kunnen rekenen op betrouwbare energie tegen concurrerende prijzen. Met het oog op het klimaat en de afnemende beschikbaarheid van fossiele brandstoffen is een overgang naar een duurzame energiehuishouding nodig.

De energiesector in Nederland is in eerste instantie verantwoordelijk voor meer dan 20% 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. Een dergelijke omschakeling in de Nederlandse energievoorziening betekent een forse inspanning. In Europees verband⁶ heeft Nederland de taakstelling om in 2020 14% van het totale energieverbruik duurzaam te realiseren en de CO₂-uitstoot met 20% te reduceren ten opzichte van 1990. In het nieuwe regeerakkoord van het kabinet Rutte II 'Bruggen slaan' (oktober 2012) is het aandeel duurzame energie in 2020 verhoogd naar 16% en wordt internationaal gestreefd naar een volledig duurzame energievoorziening in 2050. In het 'Energieakkoord voor duurzame groei' van september 2013 is een toename afgesproken van het aandeel van hernieuwbare energieopwekking (nu 4%) naar 14% in 2020, en een verdere stijging van dit aandeel naar 16% in 2023.

⁵ Ministerie van EZ, 10 juni 2011.

⁶ EU-richtlijn 2009/28/EG.

Het Energierapport 2011 geeft het volgende aan: *Het is duidelijk dat hernieuwbare energie een onmisbaar onderdeel uitmaakt van de toekomst. Investeren in een duurzame energiehuishouding loont, omdat de uiteindelijke maatschappelijke baten groter zijn dan de maatschappelijke kosten. Voorwaarde is wel dat het verduurzamen van de energiehuishouding op een economisch verstandige manier gebeurt: het bevorderen van het gebruik van technieken die bijna rendabel zijn en innovatiebeleid voor andere technieken. Het kabinet voert daarom een tweesporen beleid:*

- *Lange termijn: de lange termijn aanpak staat in het teken van bevordering van de innovatie, zodat hernieuwbare energie op termijn kan concurreren met grijze energie. Hernieuwbare energie moet een normaal onderdeel worden van de Europese interne energiemarkt. In Europa pleit het kabinet dan ook voor het creëren van een echte interne markt voor hernieuwbare energie.*
- *Korte termijn: Het aandeel hernieuwbare energie bedraagt in 2010 4% van het nationale energieverbruik. De Europese doelstelling voor hernieuwbare energie is voor Nederland 14% in 2020. Om dit doel te bereiken zijn forse investeringen nodig.*

In het Energierapport 2011⁷ staat dat windenergie op land de komende jaren één van de meest kostenefficiënte technieken is om hernieuwbare energie te produceren. Als doelstelling wordt uitgegaan van een gerealiseerd vermogen van 6.000 MW in 2020. Op dit moment is het opgestelde vermogen aan windenergie op land ongeveer 2.140 MW.⁸

Windenergie ten opzichte van andere duurzame energiebronnen

Volgens het rijksbeleid zijn de belangrijkste vormen van hernieuwbare energie in Nederland windenergie, zonne-energie, bio-energie en aardwarmte. Een kleinere rol spelen waterkracht, omgevingswarmte (warmtepompen in woningen) en energie uit potentieel verschil zoet-zout (osmose-energie of blue energy⁹). Hoewel grijze energie uit fossiele energiebronnen in de komende decennia nodig blijft, zal hernieuwbare energie een steeds groter onderdeel gaan uitmaken van de energiemix. Drie duurzame energiebronnen leveren daarbij de belangrijkste bijdrage voor Nederland: bio-energie, wind op land en wind op zee. Geconcludeerd kan worden dat windenergie op land een belangrijk aandeel heeft in het behalen van de Europese taakstelling op het gebied van duurzame energie en CO₂-reductie, maar dat deze taakstelling niet gehaald kan worden met windenergie alleen. Er is een energiemix nodig waarbij duurzame energie, en windenergie in het bijzonder, een steeds belangrijker aandeel krijgt. Grote windparken dragen significant bij aan het behalen van de doelstellingen.

De realisatie van windenergie is interessant vanuit het oogpunt:

- van ruimtebeslag per vierkante meter: relatief weinig ruimtegebruik per geproduceerde eenheid energie;
- van het multifunctionele gebruik van de ruimte: het gebied kan bijvoorbeeld tevens gebruikt (blijven) worden als landbouw en/of industriegebied;
- vanuit het oogpunt van kostprijs.⁹

⁷ Energierapport 2011 (2011) Ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie. Den Haag.

⁸ Zie de rijkswebsite over duurzame energie: <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/windenergie>, peildatum juni 2013.

⁹ Wind op land kost volgens het adviesrapport van ECN circa 7 tot 9,5 ct./kWh, terwijl bijvoorbeeld PV zonne-energie 14,8 ct./kWh kost. Deze kosten zijn gebaseerd op het advies voor de basisbedragen en geven een indicatie van de benodigde financiën per energie opwekmethode. Bron: Lensink, S.M. et al (2012) Basisbedragen in de SDE+ 2013 – Eindadvies, rapportnummer: ECN-E-12-038, Petten.

Kader 2.1 Vergelijking wind- en zonne-energie¹⁰

De website van AgentschapNL geeft het volgende aan: *“Een windmolen van de huidige generatie, van 3 MW, levert per jaar circa 6.000.000 tot 7.500.000 kWh aan elektriciteit. Met één zonnepaneel kan dus voor ongeveer 1.800 tot 2.200 huishoudens per jaar aan elektriciteit worden opgewekt. Om met zonnepanelen voor één huishouden elektriciteit op te wekken is een dakoppervlak van ongeveer 40 m² nodig (5 kWp). Dit dak moet goed georiënteerd zijn en geen schaduw hebben van bijvoorbeeld bomen of andere gebouwen. Het elektriciteitsgebruik van 2000 huishoudens kan aldus opgewekt worden met één windturbine of met 80.000 m² aan zonnepanelen (vergelijkbaar met de grootte van 12 voetbalvelden). Voor de 1,2 miljoen huishoudens waar nu stroom voor wordt opgewekt met windenergie zou dus een totaal dakoppervlak van 7 bij 7 kilometer vol moeten liggen met zonnepanelen. De elektriciteitskosten per huishouden zouden dan zeker 10 keer zo hoog zijn.”*

2.2.2 Doelstellingen provincie Gelderland

In het kader van de landelijke Bestuursovereenkomst Landelijke Ontwikkeling Windenergie (BLOW; juli 2001) was de doelstelling dat er in Gelderland door de gemeenten aan het eind van 2005 ten minste 60 MW aan windparken in planologische procedure was gebracht als onderdeel van het doel om in 2010 ten minste 100 MW opgesteld vermogen aan windturbines in de provincie Gelderland te hebben. De provincie Gelderland heeft voorts in 2005 het Streekplan 2005 (provinciale structuurvisie als bedoeld in de Wet ruimtelijke ordening) vastgesteld. In het Streekplan 2005 is de provinciale doelstelling van 100 MW opgesteld vermogen in 2010 opgenomen en de locatie langs de A15 in Nijmegen/Overbetuwe is aangeduid als zoekzone windenergie¹⁰

Vervolgens heeft de provincie haar doel voor opgesteld vermogen bijgesteld naar 140 MW opgesteld vermogen in 2015 in het Gelders Klimaatprogramma¹¹ (2008). De opvolger van het klimaatprogramma uit 2008 is in 2012 gekomen met het programmaplan voor energietransitie Werk met eigen energie¹². In dit programmaplan heeft de provincie haar doelen geformuleerd om in 2050 energieneutraal te zijn. Daarbij gaat ze uit van 14% hernieuwbare energie gerealiseerd in 2020, met als onderdeel een specifieke doelstelling voor windenergie. Volgens gegevens van de provincie Gelderland¹¹ staan er anno 2014 18 turbines opgesteld (met een vermogen van 36 MW) en zijn er 16 turbines in voorbereiding (met een vermogen van 34 MW).

Provinciale Staten hebben op 26 juni 2013 de provinciale doelstelling voor windenergie verhoogd naar 230,5 MW opgesteld vermogen in 2020. Deze doelstelling vormt een belangrijke bijdrage aan de generieke doelstelling van het Rijk (6.000 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; in januari 2013 lag hier nog een bod van de provincie Gelderland van 210 MW).

¹⁰ <http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/hoe-verhoudt-de-elektriciteitsopbrengst-van-windturbines-zich-ten-opzichte-van>.

¹¹ <http://www.gelderland.nl/4/Home/Hier-werkt-de-provincie-Gelderland-aan/Energie,-milieu-en-water/Milieu-en-water-Energietransitie/Projecten-energietransitie-uitgelicht/Projecten-energietransitie-uitgelicht-Windenergie.html>

2.2.3 Doelstellingen gemeente Nijmegen

Kadernotitie Klimaat (2008)

Nijmegen heeft flinke ambities op het gebied van klimaat. In de kadernotitie Klimaat (2008) zijn onder meer de volgende doelstellingen opgenomen:

- de uitstoot van broeikasgassen - met name CO₂ - in 2020 met 30% verminderen vergeleken met 1990;
- het aandeel duurzame energie verhogen van 2% nu tot 20% in 2020;
- het vergroten van het aandeel duurzame energie tot 20% in 2020;
- verdubbeling van energie gewonnen door windturbines in 2011;
- klimaatneutrale stad in 2032.

In opdracht van het College van B&W is in 2010 onderzocht¹² in hoeverre de in de Kadernotitie Klimaat geformuleerde doelstellingen haalbaar zijn en welke maatregelen daaraan kunnen bijdragen op korte, middellange en lange termijn. De volgende conclusie is getrokken:

Om de lange termijn doelstelling van de raad te halen (Nijmegen klimaatneutraal als stad in 2032) haalbaar te maken is zowel een vergroting van de inspanning, als een bijstelling van de doelstelling noodzakelijk.

Duurzaamheidsagenda 2011-2015 (2011)

De duurzaamheidsagenda 2011-2015¹³ voorziet in een herformulering van de doelstellingen uit de Kadernotitie Klimaat en vervangt daarmee de Kadernotitie. Een belangrijke conclusie dat klimaatneutraliteit (per saldo geen CO₂ uitstoot) geen goede maat is om de prestaties op het niveau van een stad te meten en beter vervangen kan worden door het begrip energieneutraliteit. Een energieneutrale stad is een stad die in haar eigen energiebehoefte kan voorzien en per saldo jaarlijks evenveel energie opwekt als er verbruikt wordt.

Nijmegen is in 2045 een stad die in zijn eigen energiebehoefte voorziet. Energiebesparing en duurzame energie zijn de leidraad en iedereen in de stad kan straks meewerken aan deze lange termijn energievisie. Inzetten op duurzaamheid is tegelijk een belangrijke kans voor economische groei. Nijmegen kan in 2045 een energieneutrale stad zijn door 50% energie te besparen en 50% energie duurzaam op te wekken (ten opzichte van totaal stedelijk energieverbruik 2009).

Om op lange termijn als stad volledig duurzaam te kunnen zijn en onafhankelijk van fossiele brandstoffen is er meer nodig dan alleen korte termijn maatregelen. Een transitie naar een duurzame stad vraagt ingrepen op meerdere fronten. De gemeente Nijmegen wil dan ook de komende jaren duurzaamheid verankeren in het gemeentelijke beleid over de volle breedte:

- een energieneutrale stad; inzetten op energiebesparing en duurzame energiebronnen als zon, wind en groen gas. In het co-creatietraject Power2Nijmegen wordt dit spoor uitgewerkt in samenwerking met andere overheden, onderwijs- en onderzoeksinstituten, ondernemers en burgers;
- een klimaatneutrale organisatie; duurzaam inkopen, volledig wagenpark op groengas en verduurzamen gemeentelijk vastgoed;
- een duurzame economie; stimuleren van innovatie op het gebied van duurzame energie; creëren van groene werkgelegenheid;

¹² Quick Scan Strategische Notitie Energie en Klimaat, Royal Haskoning (2010).

¹³ Vastgesteld door de gemeenteraad in april 2011.

- duurzame mobiliteit; schone brandstoffen, investeren in fiets, OV en de tram;
- duurzame stedelijke ontwikkeling; duurzaam bouwen, klimaatbestendige wijken, werken aan compacte verstedelijking.

Routekaart Power2Nijmegen

Power2Nijmegen is een initiatief met als doel de energietransitie naar duurzaam energie in Nijmegen te versnellen. Tal van projecten vanuit het bedrijfsleven, kennisinstellingen, maatschappelijke organisatie en ook particulieren dragen bij aan het bereiken van het doel om Nijmegen in 2045 een energieneutrale stad te laten zijn. Dat betekent dat de stad Nijmegen dan per saldo evenveel energie duurzaam opgewekt als dat zij verbruikt. Nijmegen wil dit bereiken door uiterlijk in 2045 50% energie te besparen en de resterende 50% met duurzame bronnen op te wekken. Hoe dat bereikt kan worden is vastgelegd in de interactieve Power2Nijmegen Routekaart 2045 (www.power2nijmegen.com), die is opgesteld in samenwerking met de bedrijven en kennisinstellingen in de stad. Het windpark A15 staat op de routekaart opgenomen als burgerinitiatief voor windenergie.

Duurzaamheid in Uitvoering

De beleidsnota 'Duurzaamheid in Uitvoering, 2013-2017 (december 2013) is het meest recente Nijmeegse beleid op gebied van inzet van duurzame energie. Duurzaamheid in Uitvoering geeft een overzicht van resultaten en kansen. De nota laat zien wat er in de afgelopen twee jaar al is gerealiseerd, welke projecten momenteel in uitvoering zijn en biedt een vooruitblik op nieuwe kansen die zich aandienen.

Duurzaamheid in Uitvoering beschrijft een drietal doelen die uit de nota 'Stad in zicht, Nijmegen 2020' (Stadsvisie) en de 'Structuurvisie 2013-2020' naar voren komen:

- Nijmegen energieneutraal in 2045;
- werken aan een duurzame economie;
- het realiseren van een duurzaam leefbare welvarende en gezonde stad.

Het spoor energieneutrale stad richt zich op het energieneutraal maken van de gebouwde omgeving in Nijmegen. Dit omvat alle vastgoed en objecten in de openbare ruimte. Eén van de ambities/projecten waar op korte termijn (2013/2014) op in gezet wordt is de realisatie van windturbines op bedrijventerrein 'De Grift' met behulp van burgerparticipatie en onderzoek naar de haalbaarheid voor andere potentiële locaties.

2.2.4 Doelstellingen gemeente Overbetuwe

Overbetuwe naar klimaat neutraal¹⁴

In 2008 is de gemeente gestart met het opstellen van een duurzaamheidsvisie. Deze visie heeft tot doel om te komen tot een duidelijke doelstelling voor de langere termijn en de borging van een duurzaamheid klimaatbeleid in de gemeentelijke organisatie. De gehele gemeente streeft er naar om klimaatneutraal te zijn in 2030. Daarnaast voert de gemeente al sinds 2004 actief klimaatbeleid uit. Een van de in gang gezette projecten is windenergieontwikkeling bij de A15: de planvorming om te komen tot een 12 MW windenergieproject.

¹⁴ 'Overbetuwe naar klimaat neutraal, Uitvoeringsprogramma Duurzame Ontwikkeling en energieneutraliteit in Overbetuwe' (9 juni 2009).

2.3 Ruimtelijk beleid

2.3.1 Rijksbeleid

Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte

De Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR, maart 2012) geeft een totaalbeeld van het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid op rijksniveau. Het is de 'kapstok' voor bestaand en nieuw rijksbeleid met ruimtelijke consequenties. Ruimte voor het hoofdnetwerk voor (duurzame) energievoorziening en energietransitie wordt in het SVIR aangemerkt als een nationaal belang. Het Rijk stelt op het gebied van energie dat voor de opwekking en het transport van energie voldoende ruimte gereserveerd moet worden. Het aandeel van duurzame energiebronnen als wind, zon, biomassa en bodemenergie in de totale energievoorziening moet omhoog.

Voor grootschalige windenergie is in het SVIR het volgende opgenomen: *Rijk en provincies zorgen voor het ruimtelijk mogelijk maken van de doorgroei van windenergie op land tot minimaal 6.000 MW in 2020. Niet alle delen van Nederland zijn geschikt voor grootschalige winning van windenergie. Het Rijk heeft in de SVIR gebieden op land aangegeven die kansrijk zijn op basis van de combinatie van landschappelijke en natuurlijke kenmerken, evenals de gemiddelde windsnelheid. Binnen deze gebieden gaat het Rijk in samenwerking met de provincies locaties voor grootschalige windenergie aanwijzen. Hierbij worden ook de provinciale reserveringen voor windenergie betrokken. Deze gebieden zullen nader worden uitgewerkt in de rijksstructuurvisie Windenergie op Land.*

Structuurvisie Windenergie op Land

De doelstelling van de Ontwerp-Structuurvisie Wind op Land (ontwerp-SWOL, maart 2013) is zodanige ruimtelijke voorwaarden te scheppen dat begin 2020 een opwekkingsvermogen van ten minste 6.000 MW aan windturbines op land operationeel is. Daarvoor worden drie soorten beleid gepresenteerd:

1. Visie: bundeling in gebieden die geschikt zijn voor plaatsing van grote turbines en daarmee andere gebieden vrijhouden van grootschalige windenergie. Bij het ruimtelijk ontwerp van windturbineprojecten aansluiten bij de hoofdkenmerken van het landschap.
2. Aanwijzen van concrete gebieden die geschikt zijn voor grootschalige windturbineparken. Het kabinet zal initiatieven voor windturbineparken met een omvang van ten minste 100 MW toetsen aan deze gebieden.
3. Taakverdeling tussen Rijk en provincies bij het ruimtelijk mogelijk maken van windenergie, en de prestatieafspraken die daarover met het IPO zijn gemaakt. Verder wordt ingegaan op beleidsonderwerpen die van groot belang zijn voor het slagen van de doelen voor windenergie, zoals de stimuleringsregeling SDE+ en het landelijke elektriciteitsnet.

Het kabinet heeft in de ontwerp-SWOL elf gebieden aangewezen waar grootschalige windturbineparken op land mogen komen. Het kabinet zal initiatieven voor windturbineparken met een omvang van ten minste 100 MW toetsen aan deze gebieden. Om de doelstelling van 6.000 MW te halen is het noodzakelijk dat ook buiten deze gebieden ruimte wordt geboden voor kleinere windturbineparken. Provincies kunnen daarvoor locaties aanwijzen of hebben dit reeds gedaan. De kleinere windturbineparken moeten samen zorg dragen voor nog eens de helft van de doelstelling aan opgesteld vermogen windenergie op land.

Kader 2.2 Bestuursakkoord IPO - Rijk ¹⁵

Alle provincies hebben op 31 januari 2013 een akkoord gesloten met het kabinet om ruimte te bieden aan 6.000 megawatt windenergie op land. De provincies garanderen ruimte voor 6.000 MW windenergie op land, te realiseren voor 2020. Provincies hebben gebieden aangewezen op basis van hun ruimtelijke mogelijkheden en beleid. Vooral de aanwezigheid en benutbaarheid van havens- en industriegebieden, grote wateren, grootschalige cultuurlandschappen en/of infrastructuur (waaronder waterstaatswerken) zijn voor individuele provincies daarbij doorslaggevend.

Het akkoord van januari 2013 betekende een bod van 210 MW aan windenergie in de provincie Gelderland. Omdat het totaal van de provincies niet uit kwam op een totaal van 6.000 MW windenergie op land zijn voor de resterende megawatten aanvullende afspraken vastgelegd. Specifiek voor de provincie Gelderland betekent dit dat het bod van 210 MW nog eens verhoogd is naar 230,5 MW in juni 2013.

In de provincie Gelderland zijn geen grootschalige gebieden voor windenergie aangewezen in het ontwerp-SWOL, dit betekent dat alle 230,5 MW aan opgesteld vermogen gerealiseerd moet worden in kleinere windturbineparken.

2.3.2 Provinciaal en regionaal beleid

Streekplan 2005

De provincie Gelderland heeft haar ruimtelijke beleid vastgelegd in het Streekplan Gelderland 2005. Het Streekplan is een structuurvisie als bedoel in de Wet ruimtelijke ordening. In het Streekplan zijn voor windenergie specifieke zoekzones aangewezen. Bij de derde partiële herziening (20 juni 2001) van het Streekplan 1996 heeft de provincie al via de aanduiding van kansrijke gebieden voor windenergie de zoekruimte geboden voor de plaatsing van windturbines. Hoewel tot begin 2005 enige projecten in procedure zijn gebracht bood het betreffende beleidskader onvoldoende waarborgen om de doelstelling van minimaal 100 megawatt geïnstalleerd vermogen in 2010 te realiseren¹⁶.

Aldus het Streekplan 2005:

De provincie streeft naar ruimtelijke facilitering van middelgrote windturbineparken van 4 á 8 windturbines per locatie. Op deze wijze moet in de provincie een totaal geplaatst vermogen van minimaal 100 MW worden gerealiseerd. Initiatieven voor windturbine-opstellingen van minder dan 4 windturbines zullen niet door het ruimtelijk beleid worden ondersteund, tenzij kan worden aangetoond dat de energieopbrengst bij plaatsing van drie windturbines groter is dan bij optimale benutting van de locatie met 4 windturbines van elk 2 megawatt geïnstalleerd vermogen. Ter voorkoming van visuele interferentie kunnen slechts locaties worden ontwikkeld voor windturbineparken, zijnde ruimtelijk samenhangende opstellingen, die op ten minste 4 km afstand zijn gelegen van windenergielocaties waarvoor finale planologische regeling heeft plaatsgevonden.

Het Streekplan 2005 van de provincie Gelderland geeft specifieke zoeklocaties voor windenergie aan, op basis van milieuargumenten. Het plangebied van Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe valt binnen een dergelijke zoeklocatie.

¹⁵ Januari 2013, Tweede Kamer, Vergaderjaar 2012-2013, 33400 XII, nr. 54 en bericht akkoord 19 juni 2013 op <http://www.ipo.nl/publicaties/laatste-mws-windenergie-verdeeld-over-de-provincies>.

¹⁶ Inmiddels staat deze doelstelling conform het besluit van PS van 26 juni 2013 op 230,5 MW.

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 huidige aangewezen zoekgebieden voor windenergie in het Streekplan 2005 als uitgangspunt gehanteerd maar wordt ook gekeken naar extra locaties.

Omgevingsvisie Gelderland

Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland hebben op 14 januari 2014 de Omgevingsvisie Gelderland vastgesteld, als opvolger van het Streekplan 2005. Provinciale Staten moeten de Omgevingsvisie nog vaststellen, naar verwachting is dit op 7 juli 2014, pas dan is de Omgevingsvisie definitief het vigerende beleid. Windenergie maakt onderdeel uit van deze Omgevingsvisie.

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

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

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

Ter voorkoming van visuele interferentie moeten windlocaties die binnen 4 km afstand zijn gelegen van bestaande windenergielocaties of locaties waarvoor de plannen al vastgesteld zijn, voldoen aan de volgende voorwaarden:

- de verschillende parken worden in samenhang met elkaar ontworpen zodat een begrijpelijk en rustig ruimtelijk geheel wordt gecreëerd,
- of het landschap moet zorgen voor een buffer tussen de twee parken,
- visualisaties van de parken in samenhang moeten aantonen dat er geen sprake is van interferentie.

Alle provincies hebben met het Rijk afspraken gemaakt over de ruimte die eind 2013 gerealiseerd moet zijn voor windmolens. Voor de provincie Gelderland is afgesproken dat 230,5 MW¹⁷ aan windenergie ruimtelijk eind 2013 moet zijn gereserveerd. Om aan deze afspraak te voldoen, faciliteert de provincie allereerst een zoekproces door gemeenten en regio's om tot goede locaties te komen. Als in het najaar van 2013¹⁸ blijkt dat dit zoekproces niet voldoende megawatt heeft opgeleverd, zal de provincie zelf locaties aanwijzen om aan de afspraken van de 230,5 MW te kunnen voldoen. Deze locaties worden dan samen met de huidige windmolens

¹⁷ In de ontwerp-Omgevingsvisie Gelderland is de verhoogde doelstelling van 230,5 MW nog niet verwerkt en wordt nog gesproken over 210 MW.

¹⁸ Medio december 2013 is hier nog geen vervolg aan gegeven.

op kaart gezet en door de provincie in een apart traject ter inzage gelegd. De provincie is bereid om indien gevraagd voor deze locaties een inpassingsplan voor wind te realiseren.

De locatie langs de A15 is aangegeven in de Omgevingsvisie en opgenomen als locatie in onderzoek. De gemeente Nijmegen heeft in haar Structuurvisie 2013 (september 2013) naast de locatie A15 nog meerdere zoekzones aangewezen (zie paragraaf 0).

PlanMER Omgevingsvisie¹⁹

Om te komen tot gebieden waar windenergie tot de mogelijkheden behoort, is in eerste instantie gekeken naar harde belemmeringen. Dit zijn belemmeringen op grond van relevante wettelijke kaders. Daarnaast hebben ook overige belemmeringen meegespeeld. Het betreft hier belemmeringen die vanuit verschillende beleidsvelden van belang kunnen zijn. Soms worden hier wettelijke eisen gesteld aan de mate waarin belemmering op mag treden. Voorbeeld zijn de Natura 2000 gebieden, de ecologische hoofdstructuur en waardevolle open gebieden.

Een aantal locaties is reeds in onderzoek. Het stadium van onderzoek (anno begin 2013) varieert van haalbaarheidsstudie tot MER/bestemmingsplan. Voor deze locaties is onderzoek gestart los van het traject van de Omgevingsvisie. Deze locaties zijn globaal op kaart aangegeven in de Omgevingsvisie. De lopende onderzoeken moeten meer duidelijkheid geven over de begrenzing van de locaties. Omdat lopende onderzoeken hun eigen dynamiek kennen, zijn de locaties in dit verband niet onderzocht. Wel worden per locatie aandachtspunten voor het onderzoek aangegeven. Het plangebied, in het planMER de locatie Nijmegen/Overbetuwe, heeft als aandachtspunt voor het vervolg Inpassing ten opzichte van bestaande en te realiseren bedrijventerrein, aanwezigheid van hoogspanningsleidingen.

Regionaal beleid

In de gebiedsvisie *Windenergie in de regio Nijmegen, Beuningen, Lingewaard en Overbetuwe*²⁰ uit 2005 zijn locaties voor windenergie opgenomen. Alle vier de gemeenten staan positief ten opzichte van windenergie en leggen zich erop toe kansrijke locaties te realiseren. De voorkeur van de vier gemeenten gaat uit naar de locaties:

- ten noorden van de Waal: Een samenhangende opstelling nabij de Betuweroute en A15, waarvan een deel op het bedrijventerrein de Grift, in westelijke richting uit te breiden tot nabij knooppunt Valburg en in oostelijke richting mogelijk uit te breiden tot knooppunt Ressen;
- ten zuiden van de Waal: Een samenhangende opstelling, langs of nabij de A50 tussen de brug over de Waal en de gemeentegrens met Wijchen, of een opstelling langs de Maas en Waalweg (N73).

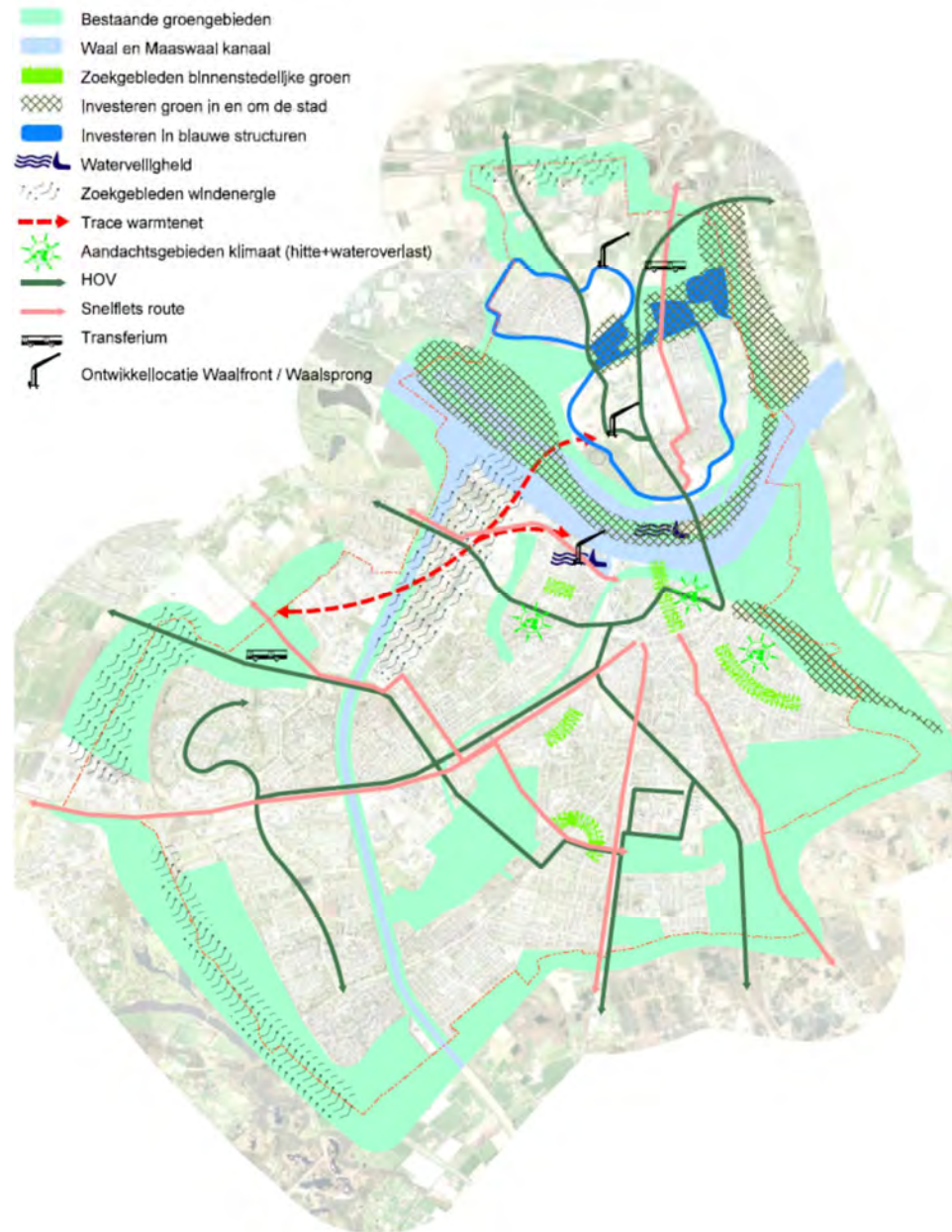
¹⁹ PlanMER Omgevingsvisie Gelderland, Werken met milieugeweten (definitief), Provincie Gelderland, RoyalHaskoningDHV (maart 2013).

²⁰ Windenergie in de regio Nijmegen, Beuningen, Lingewaard en Overbetuwe Provincie Gelderland, Bosch & Van Rijn (januari 2005).

2.3.3 Beleid gemeente Nijmegen

Figuur 2.1 Duurzame stedelijke ontwikkeling in Structuurvisie 2013

Duurzame stedelijke ontwikkeling



Structuurvisie Nijmegen 2013

De structuurvisie 2013-2020 (september 2013), als opvolger van de Structuurvisie Nijmegen 2010, betreft de ruimtelijke vertaling en het kader van het waardevolle wat de kwaliteit en identiteit van Nijmegen bepaalt en wat dient te worden behouden en versterkt. Daarnaast zijn

de noodzakelijke en gewenste ontwikkeling en ambities beschreven. Hoewel duurzaamheid niet nieuw is Nijmegen veranderen de opgaven wel. De gemeente investeert samen met bedrijven en bewoners in een duurzame stad: energieneutraal, schoon en groen. Daar waar mogelijk spelen ze in op nieuwe opgaven op het gebied van energietransitie en klimaat. Nijmegen heeft de ambitie om in 2045 energieneutraal te zijn, onafhankelijk van fossiele brandstoffen. In de Structuurvisie zijn zoekgebieden voor windenergie aangewezen (zie Figuur 2.2). Benoemd wordt ook dat voor de locatie De Grift een plan voor het plaatsen van windturbines is gestart.

Ontwikkelingsstrategie Waalsprong 2013

De Ontwikkelingsstrategie²¹ geeft een geactualiseerd ontwikkelingsbeeld voor de Waalsprong. De Nijmeegse ambities voor de Waalsprong blijven onverminderd van kracht: het realiseren van een aantrekkelijk, kwalitatief en duurzaam stadsdeel. De ontwikkelingsstrategie 2013 geeft duidelijkheid over de koers tot en met 2016 en is tegelijkertijd globaal en flexibel genoeg om ruimte te bieden voor - nog onbekende en deels onvoorspelbare - toekomstige ontwikkelingen. De Ontwikkelingsstrategie 2013 is een uitwerking van de Stadsvisie 2020 en de Structuurvisie Nijmegen 2013 - 2020.

De Ontwikkelingsstrategie gaat uit van een compacte ontwikkeling van Bedrijventerrein De Grift met een duidelijke keuze voor een logistiek bedrijventerrein, met speciale aandacht voor de opwekking van duurzame energie. De duurzame ontwikkeling komt tot uiting in het dubbel benutten van de grond (waar mogelijk worden bedrijfsdaken voorzien van zonnepanelen) en het verleiden van bedrijven om duurzame energie te produceren. Braakliggende terreinen worden, vooruitlopend op de definitieve ontwikkeling, mogelijk tijdelijk ingezet voor het plaatsen van zonnepanelen.

2.3.4 Beleid gemeente Overbetuwe

Beleid ten aanzien van windturbines²²

De beleidsnotitie 'Windenergie en de Overbetuwe: de grens open voor windenergie' van oktober 2002 geeft de gemeentelijke standpunten weer en schept voorwaarden als het gaat om plaatsing van windturbines. Het is het vervolg op de discussienota: 'Kijk verder dan je eigen achtertuin' van mei 2002 waarin een start is gemaakt om een politiek gedragen gemeentelijk windenergiebeleid vast te stellen. De beleidsnotitie 'Windenergie en de Overbetuwe' dient als toetsingskader voor medewerking aan het plaatsen van windturbines en het is het kader voor samenwerking tussen de gemeente Overbetuwe en haar buurgemeenten. Het beoogd effect is de realisatie van windturbineparken op de meest geschikte locaties in de regio. Het realiseren van deze parken draagt bij aan de taakstelling zoals opgenomen in BLOW (Bestuursovereenkomst Landelijke Ontwikkeling Windenergie) en aan een duurzame energievoorziening. Bij het opstellen van deze beleidsnotitie is nadrukkelijk uitgegaan van in de Overbetuwe en omgeving aanwezige specifieke landschapkenmerken en waarden. Landschappelijke en recreatief waardevolle gebieden zijn aangewezen als beschermde gebieden, hier is de plaatsing van windturbines niet gewenst. Naast deze beschermde gebieden is de plaatsing van windturbines in de nabijheid van dorpen niet toegestaan. Medewerking aan plaatsing wordt verleend op locaties die op regionaal niveau gekozen zijn, de locatie langs de A15 is hier één van. Op dit moment wordt er van uitgegaan dat dit tevens de enige locatie is die

²¹ 'Ontwikkelingsstrategie Waalsprong, een andere aanpak' gemeente Nijmegen (april 2013).

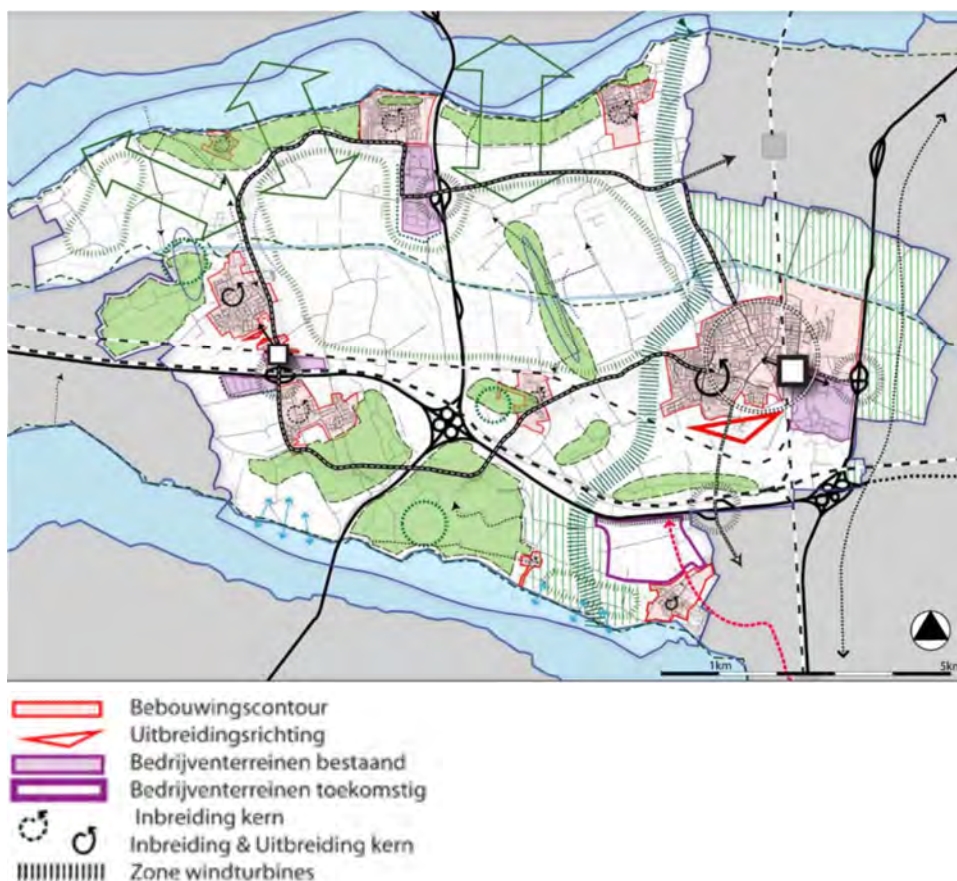
²² Uit: toelichting bestemmingsplan 'De Nieuwe Rietgraaf' e.o. gemeente Overbetuwe, onherroepelijk d.d. 1 maart 2012.

in de gemeente wordt gerealiseerd waarbij dit park een grenspark betreft omdat het de gemeentegrens van Overbetuwe overschrijdt. In de gemeente Nijmegen wordt het park voortgezet. De voorkeur gaat uit naar windturbineparken met ten minste 5 turbines. Eén windturbine dient een minimaal generatorvermogen van 1.000 Kilowatt te hebben. De ashoogte van de windturbine is minimaal 15 meter. Solitaire turbines van deze omvang zijn in de gemeente Overbetuwe uitgesloten.

Toekomstvisie +(2009)²³

De Toekomstvisie+ is een visie op Overbetuwe tot het jaar 2020. Voor wat betreft de ruimtelijke onderdelen is de Toekomstvisie+ te zien als structuurvisie in de zin de Wet ruimtelijke ordening.

Figuur 2.2 Visiekaart uit Toekomstvisie +, gemeente Overbetuwe



Op het gebied van duurzaamheid formuleert de gemeente de volgende opgave in Toekomstvisie +: *Duurzame energie kan vorm krijgen door windturbines langs de A15, het toepassen van zonne-energie, het realiseren van biomassaopwekking en het benutten van aardwarmte of restwarmte. Regionale projecten, in of buiten de gemeente, kunnen hierbij veel meerwaarde bieden.*

²³ Overbetuwe verbindt é , Toekomstvisie + Arcadis, gemeente Overbetuwe (rbs. september 2009).

Deze visie wordt vertaald in het opnemen van een zone voor windturbines langs de A15 op het nieuw te ontwikkelen Betuws Bedrijvenpark.

3 LOCATIEONDERBOUWING

3.1 Inleiding

De gemeente Nijmegen heeft de wens het Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe planologisch te regelen. Voor het planologische plan, in deze een gedeeltelijke herziening van de Structuurvisie Nijmegen 2013 en de herziening van geldende bestemmingsplannen, dient een planMER opgesteld te worden. In het planMER is het noodzakelijk om de locatiekeuze te onderbouwen. In de eerder verschenen Notitie Reikwijdte en Detailniveau windpark A15 Nijmegen werd de keuze voor de locatie reeds onderbouwd. In dit hoofdstuk wordt deze onderbouwing aangevuld.

Kader 3.1 Locatieonderbouwing voor windpark in de gemeente Nijmegen

Voor wat betreft de locatieonderbouwing wordt vooral ingezet op de onderbouwing van de locatie A15 als geschikte locatie voor de ontwikkeling van een windpark in de gemeente Nijmegen, en vóór de gemeente Nijmegen. Deze insteek sluit ook aan op advies van de Commissie voor de m.e.r. (zie ook tekst onder dit kader). Dit MER dient in eerste instantie ter ondersteuning van de besluitvorming van de Nijmeegse gemeenteraad over het bestemmingsplan en structuurvisie. Een locatie buiten de gemeentegrenzen van Nijmegen kan niet gezien worden als een alternatieve locatie om de Nijmeegse ambities ten aanzien van duurzame energie, en specifiek windenergie, te realiseren.

Op provinciaal niveau gaat de locatieonderbouwing in op een windpark in de gemeente Nijmegen en de gemeente Overbetuwe, omdat er op dat niveau sprake is van één locatie met een gezamenlijke provinciale doelstelling.

Advies Commissie voor de m.e.r.

De Commissie voor de m.e.r. geeft in haar advies voor de locatiekeuze aan²⁴ dat zij een onderbouwing van de aannemelijkheid van de locatie A15 als essentiële informatie in het milieueffectrapport beschouwd.

Ten aanzien van de afweging op lokaal niveau geeft de Commissie het volgende aan:

In de Notitie Reikwijdte en detailniveau wordt aangegeven dat de Structuurvisie Nijmegen partieel herzien zal worden ten behoeve van het Windpark A15. Geef aan op welke punten het MER informatie moet opleveren voor deze herziening. In elk geval zal in het MER duidelijk gemaakt moeten worden dat aannemelijk is dat de locatie A15 een redelijke keuze is, ook in vergelijking met andere mogelijke locaties binnen de gemeente. Voor een dergelijke vergelijking kan de recente quickscan benut worden²⁵. Toets deze locaties globaal in dit MER. Criteria hiervoor kunnen zijn:

- *realistische schatting van de energieopbrengst in relatie tot het gemeentelijke doel;*
- *de (visuele) impact van deze locaties (park/lijnopstelling) op stad en landschap;*
- *natuur (globale effectinschatting en risico-inventarisatie Natura 2000, trekvogels, vleermuizen);*
- *leefomgeving (geluid, schaduwwerking en veiligheid, rekening houdend met de heersende en geplande situatie);*

²⁴ Windturbines A15 Nijmegen, Advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport

Commissie voor de milieueffectrapportage, rapportnummer 2848-33 (9 december 2013).

²⁵ Quickscan windenergielocaties Provincie Gelderland | Gemeente Nijmegen | provincie Gelderland, Royal HaskoningDHV (september 2013).

- *mogelijke interferentie met parken in de nabije omgeving, reeds bestaand of in ontwikkeling (rekening houdend met de vigerende provinciale regels).*

Onderbouw op deze wijze de locatie A15 en de beoogde opgave voor deze locatie."

Deze onderbouwing is opgenomen in paragraaf 3.2 **Locatiekeuze Windpark A15** binnen de gemeente Nijmegen waarbij de bestaande criteria uit de quickscan zijn aangehouden. Deze criteria sluiten aan op bovenstaande criteria zoals de Commissie voor de m.e.r. die noemt.

Ten aanzien van locatieafweging op provinciaal niveau geeft de Commissie voor de m.e.r. in haar advies het volgende aan:

Provinciaal beleid windenergie:

Het Streekplan uit 2005 is het vigerende provinciale kader voor windenergie. De concept-Omgevingsvisie van de provincie Gelderland die op dit moment in procedure is, bevat geen uitgewerkte visie op windenergie. De Commissie heeft begrepen dat daartoe een aparte Structuurvisie Wind opgesteld wordt, waarin ook concrete locaties worden aangewezen. De Commissie adviseert het proces van besluitvorming over Windpark A15 zo goed mogelijk aan te laten sluiten bij het proces van provinciale besluitvorming, gebruik te maken van materiaal dat daartoe beschikbaar komt en eventuele consequenties ervan aan te geven.

Onderbouwing aannemelijkheid locatie A15:

In het vigerende Streekplan zijn op basis van een reeks criteria zoekgebieden opgenomen voor windenergie, waaronder ook in Nijmegen en Overbetuwe langs de A15. Onderbouw in het MER, vanuit de inmiddels verhoogde opgave voor de provincie waarom de geschiktheid van de locatie A15 nog steeds aannemelijk is. Als basis voor deze onderbouwing kunnen de criteria voor zoekgebieden uit het Streekplan en bijbehorende Strategische milieubeoordeling(SMB) dienen. Ga hierbij na of en in hoeverre deze criteria, en de milieu informatie die gebruikt is bij het toepassen van deze criteria, compleet is en/of actualisering behoeft. Neem, als er nieuwe informatie nodig is, deze op in dit MER.

Deze onderbouwing is opgenomen in paragraaf 3.3 **Locatieonderbouwing**

Aan het advies van de Commissie voor de m.e.r. wordt in dit hoofdstuk als volgt invulling gegeven:

- de actuele stand van zaken van nieuw en in ontwikkeling zijnde provinciaal beleid wordt meegenomen in dit MER (ontwerp-Omgevingsvisie Gelderland 2013);
- de gehanteerde criteria voor de provinciale zoekzones worden tegen het licht gehouden op basis van de huidige beleidsmatige en wettelijke uitgangspunten (in kaders);
- de afweging op lokaal niveau wordt ingevuld mede op basis van de quickscan²⁶ (in paragraaf 3.2: **Locatiekeuze Windpark A15** binnen de gemeente Nijmegen)

Omdat dit MER bedoeld is voor de besluitvorming over het bestemmingsplan/structuurvisie van de gemeente Nijmegen wordt eerst in gegaan op de onderbouwing van de locatie A15 als geschikte locatie voor windenergie binnen de gemeente Nijmegen, vanuit de Nijmeegse doelstelling op het gebied van windenergie (paragraaf 3.2) en daarna vanuit het bredere

²⁶ Quickscan windenergielocaties Provincie Gelderland | Gemeente Nijmegen provincie Gelderland, Royal HaskoningDHV (september 2013).

(beleids)perspectief van de provincie, de regio, buurgemeente Overbetuwe en eerder beleid van de gemeente Nijmegen (paragraaf 3.3).

3.2 Locatiekeuze Windpark A15 binnen de gemeente Nijmegen

In de Structuurvisie Nijmegen 2013-2020 zijn een viertal zoekzones voor windenergie vastgesteld:

- A15/Bedrijventerrein De Grift;
- Industrie- en bedrijventerrein Kanaalhavens;
- Westzijde A73 ter hoogte van de wijk Lindenholt (Bijsterhuizenstraat);
- Zone rondom A73 ter hoogte van de wijk Dukenburg (gemeenten Nijmegen en Wijchen).

Deze locaties komen voort uit verschillende onderzoeken en beleidsdocumenten uit de afgelopen jaren zoals deze ook in de vorige paragrafen, als ook in hoofdstuk 2, beschreven zijn. Onderstaand een nadere verantwoording van de keuze voor deze zoekzones.

Verantwoording zoekzones Structuurvisie 2013

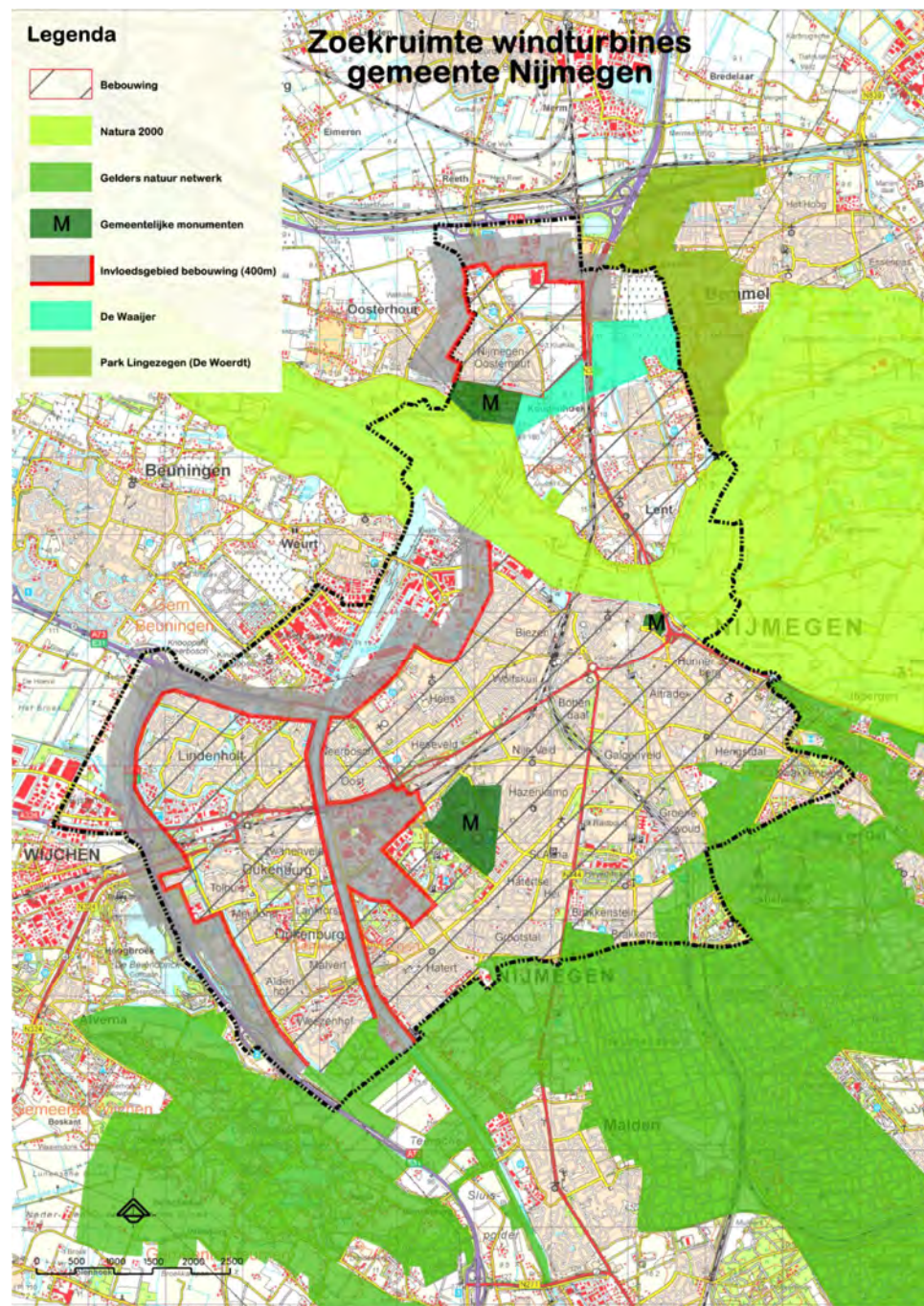
Bij het bepalen van potentiële locaties voor windenergie in Nijmegen is de volgende afweging gemaakt:

- eerst zijn de locaties benoemd die per definitie door hun aard of gebruik niet geschikt geacht worden voor (grootschalige) windturbines;
- een tweede stap is het verrichten van quick scans voor de overblijvende gebieden om te analyseren of er in en binnen deze gebieden niet teveel fysieke en wettelijke belemmering liggen die de ontwikkeling bij voorbaat in de weg staan.

Een groot deel van het grondgebied van de gemeente Nijmegen is ongeschikt voor grootschalige windturbines, omdat het bebouwd is met aaneengesloten woonbebouwing of andere kwetsbare bebouwing, zoals ziekenhuizen, kantoren of onderwijsinstellingen, waarvan vanuit veiligheidsoogpunt afstand gehouden moet worden.

Om zo veel mogelijk een aanvaardbare leefomgeving te kunnen garanderen wordt voor het bepalen van zoekzones een afstand van 400 meter tot aan woningen aangehouden (zie Figuur 3.1: invloedsgebied bebouwing). Op deze afstand kan over het algemeen aan de normen voor geluid en slagschaduw worden voldaan en ook een rendabel project worden bereikt. Deze afstand is een vuistregel en wordt bepaald door vier maal de rotordiameter van een gemiddelde moderne windturbines (rotordiameter 100 meter). In een concreet project dient gedetailleerde geluid- en slagschaduwonderzoek uit te wijzen of met een concreet windpark voldaan kan worden aan de normen voor geluid en slagschaduw.

Figuur 3.1 Zoekruimte windturbines gemeente Nijmegen ten behoeve van Structuurvisie 2013



Vanwege landschappelijke waarden en de aanwezigheid van kwetsbare vogelsoorten worden de onder diverse wettelijke beschermingsregimes vallende natuurgebieden, zoals het Gelders Natuurnetwerk en de Natura 2000 gebieden als zoekruimtes uitgesloten. Dit geldt ook voor onder Rijks- of gemeentelijke bescherming staande monumentale parken zoals het

Goffertpark, het Valkhofpark en Landgoed Oosterhout en de landschapsparken de Waaijer en Park Lingezegen (zie Figuur 3.1: gebieden in diverse groentinten aangegeven).

Ten noorden van Landschapspark de Waaijer ligt een boomgaardengebied dat de begrenzing vormt tussen het Nijmeegse grondgebied en het beschermde dorpsgezicht van Ressen. In de oorspronkelijke plannen voor de VINEX-locatie de Waalsprong was hier een woningbouwlocatie gepland, het Woonpark Ressen. Na het gereedkomen van het MER Waalsprong heeft de gemeenteraad van Nijmegen het voorkeursmodel Waalsprong vastgesteld en besloten de overige Waalspronggebieden te intensiveren en deze locatie niet te ontwikkelen om zo een buffer tussen Nijmegen en Ressen te vormen en het beschermd dorpsgezicht te ontzien. Om die reden wordt deze locatie ook niet geschikt geacht voor de toepassing van windenergie.

De overblijvende gebieden zijn potentieel geschikt voor de toepassing van windenergie en zijn daarom als potentiële zoeklocaties in de Structuurvisie Nijmegen 2013 opgenomen.

Toelichting beoordeling locatie A15/De Grift

De provincie Gelderland heeft een quickscan²⁷ laten uitvoeren waarin de Nijmeegse potentiële locaties voor de ontwikkeling van windenergie zijn opgenomen. De beoordeling van deze locaties is opgenomen in Tabel 3.1. De locatie A15 is in de quickscan niet meegenomen, maar wordt nu in de tabel op de zelfde wijze globaal beoordeeld. De zoekzones in de structuurvisie zijn globaler dan de locaties uit de quickscan, maar voor de onderlinge vergelijking van de locaties op geschiktheid is dat niet bepalend.

De beoordeling van de locatie A15/De Grift (Nijmegen Noord) wordt hieronder toegelicht, voor de nadere toelichting op de wijze van beoordelen, toelichting op de beoordeling van de andere locaties en specifieke scores per locatie, wordt verwezen naar de quickscan in bijlage 4.

Belemmeringen

In de omgeving van het zoekgebied liggen woningen (voornamelijk verspreid) en gebouwen, aan de overzijde van de A15 ligt verspreide bebouwing van het buurtschap Reeth. Bij meer verspreid liggende woningen is vaak maatwerk mogelijk.

Score  staat voor verspreid liggende woningen aanwezig, maken deel van zoekgebied ongeschikt

In het zoekgebied zijn tevens hoogspanningsleidingen en een aantal gasleidingen gelegen. De vrij te houden zones aan weerszijden van de gasleiding en hoogspanningsleiding beslaan een groot deel van het zoekgebied. Ook dient rekening te worden gehouden met een veiligheidszone aan weerszijden van de A15 (hoofdweg). Uitgegaan is hier van een zone van 50 meter. Op basis van maatwerk ten opzichte van de aanwezige leidingen en verspreid liggende woonbebouwing zijn waarschijnlijk 5 turbines mogelijk op Nijmeegs grondgebied (en daarnaast nog 4 turbines aansluitend in de gemeente Overbetuwe).

²⁷ Quickscan windenergielocaties Provincie Gelderland – Gemeente Nijmegen – provincie Gelderland, Royal HaskoningDHV (september 2013). De QuickScan is definitief maar geeft geen formele (vastgestelde) status. Locatie 10 uit de Quickscan is uiteindelijk niet opgenomen in de Structuurvisie Nijmegen 2013 omdat deze locatie op basis van de gemeentelijke analyses en vanuit gemeentelijk perspectief niet haalbaar is als zoekzone voor de ontwikkeling van windenergie.

Score  staat voor belemmeringen aanwezig, maken deel van zoekgebied ongeschikt

Vanuit het aspect belemmeringen scoort de locatie A15/De Grift niet goed of niet slecht en ook bij de andere locaties zijn belemmeringen aanwezig waar rekening mee gehouden dient te worden.

Tabel 3.1 Toetsing potentiële locaties voor windenergie in de gemeente Nijmegen ; in zijn algemeenheid duidt  een relatief goede score aan,  een minder goede score en  een slechtere score (tussen haakjes = locatienummering in quickscan)

Toetsingsaspecten	A15/ De Grift	Kanaalhavens (17)	A73 Lindenholt (11)	A73 Dukenburg (12)
Belemmeringen				
Woningen				
Overig				
Ecologie				
Gelders Natuurnetwerk				
Weidevogel en ganzenfoerageergebieden				
Natura 2000				
Landschap				
Waardevolle open gebieden				
Cultuurhistorie				
Beschermde stads- of dorpsgezicht				
Archeologie				
Archeologische vindplaatsen				
Externe veiligheid				
Externe veiligheid				
Financiële haalbaarheid				
Financiële haalbaarheid				

Ecologie

De locatie is niet gelegen in Gelders Natuurnetwerk of Groene Ontwikkelingszone (Ecologische Hoofdstructuur of Verbindingszone). Het dichtst bij zijnde gebied ligt op een afstand van meer dan een kilometer.

Score  staat voor niet in of nabij Gelders Natuurnetwerk of Groene Ontwikkelingszone

In het plangebied zijn geen weidevogelgebieden en ganzenfoerageergebieden aanwezig. Op een afstand van meer dan twee kilometer ligt het ganzenfoerageergebied in de uiterwaarden van de Waal ten zuiden van Oosterhout.

Score  staat voor *niet* gelegen nabij weidevogelgebieden en ganzenfoerageergebieden, realisatie windturbines mogelijk

De uiterwaarden van de Waal vormen tevens het Natura 200 gebied *Uiterwaarden Waal*. Dit Natura 2000 gebied is op een afstand van ruim twee kilometer van de locatie gelegen.

Score  staat voor *niet* in of in de nabijheid van Natura 2000, geen problemen te verwachten

Vanuit het aspect *ecologie* scoort de locatie A15/De Grift dus goed.

Waardevolle landschappen, cultuurhistorie en archeologie

De locatie is niet in of in de nabijheid van een waardevol open landschap gelegen.

Score  staat voor *niet* in of nabij waardevolle open gebieden, ontwikkeling windmolenparken geen probleem

Het centrum van Nijmegen, Ressen, Ubbergen en locatie Heilig Land Stichting betreffen beschermde stads- en dorpsgezichten. De locatie is op 800 meter gelegen van het beschermde gezicht van Ressen, de overige gezichten liggen op een afstand van meer dan 5 kilometer. De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed adviseert in algemene zin een afstand van 1.800 tot 2.000 meter tussen beschermde gezichten en initiatieven voor windenergie. Echter, aangezien in de Structuurvisie Windenergie op land van het Rijk op dit punt geen norm is vastgelegd, is dit een vrijblijvend advies. Gezien de aanwezigheid van het beschermde dorpsgezicht van Ressen op een afstand van 800 meter vormt de nabijheid van het beschermde gezicht een aandachtspunt.

Score  staat voor *in* nabijheid van beschermd stads- en dorpsgezicht, vormt aandachtspunt

Op basis van de provinciale archeologische verwachtingenkaart is er op de locatie sprake van een terrein van archeologische waarde en enkele archeologische vindplaatsen. De andere locaties zijn ook op basis van deze kaart beoordeeld waardoor deze ook voor de locatie A15/De Grift wordt gehanteerd.

Op basis van de gemeentelijke archeologische beleidskaart heeft de locatie gedeeltelijke een zeer hoge archeologische waarde en deels is het een locatie met een archeologisch belang. Op het terrein met zeer hoge archeologische waarde zijn verschillende vondsten gedaan. Op het terrein met een archeologisch belang wordt de kans op archeologische resten hoog ingeschat. Omdat een windpark in praktijk wel inpasbaar blijkt (zonder negatieve effecten voor eventueel aanwezige archeologische waarden), wordt voor de score voor deze locatie toch aangesloten op de provinciale kaart en de wijze van scoren van de andere locaties, ondanks de hoge verwachtingswaarden volgens de gemeentelijke archeologische beleidskaart.

Score  staat voor enkele archeologische vindplaatsen in nabijheid, middelhoge verwachtingswaarde.

Vanuit het aspect ~~W~~Waardevolle landschappen en cultuurhistorie en archeologie scoort de locatie A15/De Grift ten opzichte van de andere locaties niet als beste en heeft de locatie een aandachtspunt betreffende het beschermde dorpsgezicht van Ressen en archeologie.

Externe veiligheid

Er bevinden zich geen inrichtingen met gevaarlijke stoffen nabij het zoekgebied.

Score  staat voor geen inrichtingen met gevaarlijke stoffen binnen 500 meter van de voorbeeldopstelling.

Vanuit het aspect ~~E~~Externe veiligheid scoort de locatie A15/De Grift goed.

Financiële haalbaarheid

Het windaanbod op deze locatie is relatief laag voor Nederlandse begrippen, zoals ook op de andere locaties in Nijmegen. Het feit dat er wel 5 windturbines passen op de locatie (voor het Nijmeegse deel) zorgt ervoor dat de locatie naar verwachting rendabel te exploiteren is. De financiële haalbaarheid voor de locatie is globaal doorgerekend door de initiatiefnemers²⁸. De IRR²⁹ voor de locatie A15 de Grift zoals deze uit de modellen van de initiatiefnemers volgt is 5,9 % in fase 2 van SDE+ en 8,1% in fase 3 van SDE+. De financiële haalbaarheid is niet onderscheidend voor de vier locaties.

Score  staat voor interne opbrengstvoet is bij aanvraag SDE+ in fase 2 groter of gelijk aan 5%.

Een lage score op het gebied van financiële haalbaarheid wil niet zeggen dat een project op deze locatie niet haalbaar is, maar wel dat de situatie hier minder gunstig is dan op bijvoorbeeld windrijkere locaties elders in Nederland. Om toch een rendabel project te realiseren kan aan oplossingen gedacht worden als: goedkopere windturbines met een lager vermogen of een late SDE-inschrijvingsfase (fase 3 of later).

3.2.1 Conclusie vergelijk Nijmeegse locaties

Alle locaties lijken relatief goed haalbaar³⁰. Een belangrijk aandachtspunt ligt op het vlak van de financiële haalbaarheid als gevolg van de relatief lage windsnelheid op 100 meter in dit gebied. Deze factor is echter niet onderscheidend voor de locaties.

²⁸ De initiatiefnemer hanteert een model dat niet volledig vergelijkbaar is met het model zoals gehanteerd in de quickscan, maar dit is niet van invloed op de score gezien de globale beoordeling. De locatie A15/De Grift zal minimaal gelijk scoren met de andere locaties op basis van windklimaat en aantal turbines.

²⁹ De interne opbrengstvoet (internal rate of return, IRR, effectief rendement) is een getal, meestal uitgedrukt als percentage, dat het netto rendement van de investeringen in een project weergeeft. Het is de opbrengstvoet waarbij de netto contante waarde van het geheel van kosten en baten nul is. Een project is aantrekkelijk als de interne opbrengstvoet hoog is.

³⁰ De conclusies voor de locaties Kannalhavens, A73 Lindenholt en A73 Dukenburg zijn overgenomen uit de quickscan.

De locatie A15/De Grift wordt afgebakend door een aantal belemmeringen (infrastructuur en woningen) waardoor de schuifruimte voor opstelling in noord-zuid richting beperkt is en er maatwerk geleverd moet worden. Er zijn geen waardevolle landschappen of ecologische waardevolle gebieden direct in de nabijheid aanwezig. De aanwezigheid van meerdere archeologische vindplaatsen is een aandachtspunt voor de locatie, maar zal niet bepalend zijn voor de uiteindelijke haalbaarheid. Het dorpsgezicht Ressen is een aandachtspunt.

Volgens de quickscan is de locatie Kanaalhavens gelegen op een bestaand bedrijventerrein, waardoor ook de omvang van deze locaties relatief beperkt is. Voordeel is wel dat er weinig of geen bewoning nabij is. Daarnaast is er een bestaande energiecentrale nabij, waardoor de verwachting wordt uitgesproken dat de aansluitkosten relatief beperkt zullen zijn. De locatie is dicht bij ecologisch waardevolle gebieden gelegen. De effecten op ecologie dienen nader onderzocht te worden, omdat dit een belangrijke onzekere factor is voor een haalbaar project.

De quickscan concludeert dat de locatie A73 Lindenholt is gelegen op een nog te ontwikkelen bedrijventerrein. Hierdoor zijn de turbines mogelijk goed in te passen en is het maatwerk ten aanzien van aanwezige woningen mogelijk beperkt. Van de bedrijventerrein ontwikkeling is inmiddels afgezien, de locatie heeft een agrarische functie. Ook voor een agrarisch gebied kan gesteld worden dat de turbines goed in te passen zijn en maatwerk ten aanzien van aanwezige woningen mogelijk beperkt is. Er zijn wel gas- en hoogspanningsleidingen in de zoekzone en er is een waardevol open gebied in de nabijheid. Dit zijn belangrijke aandachtspunten voor een eventueel verder gaand initiatief. Bij realisatie van windturbines op deze locatie moet er afstemming met de gemeente Wijchen plaatsvinden.

De locatie A73 Dukenburg is gelegen langs de snelweg, in bos- en recreatiegebied. Het gebied scoort relatief gunstig. De combinatie van recreatiegebied met windturbines zal maatschappelijk veel discussie opleveren, aldus de quickscan. Draagvlak zal derhalve voor deze locatie nog veel belangrijker zijn dan voor de andere locaties. De locatie is zowel op het grondgebied van de gemeente Nijmegen als van de gemeente Wijchen gesitueerd. Bij realisatie van windturbines op deze locatie moet er afstemming met de gemeente Wijchen plaatsvinden.

Geconcludeerd kan worden dat wanneer de locatie A15/De Grift wordt vergeleken met andere potentiële locaties voor windenergie, de locatie A15/De Grift een geschikte locatie is voor de ontwikkeling van een windpark binnen de gemeente Nijmegen.

3.3 Locatieonderbouwing Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe op basis van beleid

Naast de technisch-inhoudelijke onderbouwing uit de voorgaande paragraaf, is de locatie A15 ook te onderbouwen op basis van beleid. Bij de onderbouwing van de locatie van Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe kan voornamelijk worden aangesloten bij de onderbouwing van de locatie als zoekzone voor windenergie in het Streekplan 2005 van de provincie Gelderland, maar ook vigerend gemeentelijk beleid.

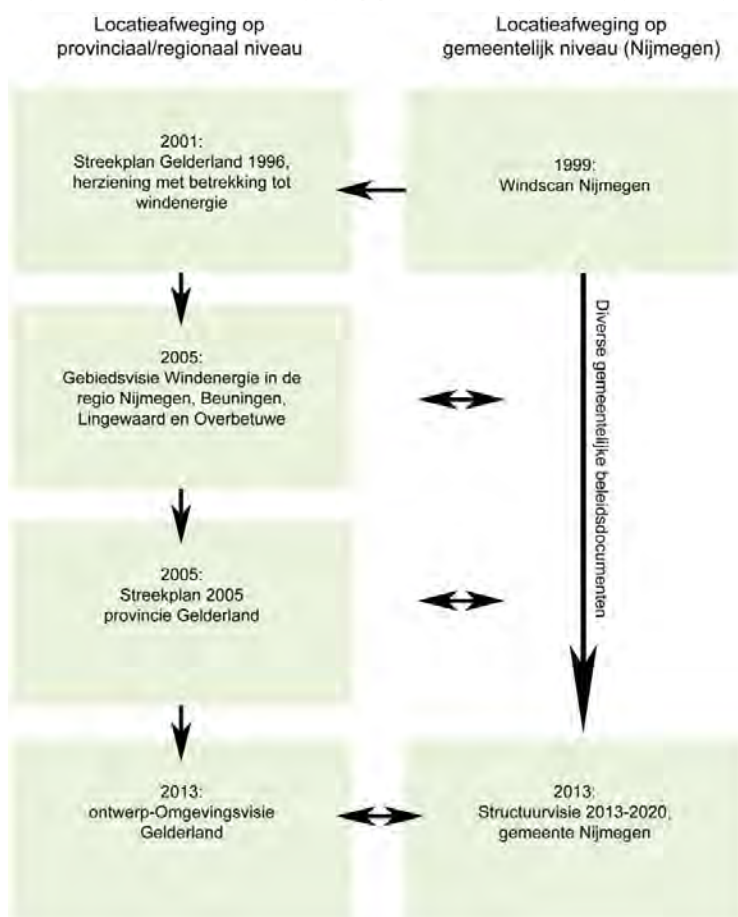
De locatie is een logische keuze gebaseerd op provinciaal en gemeentelijk beleid. De locatie A15 Nijmegen/Overbetuwe werd al in de derde partiële herziening van het Streekplan 1996

aangewezen als kansrijke locatie voor de ontwikkeling van windenergie. Het Streekplan 1996 is inmiddels vervangen door het Streekplan 2005. De opvolger van het Streekplan 2005, de Omgevingsvisie 2013, is inmiddels door Gedeputeerde Staten van Gelderland vastgesteld op 14 januari 2014, naar verwachting stellen Provinciale Staten de Omgevingsvisie definitief vast op 9 juli 2014.

In bijlage 5 wordt *in chronologische volgorde* op de verschillende beleidsdocumenten ingegaan (zie ook Figuur 3.2). In overeenstemming met het Advies Reikwijdte en Detail van de Commissie voor de m.e.r. worden in bijlage 5 de destijds gebruikte criteria voor het bepalen van potentiële locaties voor windenergie ook in het licht van huidige wet- en regelgeving beschouwd. Uit de bijlage blijkt dat de gebruikte criteria in grote lijnen nog steeds standhouden, daarom wordt daar in deze paragraaf niet meer apart op ingegaan.

In deze paragraaf wordt een samenvatting gegeven van de beleidsmatige locatieonderbouwing op (boven)lokaal niveau.

Figuur 3.2 Schema locatieafweging op provinciaal, regionaal en gemeentelijk niveau



3.3.1 Bovenlokale locatieafweging: provincie en regio (van 2001 tot heden)

2001: Streekplan Gelderland 1996, herziening met betrekking tot windenergie

In juni 2001 is de derde partiële herziening van het Streekplan Gelderland 1996 vastgesteld. Daarmee werden in het provinciale beleid voor het eerste concreet invulling geven aan het ruimtelijke beleid ten aanzien van de realisatie van windturbines. De streekplanherziening was het gevolg van een onderzoek naar plaatsingsmogelijkheden van windturbines in Gelderland in 1999.

De derde partiële herziening Streekplan 1996 kent een indeling in drie categorieën ten aanzien van de plaatsing van windturbines. Groene gebieden hebben de voorkeur, plaatsing in witte gebieden is eveneens mogelijk. Groene en witte gebieden leveren tezamen voldoende mogelijkheden op. De locatie A15 Nijmegen/Overbetuwe is gelegen in wit gebied.

2005: Gebiedsvisie Windenergie in de regio Nijmegen, Beuningen, Lingewaard en Overbetuwe

De toepassing van windenergie heeft ruimtelijke consequenties en de locatiekeuze voor windturbineopstellingen heeft gemeentegrensoverschrijdende betekenis. De gemeenten Nijmegen, Beuningen, Lingewaard en Overbetuwe hebben daarom in 2005 met elkaar afgesproken beleid en besluitvorming over windenergie met elkaar af te stemmen en een gemeenschappelijke gebiedsvisie op te stellen. De intentieverklaring die daarover is opgesteld is mede ondertekend door de provincie Gelderland.

In de gebiedsvisie (januari 2005) zijn vogel- en habitatrictlijngebieden, Wetlands, de gehele Ecologische Hoofdstructuur, natuurmonumenten, stiltegebieden en straalpaden voor telecommunicatie uitgesloten voor de plaatsing van windturbines. Binnen de overgebleven gebiedscategorieën zijn mogelijke locaties binnen of langs de belangrijkste landschappelijke structuren, met ambtelijke inbreng vanuit de gemeenten, voorzien van een beoordeling van de beleidsmatige haalbaarheid en mogelijke belemmeringen. Hiertoe behoren ook de locaties waarvoor initiatieven lopen of interesse vanuit een gemeente bestaat.

Daarnaast zijn binnen de overgebleven gebieden zoekgebieden gedefinieerd waar windturbines volgens milieutechnische en planologische criteria inpasbaar zijn. Hierbij is rekening gehouden met genormeerde afstanden tot woonbebouwing, verblijfsrecreatie en hoogspanningsleidingen³¹. Dit heeft niet geleid tot het identificeren van grote clusterlocaties die om duidelijke technische redenen de voorkeur verdienen. Wel is gebleken dat, aansluitend bij de door gemeente Nijmegen reeds voorziene plaatsingsmogelijkheden op bedrijventerrein De Grift, uitbreidingsmogelijkheden van deze locatie langs de A15 bestaan.

Om te komen tot een schifting van locaties is, naast de hierboven genoemde milieutechnische en planologische criteria, vooral de landschappelijke kwaliteit van de omgeving (de regio) van belang. De vier gemeenten streven naar behoud of versterking van landschappelijke kwaliteiten. Dat kan bereikt worden door:

- de locaties voor de windturbineopstellingen zo te kiezen dat samenhang ontstaat met grootschalige door de mens gemaakte landschapstructurerende elementen, zoals autosnelwegen, spoorwegen, bedrijventerreinen of hoogspanningsleidingen;

³¹ Welke genormeerde afstanden hier precies gehanteerd zijn blijkt niet uit de Gebiedsvisie 2005.

- het voorkomen van visuele interferentie door voldoende onderlinge afstanden tussen opstellingen aan te houden, ze door dominante landschapselementen gescheiden te laten zijn of door opstellingen op kleine onderlinge afstand juist in samenhang vorm te geven en te ontwikkelen.

Voor de gemeenten Nijmegen en Overbetuwe zijn uiteindelijk de kansrijke, minder kansrijke en niet kansrijke zoekgebieden en locaties voor windturbines aangewezen. De locatie A15 Nijmegen/Overbetuwe is als kansrijke locatie aangewezen.

2005: Streekplan 2005 en bijbehorende Strategische Milieubeoordeling

In het Streekplan 2005 van de provincie Gelderland (september 2005) zijn zoekzones voor windenergie gedefinieerd.

In het selectieproces van de zoekzones zijn in eerste instantie gebieden die kwetsbaar zijn op voorhand voor de plaatsing van windturbines uitgesloten. Daarnaast is om hinder voor de omgeving zoveel mogelijk te voorkomen dan wel te beperken, het zoekgebied voor windenergie verder ingeperkt aan de hand van aan te houden afstanden tot aan bijvoorbeeld woonbebouwing, buisleidingen en hoogspanningsleidingen.

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 locatie gebonden collectief.

Voor de gemeenten Nijmegen en Overbetuwe levert dit alleen de zoekzone langs de A15 op. Deze zoekzone komt ook overeen met de kansrijke locaties uit gebiedsvisie Windenergie in de regio Nijmegen, Beuningen, Lingewaard en Overbetuwe.

2013: Grotere provinciale doelstelling vraagt om meer provinciale locaties

De zoekzones in het Streekplan 2005 zijn aangewezen, uitgaande van de oorspronkelijke provinciale doelstelling voor windenergie van 100 MW in 2010. Inmiddels is een provinciale doelstelling vastgelegd van 230,5 MW in 2020. Om aan de afspraken met het Rijk te kunnen voldoen faciliteert de provincie allereerst een zoekproces door gemeenten en regio's om tot goede locaties te komen. Als in het najaar van 2013³² door de gemeenten nog niet voldoende potentiële locaties zijn aangewezen om 230,5 MW te realiseren zal de provincie zelf locaties aanwijzen om aan de afspraken te kunnen voldoen. Deze locaties worden dan samen met de huidige windmolens op kaart gezet en door de provincie in een apart traject ter inzage gelegd. Voor verdere locaties geldt dat de provincie de gemeenten nadrukkelijk heeft gevraagd aanvullende locaties aan te dragen ten einde de provinciale doelstelling van 230,5 MW te kunnen halen.

De gemeente Nijmegen heeft in haar in september 2013 vastgestelde Structuurvisie 2013 meer zoekgebieden voor windenergie vastgelegd dan de zoekzones uit het Streekplan 2005. De gemeente Overbetuwe heeft voornamelijk geen aanvullende locaties vastgelegd.

³² Medio december 2013 is hier nog geen gevolg aan gegeven.

2013: Omgevingsvisie Gelderland

De Omgevingsvisie Gelderland³³ geeft aan dat het combineren van windmolens met andere functies in een gebied de voorkeur heeft van de provincie. Mogelijke combinaties zijn onder meer:

- combinatie met infrastructuur (wegen en railverbindingen);
- combinatie met regionale bedrijventerreinen.

In de Omgevingsvisie (ij) ten aanzien van de ontwikkeling van windenergie de volgende gebieden aangewezen:

- windenergie: bestaand en vergund;
- windenergie in onderzoek. Er zijn locaties waar de provincie met partijen een afspraak heeft over de opwekking van windenergie. Het gaat om locaties die in onderzoek zijn;
- gebieden waar windenergie mogelijk is;
- locaties niet-kansrijk voor windenergie. Voor natuurgebieden (Gelders Natuurnetwerk en de Groene Ontwikkelingszone) ziet de provincie grote belemmeringen voor het plaatsen van windmolens;
- locaties uitgesloten voor windenergie wegens wettelijke beperkingen. In deze gebieden zijn wettelijke beperkingen waardoor het gebied niet te combineren is met windmolens. Het gaat bijvoorbeeld om laagvliegroutes en hoogspanningsleidingen. De provincie staat de plaatsing van windmolens in deze gebieden niet toe en zal niet meewerken aan ruimtelijke planvorming hiervoor.
- locaties uitgesloten voor windenergie wegens provinciaal beleid. In deze gebieden zijn de doelen en kwaliteiten van het gebied niet te combineren met windmolens. De provincie staat de plaatsing van windmolens in deze gebieden niet toe en zal niet meewerken aan ruimtelijke planvorming hiervoor. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om locaties voor ganzen en weidevogels.

Om stevige lokale doelstellingen niet onmogelijk te maken wordt door de provincie ook nog beleid geformuleerd ten aanzien van windenergie buiten de aangegeven zoekzones. Dit beleid is mede gevormd door de input die vanuit milieu is gegeven in het proces.

De gebieden die door de provincie zijn aangegeven hebben aan de basis gestaan of gaan nog aan de basis staan voor het overleg met gemeenten en regio's. Op basis van dit overleg wordt een aantal locaties benoemd. Het proces om tot voldoende locaties te komen, is anno februari 2014 nog niet voltooid. De locatie van het Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe staat al opgenomen in de Omgevingsvisie als windenergie in onderzoek. De gemeente Nijmegen heeft bovendien met het vaststellen van de Structuurvisie Nijmegen 2013-2010 potentiële locaties voor windenergie binnen de gemeentegrenzen vastgelegd.

³³ Inmiddels vastgesteld door Gedeputeerde Staten op 14 januari 2014, naar verwachting vast te stellen door Provinciale Staten op 7 juli 2014.

3.3.2 Locatieafweging op gemeentelijk niveau (van 1999 tot heden): gemeente Nijmegen

Structuurvisie 2013 - 2020

Gezien de opbouw van de gemeente is er eigenlijk alleen maar ruimte voor de plaatsing van windturbines langs de randen, voor het overige wordt de gemeente vooral bepaald door bebouwd gebied en natuur (onder meer de Waaluitwaarden). De in de Structuurvisie 2013 aangewezen locaties komen grotendeels overeen met de locaties uit de gebiedsvisie Windenergie in de regio Nijmegen, Beuningen, Lingewaard en Overbetuwe (2005), als ook met de geschikte locaties uit de ontwerp-Omgevingsvisie Gelderland 2013.

3.3.3 Beleidsmatige locatieafweging op gemeentelijk niveau: gemeente Overbetuwe

In de beleidsnotitie 'Windenergie en de Overbetuwe' (2000) is nadrukkelijk uitgegaan van in de Overbetuwe en omgeving aanwezige specifieke landschapkenmerken en waarden. Landschappelijke en recreatief waardevolle gebieden zijn aangewezen als beschermde gebieden, hier is de plaatsing van windturbines niet gewenst. Naast deze beschermde gebieden is de plaatsing van windturbines in de nabijheid van dorpen niet toegestaan. Medewerking aan plaatsing wordt verleend op locaties die op regionaal niveau gekozen zijn, de locatie langs de A15 is er hier één van.

3.4 Conclusie locatiekeuze- en onderbouwing

De locatie A15 Nijmegen/Overbetuwe wordt al jaren in de verschillende beleidsstukken aangewezen als een geschikte locatie voor de plaatsing van windturbines, zowel bovenlokaal als lokaal. De criteria op basis waarvan de zoekgebieden in de verschillende beleidsdocumenten geselecteerd zijn verschillen hier en daar in detail, maar wijken niet zodanig af dat er tot volledig andere locaties wordt gekomen. Het beleid van de provincie blijkt zich zo te ontwikkelen dat, gezien de verhoogde doelstelling, zij minder streng omgaat met bijvoorbeeld natuurgebieden in relatie tot de plaatsing van windturbines. In het Streekplan 2005 was er nog sprake van uitsluiting van windturbines in natuurgebieden, de (ontwerp) Omgevingsvisie 2013 gaat uit van rekening houden met de Mededeling door de verhoogde doelstelling kan de provincie niet om de (reeds eerder geschikt bevonden) A15 locatie heen. De locatie A15 is daarmee nogmaals vastgelegd als locatie voor de plaatsing van windturbines.

De locatie van Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe sluit aan op infrastructuur en regionaal bedrijventerrein, zoals de voorkeur van de provincie heeft. De geschiktheid van de locatie A15 voor de plaatsing van windturbines is daarmee ook nog steeds aannemelijk.

Naast een provinciale verhoging is ook de gemeentelijke ambitie op het vlak van duurzame energie verhoogd. De gemeente Nijmegen wil in 2045 helemaal energieneutraal zijn, waarbij windenergie een belangrijke rol speelt. Ook de gemeente Overbetuwe heeft in de nota 'Overbetuwe naar klimaatneutraal' aangegeven in 2030 een klimaatneutrale gemeente te willen zijn. Om dit te kunnen bereiken moeten duurzame bronnen ingezet worden, de realisatie van windenergie op het Betuws Bedrijvenpark wordt daartoe als kansrijk gezien.

De locatie van Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe is het resultaat van het ruimtelijk beleid van de provincie en de gemeenten Nijmegen en Overbetuwe. Het Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe voldoet daarmee aan de visie van provincie en gemeenten. De locatie wordt al sinds 1999 (Windscan Nijmegen) als geschikte locatie voor windenergie benoemd. Wanneer de locatie A15 vergeleken wordt met de andere potentiële locaties in de gemeente Nijmegen blijkt ook dat het een relatief geschikte locatie betreft ten opzichte van de andere locaties. Teneinde de doelstellingen op het gebied van windenergie van zowel de gemeente Nijmegen, de gemeente Overbetuwe, als ook van de provincie Gelderland, te kunnen halen is het ontwikkelen van de locatie gewenst.

Het vervolg van dit MER zal aandacht besteden aan de invulling van de concrete locatie voor Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe.

4 VOORNEMEN EN VARIANTEN

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt beschreven wat onder de voorgenomen activiteit wordt verstaan. Tevens worden een aantal varianten beschreven, zoals een variant met een andere klasse windturbine en het nulalternatief. Vervolgens wordt ingegaan op hoe wordt omgegaan met cumulatie van effecten en wordt het beoordelingskader gepresenteerd. Dit beoordelingskader wordt gebruikt om de effecten van de varianten op diverse milieuaspecten in beeld te brengen. De beoordeling van effecten vindt na dit hoofdstuk per milieuaspect plaats.

4.2 Voorgenomen activiteit

De voorgenomen activiteit betreft de realisatie van windturbines op een aantal agrarische percelen en bestaand en toekomstig bedrijventerrein ten zuiden van de A15, ten noorden van Nijmegen, in de gemeenten Overbetuwe en Nijmegen. Het plangebied is in Figuur 4.1 nader gedefinieerd.

Figuur 4.1 Plangebied Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe



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 uiteindelijke 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.

Het aantal turbines en de opstelling van turbines voor windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe is nog niet definitief bepaald. Hiervoor worden in dit MER verschillende varianten ontwikkeld. Uiteindelijk zullen de initiatiefnemers mede op basis van de beoordeling van effecten in dit MER een keuze maken voor een voorkeursalternatief. Globaal zal het gaan om circa 5-9 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 m doorsnede (afhankelijk van het turbinetype).

Elektrische werken

De windturbines zijn voorzien van een transformator (naar 10 kV) in de turbine zelf of hebben een klein transformatorkastje onder aan de windturbine. Vanaf deze transformator loopt een ondergrondse kabel naar het inkoopstation aan de Griftdijk, van waar via een ondergrondse kabel de elektrische stroom het landelijke elektriciteitsnetwerk op gaat, op het onderstation in Elst (OS Elst). Dit onderstation is circa 6 km van het windpark gelegen, tussen Elst en Arnhem-Zuid. Twee ondergrondse kabels (merendeel 630mm² XLPE) worden gelegd vanaf het inkoopstation in het project (aan de Griftdijk) tot aan OS Elst. In het onderstation Elst wordt een 10kV veld van 30kA gebouwd om het project aan te kunnen sluiten. Het voorgestelde tracé volgt de bestaande weg (Rijksweg-zuid), door de kern van Elst om via de Molenstraat het onderstation te bereiken (zie Figuur 4.2).

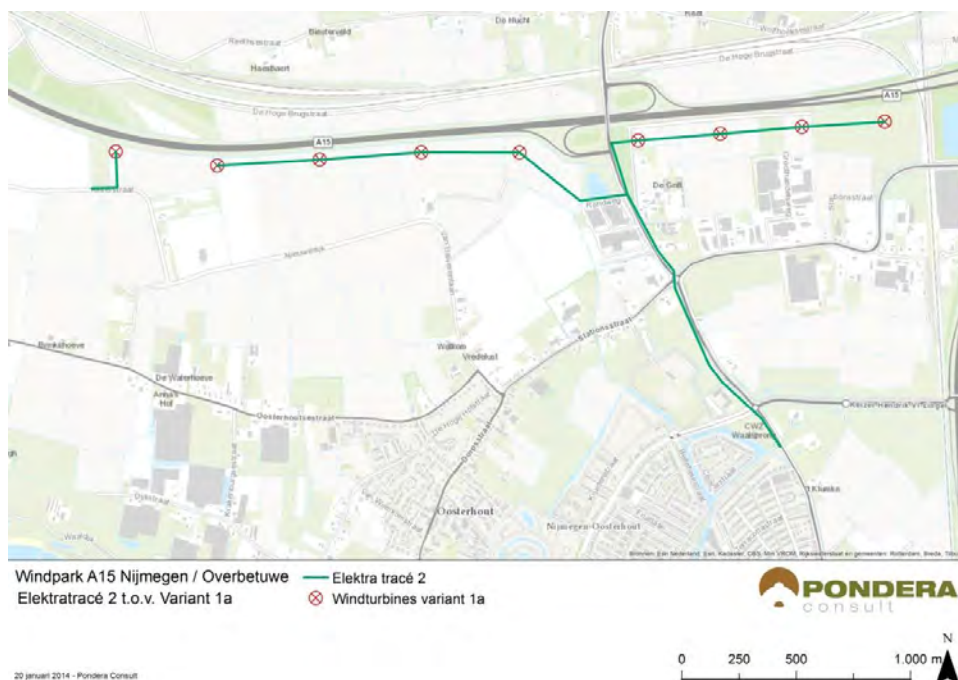
Bij dit tracé is een zo kort mogelijke route nagestreefd en is voldoende afstand gehouden tot kwetsbare bestemmingen (woningen, scholen). Dit tracé zal in een volgende fase nader uitgewerkt worden, rekening houdend met onder andere ligging van objecten zoals woningen en andere leidingen die reeds aanwezig zijn.

Momenteel is ook een alternatieve aansluitingsmogelijkheid in studie. Voor variant 1 (zie Figuur 4.3) is deze variant uitgewerkt. In het plangebied ligt een 10kV middenspanningsnet in beheer van Liander. Onderdeel van dit middenspanningsnetwerk is het schakelstation Waalsprong. Op dit schakelstation, circa 1,5 km ten zuiden van de locatie voor de windturbines, is ruimte om 8 turbines, middels twee strings aan te sluiten. De 9de turbine kan lokaal worden aangesloten. In het schakelstation worden twee schakelvelden bijgeplaatst om het project aan te kunnen sluiten. De 4 oostelijke turbines worden onderling verbonden middels 630mm² XLPE kabels en vanaf de laatste turbine wordt de kabel rechtstreeks doorgetrokken naar het schakelstation. Het voorgestelde kabeltracé volgt de Griftdijk tot aan het schakelstation (Hetzelfde gebeurt met de eerste 4 turbines aan de westelijke zijde van de Griftdijk. De meest westelijke turbine wordt middels een 240 mm² kabel rechtstreeks aangesloten op een aansluit-node in het ondergrondse MS-netwerk aan de Akkerstraat in Oosterhout.

Figuur 4.2 Elektrische aansluiting windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe



Figuur 4.3 Alternatieve elektrische aansluiting windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe



De praktijk leert dat de ondergrondse elektriciteitskabels van een windpark met een vermogen van circa 20 MW niet tot wezenlijke milieueffecten leiden en er voldoende ruimte is voor een

elektriciteitskabel tussen het windpark en de aansluiting op het hoogspanningsnet. De elektriciteitskabels worden dan ook verder niet in de milieubeoordeling betrokken.

Civiele werken

Tevens zijn wegen (circa 4-5 meter breed) en kraanopstelplaatsen per turbine (circa 25 bij 45 meter, maar afhankelijk van het type windturbine) 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. In Figuur 4.4 en Figuur 4.5 zijn de bouw- en servicewegen indicatief aangegeven. De feitelijke situatie hangt onder meer af van perceeleigendommen, grondeigenschappen en de in te zetten voertuigen en windturbintetype. Ook zal rekening worden gehouden met het (toekomstige) bedrijventerrein.

Figuur 4.4 Indicatieve weergave opstelplaatsen en servicewegen variant 1



Figuur 4.5 Indicatieve weergave opstelplaatsen en servicewegen variant 2



Figuur 4.6 Voorbeeld van een kraanopstelplaats nabij een turbine



Bouwfase

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 of alleen bij de toegangswegen zullen hekwerken geplaatst worden om oneigenlijke toegang te voorkomen.

4.3 Beschrijving inrichtingsvarianten

In dit MER worden voor de locatie langs de A15 twee varianten onderzocht. Beide zijn lijnopstellingen die de A15 volgen. Met deze twee varianten wordt onderzocht in hoeverre het mogelijk is een balans te vinden tussen enerzijds windopbrengsten en anderzijds milieubelasting.

Doelbereik gemeente Nijmegen

De gemeente Nijmegen wil in de A15 zone een optimale benutting mogelijk maken van de potentiële windopbrengst binnen de ruimte die de wettelijke regelgeving stelt. Om in 2045 als gemeente klimaatneutraal te kunnen zijn (Gemeente Nijmegen, 'Duurzaamheid in Uitvoering, 2013-2017 (december 2013)), zijn windparken in alle vier de zoekzones³⁴ in de gemeente nodig en dan resteert er nog steeds een vraag om opwekking van duurzame energie. Eén van de locaties voor windturbines is de locatie langs de A15. Dit verklaart waarom de gemeente Nijmegen streeft naar een zo hoog mogelijke windopbrengst op de locatie. Een minder optimale opbrengst op de locatie resulteert in een zoektocht naar extra opwekkingsmogelijkheden binnen de gemeente. Een andere doelstelling van de gemeente Nijmegen in 'Duurzaamheid in Uitvoering' (december 2013) naast klimaatneutraliteit in 2045 is het realiseren van een duurzaam leefbare, welvarende en gezonde stad. Dit betekent concreet voor de locatie langs de A15 dat niet alleen gekeken wordt naar de windopbrengst, maar dat gezocht wordt naar een optimale benutting van de locatie, waar rekening wordt gehouden met de ruimte die de wettelijke regelgeving stelt en zo een leefbare, welvarende en gezonde stad kan worden nagestreefd. De te onderzoeken varianten zullen dan ook een balans moeten vertegenwoordigen tussen deze twee doelen.

Grid-opstelling niet haalbaar

Het provinciaal zoekgebied laat de ruimte voor een opstelling parallel aan de A15. Voor een opstelling waarbij meerdere molens in een grid staan (de in het MER Waalsprong 2003 onderzochte 'parkopstelling') ontbreekt de ruimte. Er staan woningen in het gebied waarvan afstand gehouden dient te worden. Ook de na de opstelling van het MER Waalsprong ingezette ruimtelijke ontwikkeling van de Waalsprong sluit een parkopstelling uit.

Oorspronkelijk plan

In dit MER wordt het oorspronkelijke plan³⁵ van 9 turbines met een ashoogte van 100 meter en een rotordiameter van 80 meter niet opnieuw onderzocht. De ontwikkelingen in de beschikbare windturbines gaan snel, waarbij de tendens is dat deze hoger worden en met langere bladen kunnen worden uitgevoerd om zo meer elektriciteit te kunnen opwekken. Een rotordiameter van circa 90 meter wordt momenteel gezien als een absoluut minimum om turbines te kunnen plaatsen die ook in 2015 nog geleverd kunnen worden. Daarnaast leveren turbines met een kleinere rotor van 80 meter substantieel minder elektriciteit, deze turbines zijn op deze locatie en met het windregime aldaar niet te exploiteren.

De initiatiefnemers hebben de business case van het oorspronkelijke plan doorgerekend en daarnaast ook die van de in dit MER te onderzoeken varianten 1 en 2 (zie bijlage 6). Tabel 4.1

³⁴ Uit de Structuurvisie Nijmegen 2013-2020.

³⁵ Zoals opgenomen in de bestemmingsplannen 'Buitengebied Valburg' i 10 (Windturbines De Grift) van de gemeente Nijmegen en 'De Nieuwe Rietgraaf' van de gemeente Overbetuwe.

laat het aantal vollasturen, het effectieve rendement (interne opbrengst voet/IRR³⁶) en de cashflow zien van het oorspronkelijk plan en alternatief 1 en 2 (elk met een tweetal verschillende turbines) in SDE fase 2 en 3. In principe geldt hoe hoger het aantal vollasturen hoe beter geschikt de turbine is voor de locatie. Maar daarnaast is ook het financieel rendement bepalend voor het project. Voor de volgende tabel geldt hoe hoger het effectief rendement is, hoe financieel aantrekkelijker het project. Wanneer de DCSR (cashflow) lager is dan één is er sprake van meer uitgaven dan inkomsten. Geconcludeerd moet worden dat het oorspronkelijk plan niet rendabel is, zowel niet in fase 2 als fase 3 van de SDE. De te onderzoeken varianten zijn wel rendabel te exploiteren op basis van de globale analyse.

Tabel 4.1 Verkort overzicht business case oorspronkelijk plan ten opzichte van in dit MER te onderzoeken varianten

Turbintype	Vollasturen ³⁷ P90 ³⁸	Effectief rendement (%)	DSCR ³⁹ P90 in SDE fase 2	DSCR P90 in SDE fase 3
Oorspronkelijk plan				
Enercon E82	1.616	2,76	0,84	0,99
Variant 1				
Vestas V100	2.451	4,6	0,99	1,19
Lagerwey L100	1.987	5,9	1,08	1,28
Variant 2				
Enercon E115	2.871	5,7	1,08	1,24
Vestas V126	2.522	5,8	1,00	1,21

De varianten die onderzocht gaan worden zijn als volgt:

Variant 1 (optimalisatie oorspronkelijk plan)

Variant 1 bestaat uit 9 turbines met een ashoogte van maximaal 100 meter en een rotor van maximaal 101 meter. Er komen 5 turbines op het grondgebied van de gemeente Nijmegen en in het verlengde van deze lijn 4 windturbines in de gemeente Overbetuwe. Zie Figuur 4.7 voor de posities van deze windturbines die nader in dit MER op milieueffecten worden onderzocht. Tevens is aangegeven waar de wegen en opstelplaatsen zijn voorzien.

³⁶ De interne opbrengstvoet (internal rate of return, IRR, effectief rendement) is een getal, meestal uitgedrukt als percentage, dat het netto rendement van de investeringen in een project weergeeft. Het is de opbrengstvoet waarbij de netto contante waarde van het geheel van kosten en baten nul is. Een project is aantrekkelijk als de interne opbrengstvoet hoog is.

³⁷ Het aantal vollasturen wordt verkregen door de jaarproductie van de turbine (MWh) te delen door het geïnstalleerde vermogen (MW) van de turbine uitgedrukt in uren.

³⁸ Bij financiële prognoses wordt uitgegaan van parameters die deels exact bekend zijn (b.v. turbine prijzen) en deels onzeker zijn (b.v. wind opbrengst berekeningen). Bij prognoses is er dan ook een 50% kans op over- of onderschatting. Dit weet een investeerder en op basis van deze 50% afwijingskans prognosticeert hij zijn te behalen rendement. Een bank die voor de project financiering zorgt, is echter risico mijdender en verlangt een grotere zekerheid dat de energie opbrengst prognoses gehaald worden. De banken willen geen 50% zekerheid (P50)), maar 90% zekerheid (P90).

³⁹ DSCR staat voor Debt Service Cover Ratio; de hoeveel cashflow is beschikbaar om de jaarlijkse rente en afbetalingen van de project financiering te kunnen betalen. Banken vragen over het algemeen een minimale DSCR van 1,25. Dit betekent dat een project 25% meer inkomsten moet hebben dan uitgaven. Een DSCR van minder dan 1 betekent een de inkomsten kleiner zijn dan de uitgaven.

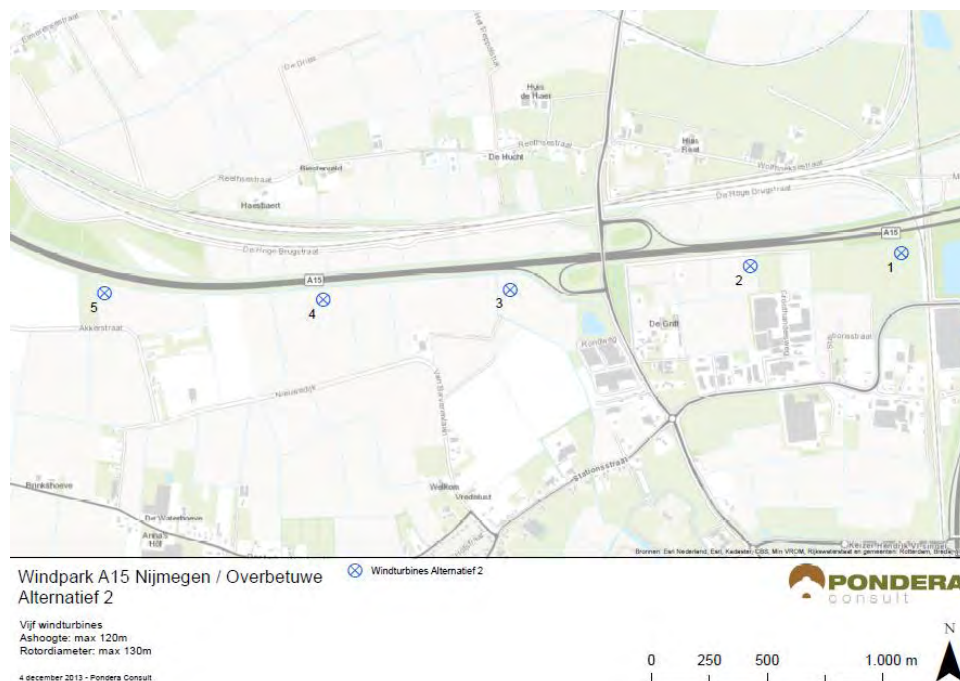
Figuur 4.7 Variant 1



Variant 2 (optimalisering energie: grotere turbines en daarmee minder)

Variant 2 bestaat uit 5 turbines met een ashoogte van maximaal 120 meter en een rotor van maximaal 130 meter. Er komen 3 turbines op het grondgebied van de gemeente Nijmegen en in het verlengde van deze lijn 2 windturbines in de gemeente Overbetuwe. Zie Figuur 4.8 voor de posities van deze windturbines die nader in dit MER op milieueffecten worden onderzocht. Ook hierin is aangegeven waar de wegen en opstelplaatsen voor de kraan zijn voorzien.

Figuur 4.8 Variant 2



Per variant worden het type turbine met de als best bij deze variant passende karakteristieken (masthoogte, rotordiameter, rendement) beschreven en beoordeeld. Gezien de snelle ontwikkelingen op de markt voor windturbines wordt dit onderzoek niet vastgelegd op één bepaald type turbine, maar wordt een bandbreedte van karakteristieken voor een groep vergelijkbare turbines beschreven.

De range aan te onderzoeken turbines zijn de meest geschikte turbines voor het windregime van de locatie van het plangebied. Hieronder worden de afmetingen van de turbines per variant weergegeven.

Tabel 4.2 Overzicht varianten

	Variant 1	Variant 2
Vermogen (MW)	1,8-3 MW	2-4 MW
Aantal turbines	9	5
Ashoogte (meter)	100	100-120
Rotordiameter (meter)	90-101	100-130
Voorbeeldturbine	Siemens SWT 2.3-101	Siemens SWT 3.6-120 (geluid) Siemens SWT 4-130 (overige aspecten)

Belangrijk om hier nog op te merken is dat ervoor wordt gekozen om in het MER voor een aantal milieuaspecten te werken met voorbeeldturbines. Bij variant 1 gaat het om een Siemens SWT 2.3-101 op 100 meter ashoogte en bij variant 2 om een Siemens SWT 3.6-120 op 120

meter ashoogte en een Siemens SWT 4-130 op 120 meter ashoogte⁴⁰. Veelal zijn echter de maximaal mogelijke afmetingen van rotordiameter en ashoogte bepalend voor het milieu-effect.

Voor beoordeling van het aspect geluid wordt de SWT 3.6-120 gebruikt, omdat deze turbine worstcase is voor geluid (en er voldoende gegevens van deze turbine bekend zijn). Om ook de effecten te kunnen beoordelen van een stillere turbine is voor zowel variant 1 als variant 2 ook de stillere N90 (variant 1) en ECO 122 (variant 2) doorgerekend. Deze worden alleen in het hoofdstuk geluid meegenomen in de effectbeoordeling. Voor de andere aspecten zijn de maximale afmetingen (ashoogte en rotordiameter) van de Siemens SWT 4-130 gebruikt teneinde effecten niet te onderschatten.

Andere windturbines die binnen de dimensies van deze voorbeeldturbines passen, dus bijvoorbeeld met een ietwat kleinere rotor, kunnen dan ook gerealiseerd worden, zonder dat dit MER milieueffecten heeft kunnen onderschatten. Specifieke windturbintypes zijn veelal nodig voor effectberekeningen, zoals voor geluid en slagschaduw. Onafhankelijkheid ten opzichte van turbineleveranciers en keuzevrijheid in een later stadium vormen de argumenten voor het openhouden van de keuze van een specifiek windturbintype in het stadium van het opstellen van het MER. Daarnaast komen er met enige regelmaat nieuwe windturbintypes op de markt, die mogelijk interessant zijn voor toepassing. Kortweg zien de varianten er dan als volgt uit met concrete turbines die in dezelfde klasse vallen (niet limitatief):

Tabel 4.3 Turbinetypes naar klasse (niet limitatief)

Variant	Turbintype	Vermogen (in MW)	Ashoogte (in meters)	Rotordiameter (in meters)
1	Vestas V100	1,8	tot 100	100
	Enercon E101	2,3	tot 100	101
	Enercon E92	2,3	tot 100	92
	Lagerwey L100	2,5	tot 100	100
	Siemens SWT 2.3-101	2,3	tot 100	101
2	Nordex N117	2,4	tot 120	117
	Nordex N117	3	tot 120	117
	Vestas V110	2	tot 120	110
	Vestas V126	3	tot 120	126
	Enercon E115	2,5	tot 120	115
	Alstom Eco 122	2,7	tot 120	122
	Siemens SWT2.3-108	2,3	tot 120	108
	Siemens SWT 3-113	3	tot 120	113
	Siemens SWT 3.6-120	3,6	tot 120	120

⁴⁰ Van de SWT 4-130 waren ten tijde van het opstellen van het MER geen geluiddata beschikbaar, vandaar dat met een naar verwachting gelijkwaardig of ietwat minder geluidproducerende turbintype SWT 3.6-120 is gerekend voor geluid. Uit hoofdstuk 5 blijkt dat de SWT 3.6-120 een dusdanig geluidbeeld geeft, dat veel mitigatie is benodigd, zodat beter een minder geluidproducerende turbine dient te worden gekozen om te kunnen voldoen aan de geluidnormen. Deze minder geluidproducerende turbines zijn ook doorgerekend. Hiermee is het irrelevant of de SWT4-130 of de SWT 3.6-120 voor geluid is doorgerekend, aangezien beide turbines op de locatie, na uitvoering van geluidberekeningen, niet gerealiseerd worden en voorgesteld wordt om minder geluidproducerende turbines te realiseren.

Variant	Turbinetype	Vermogen (in MW)	Ashoogte (in meters)	Rotordiameter (in meters)
	Siemens SWT 4-130	4	tot 120	130

Subvarianten

De varianten worden beide in een variant uitgewerkt waarbij de ontwikkeling zich beperkt tot alleen het Nijmeegse grondgebied. De volgende 4 varianten kunnen dan onderscheiden worden.

Tabel 4.4 Overzicht varianten

	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
Gemeente	Nijmeegs en Overbetuws deel	Nijmeegs deel	Nijmeegs en Overbetuws deel	Nijmeegs deel
Vermogen (MW) per turbine	1,8-3 MW	1,8-3 MW	2-4 MW	2-4 MW
Aantal turbines	9	5	5	3
Totaal vermogen (MW)	16,2 - 27	9 - 15	10 - 20	6 - 12
Ashoogte (meter)	100	100	100-120	100-120
Rotordiameter (meter)	90-101	90-101	100-130	100-130
Voorbeeldturbine	Siemens SWT 2.3-101	Siemens SWT 2.3-101	Siemens SWT 3.6-120 en/of Siemens SWT 4-130	Siemens SWT 3.6-120 en/of Siemens SWT 4-130

Beschreven alternatieven in de Notitie Reikwijdte en Detail

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau Windturbines A15, die van 3 oktober 2013 tot en met 13 november 2013 ter inzage heeft gelegen, worden 3 alternatieven voorgesteld:

- **Alternatief Oorspronkelijk plan**, waarbij in twee varianten zowel de oorspronkelijke 80 meter rotordiameter als 101 rotordiameter wordt onderzocht op 100 meter ashoogte. Het oprekken van de rotordiameter tot 101 meter wordt gezien als een minimum om technologie te kunnen inpassen die ook in 2015 nog geleverd kan worden;
- **Alternatief Grootste bijdrage aan doelstellingen Nijmegen**, waarbij turbines worden geplaatst die een relatief grote rotordiameter hebben ten opzichte van het geïnstalleerd generatorvermogen. Om de windopbrengst intact te houden, is de afstand tussen de turbines minimaal 4 maal rotordiameter aangehouden. Op de locatie is dan ruimte voor 7 turbines in deze klasse met een totaal geïnstalleerd vermogen 17,5 ÷ 21 MW;
- **Alternatief Balans**, waarbij de belemmeringen en wettelijke normen de uitgangspunten zijn en onderzocht wat optimaal mogelijk is. Hierbij is het uitgangspunt dat de turbines zo geplaatst en gedimensioneerd worden dat er geen gebruiksbeperkingen op de turbines noodzakelijk zijn.

Tabel 4.4 en kijkt daarmee af van de 3 alternatieven uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) en wel om de volgende redenen:

1. varianten 1 (varianten 1a en 1b) komen overeen met het Alternatief Oorspronkelijk plan, alleen een rotordiameter van 80 meter wordt verder niet onderzocht. De NRD geeft zelf al aan dat het oprekken van de rotordiameter tot 101 meter wordt gezien als een minimum om technologie te kunnen inpassen die ook in 2015 nog geleverd kan worden. Een

rotordiameter van 80 meter is dan ook geen realistisch alternatief en wordt in dit MER niet verder meegenomen.

2. varianten 2 (varianten 2a en 2b) zijn een samensmelting van het Alternatief met de grootste bijdrage aan doelstellingen Nijmegen en Alternatief Balans. De reden dat gezocht is naar een combinatie is dat de onderscheiden alternatieven uit de NRD zeer waarschijnlijk veel op elkaar lijken als het gaat om milieueffecten en derhalve te weinig onderscheidend zijn en informatie opleveren voor de besluitvorming. De effecten van windturbines op het milieu heeft met name te maken met de afmetingen van de turbines (ashoogte en rotordiameter). Door een variant te ontwerpen dat enerzijds onderscheidend is qua afmetingen ten opzichte van variant 1 (een relatief grote rotordiameter) en daarnaast zoekt naar de mogelijkheden binnen de belemmeringen en wettelijke normen, zal wel informatie opleveren voor de besluitvorming. Omdat voor het ontwerpen van variant 2 al een eerste optimalisatie heeft plaatsgevonden die relevante milieu-informatie heeft opgeleverd, wordt deze informatie hierna gepresenteerd.

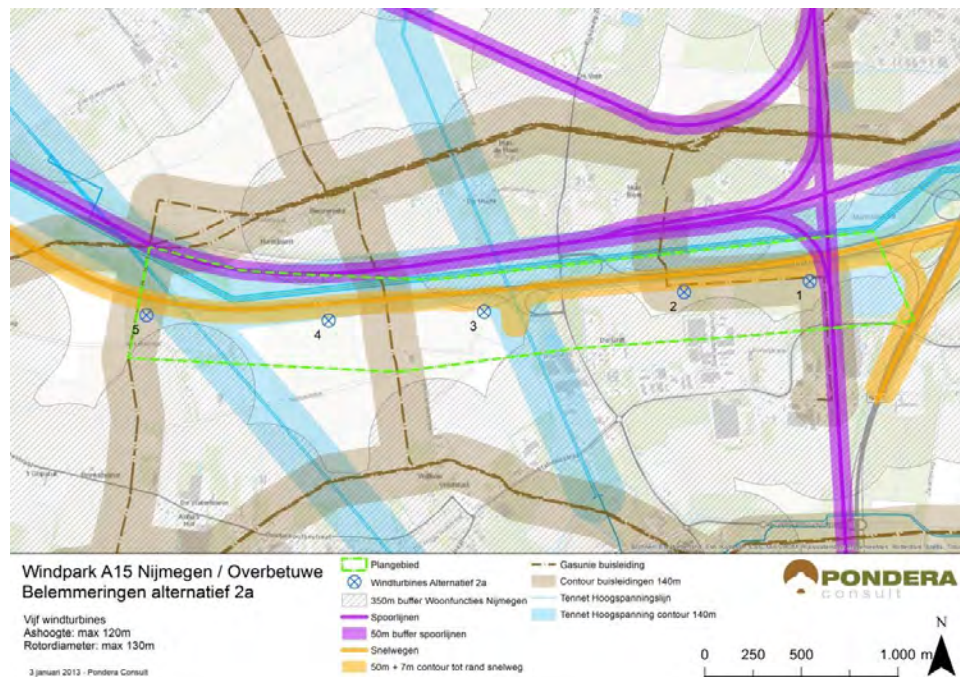
Onderbouwing alternatief 2 (varianten 2a en 2b)

Het plangebied kent een aantal belemmeringen, waarmee met het ontwerp van het windpark rekening gehouden dient te worden. Dit zijn soms harde afstanden en soms zijn deze afstanden minder hard, doordat er bijvoorbeeld nog verzachtende of mitigerende maatregelen genomen kunnen worden (zoals voor geluid en slagschaduw). De belemmeringen die in het plangebied aanwezig zijn en die bij het ontwerp van alternatief 2 een rol hebben gespeeld zijn:

1. A15;
2. nieuwe afslag 38;
3. buisleidingen;
4. hoogspanningslijnen;
5. woningen.

De belemmeringen zijn opgenomen in Figuur 4.9.

Figuur 4.9 Belemmeringen nabij het plangebied



A15

De A15 loopt ten noorden van het zoekgebied. Rijkswaterstaat wil wiekoverdraai voorkomen en stelt in haar Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatwerken dat minimaal een halve rotordiameter afstand gehouden moet worden tussen windturbine en rand van de weg. Bij het ontwerp van variant 2 is rekening gehouden met deze afstand, waarbij tevens rekening is gehouden met een eventuele verbreding van de A15 met 7 meter.

Nieuwe afslag 38

Er komt mogelijk een nieuwe afslag van de A15 op de Griftdijk. Bij de positionering van de turbine nabij deze afslag is hier rekening mee gehouden.

Buisleidingen

Er liggen diverse buisleidingen in en nabij het plangebied. Turbines zullen op voldoende afstand van deze buisleidingen geplaatst dienen te worden. Op voorhand (bij het ontwerp van variant 2) is niet duidelijk welke afstand exact aangehouden dient te worden. Dat zal nader in detail beschouwd dienen te worden in dit MER. In Figuur 4.9 is een contour van 204 meter opgenomen. 204 meter is de maximale werpafstand bij nominaal toerental voor turbines van 4 MW op 120 meter ashoogte conform het Handboek Risicozonering windturbines (2013). Als niet aan deze afstand voldaan kan worden, wordt geadviseerd om in overleg met Gasunie te treden om te bezien welke afstand acceptabel is. De 204 meter is dus geen harde afstandseis en wordt niet in het ontwerp als zodanig gehanteerd. Wel zal een zekere afstand aangehouden dienen te worden. De exact aan te houden afstand zal nader in detail beschouwd moeten worden in overleg met Gasunie en in het hoofdstuk Veiligheid.

Hoogspanningslijnen

Er liggen tevens enkele hoogspanningslijnen in het gebied. Het Handboek Risicozonering windturbines (2013) stelt dat Tennet als beheerder een maximale werpafstand bij nominaal toerental aanhoudt. Dat komt neer op circa 204 meter bij een 4 MW turbine met een ashoogte van 120 meter. Als niet aan deze afstand voldaan kan worden, wordt geadviseerd om in overleg met Tennet te treden om te bezien welke afstand acceptabel is. De 204 meter is dus geen harde afstandseis en wordt niet in het ontwerp als zodanig gehanteerd. Wel zal een zekere afstand aangehouden dienen te worden. De exact aan te houden afstand zal nader in detail beschouwd moeten worden in overleg met Tennet en in het hoofdstuk Veiligheid.

Woningen

Er liggen zowel ten noorden als ten zuiden van het plangebied woningen. Tussen windturbines en woningen zal een zekere afstand gehouden dienen te worden, om effecten van geluid en slagschaduw zoveel mogelijk te voorkomen. Exacte berekeningen voor geluid en slagschaduw die later in dit MER volgen bepalen de aan te houden afstand. Puur ter indicatie is een afstand van 350 meter om woningen in Figuur 4.9 opgenomen⁴¹. De woningen aan de zuidzijde van het plangebied nabij de afslag met de A15 liggen het dichtst bij het plangebied. Om in dit stadium van het ontwerpen van variant 2 zoveel als mogelijk is rekening te houden met deze en andere in de nabijheid gelegen woningen, wordt voorgesteld om het deel direct aan de oostzijde van de afslag vrij te houden van windturbines. Daarnaast wordt zoveel als mogelijk is afstand gehouden tot woningen, door de turbines zo noordelijk mogelijk te positioneren (en daardoor dus dicht bij de daar aanwezige gasleiding). Daarbij wordt de positie van de turbines vanuit het noorden voornamelijk beperkt door de aan te houden afstand van de A15 en (in het oostelijke deel) door de aanwezige gasleiding.

Figuur 4.9 laat meteen zien welke turbineposities in variant 2 aandacht verdienen in de navolgende effecthoofdstukken. Zo liggen turbine 1,2 en 5 dicht bij een gasleiding, ligt turbine 3 dicht bij een woning en ligt turbine 3 en 5 relatief dicht bij hoogspanning. De exacte effecten van deze turbines worden in de volgende hoofdstukken per milieuaspect bepaald, zodat daarna inzicht ontstaat in de milieueffecten van variant 2.

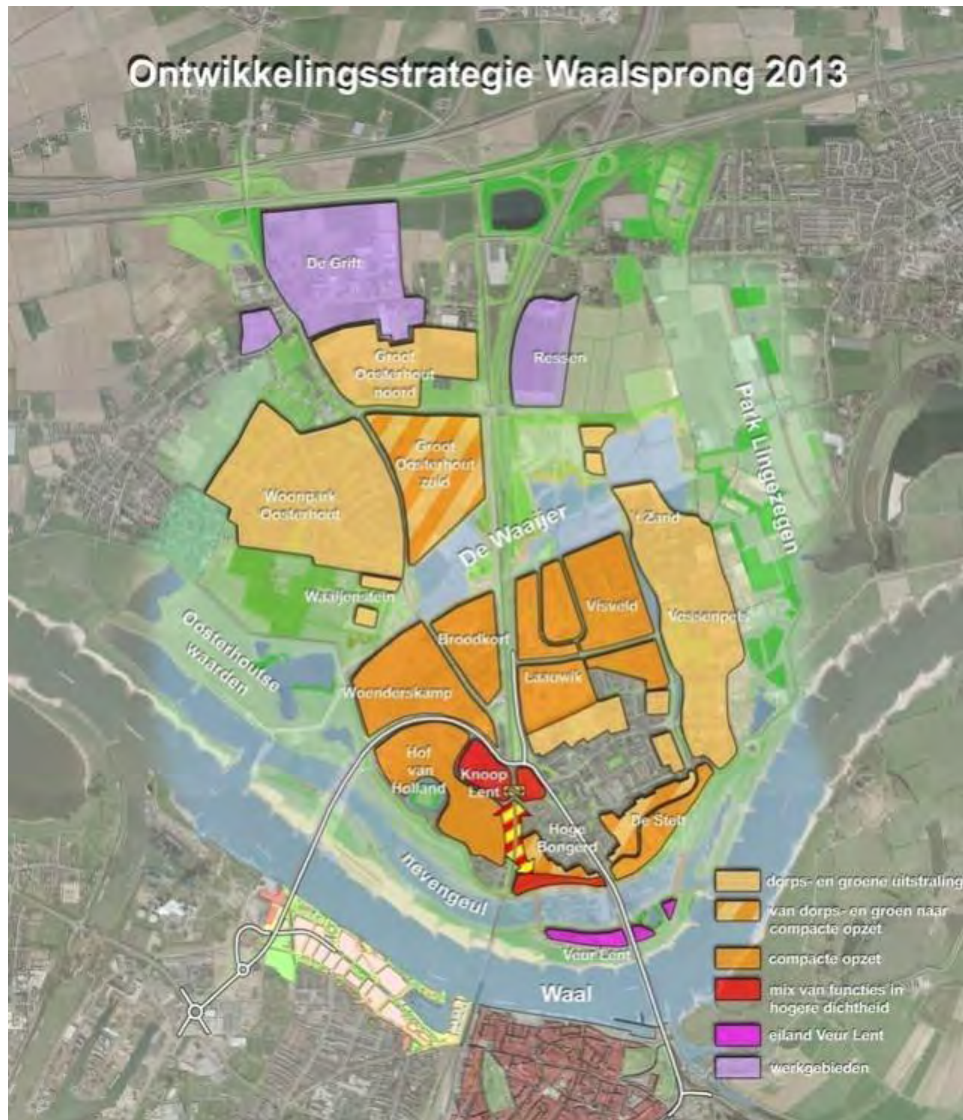
4.4 De referentiesituatie

Naast de hiervoor beschreven alternatieven wordt ook de referentiesituatie (of nulalternatief) in beeld gebracht. Het is de huidige situatie met de autonome ontwikkeling. De referentiesituatie 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.

⁴¹ De panden Griftdijk 244 en 252 zijn in het akoestisch onderzoek als woning buiten beschouwing gelaten. In het bestemmingsplan Buitengebied Valburg-10 (windturbines de Grift) is voor beide panden een agrarische bestemming opgenomen. Het als woning in gebruik zijnde pand Griftdijk 252 vindt geen bescherming op basis van het overgangsrecht van het bestemmingsplan Buitengebied Valburg-10 (windturbines de Grift). Daarin is immers opgenomen dat het overgangsrecht niet van toepassing is op gebruik dat reeds in strijd was met het voorheen geldende bestemmingsplan, daarbij inbegrepen de overgangsbepalingen van dat plan (artikel 11.2.3. van het plan Buitengebied Valburg-10 (windturbines de Grift)). Ook in bestemmingsplan Buitengebied Valburg was geen sprake van een woonbestemming. Het pand Griftdijk 244 is verworven door de gemeente Nijmegen. Tegen strijdig gebruik van de bestemming voor Griftdijk 252 is in het verleden reeds handhavend opgetreden; tegen de huidige bewoning (in strijd met de vigerende agrarische bestemming) is ook het instrument van handhaving inzetbaar.

4.5 Autonome ontwikkelingen

Figuur 4.10 Ontwikkeling Waalsprong (uit: Ontwikkelingsstrategie Waalsprong 2013)



In het MER wordt niet alleen beschreven wat de huidige toestand van het onderzoeksgebied is, maar ook welke autonome ontwikkelingen er in en nabij het gebied voorzien zijn en wat hun relatie tot de voorgenomen activiteit is. Autonome ontwikkelingen betreffen hier de Waalsprongontwikkeling, de inrichting van bedrijventerrein de Grift en het Betuws Bedrijvenpark A15, de aanpassing van afslag 38 op de A15, de mogelijke verlenging en verbreding A15 en de ontwikkeling van de landschapsparken De Danenberg en Lingezegeen. Deze ontwikkelingen kunnen relevant zijn voor vergelijking van effecten van het voornemen en de referentiesituatie (huidige situatie en autonome ontwikkelingen) en zal per milieuthema waar relevant worden benoemd in de volgende hoofdstukken. Hieronder een beschrijving van de autonome ontwikkelingen die van belang kunnen zijn.

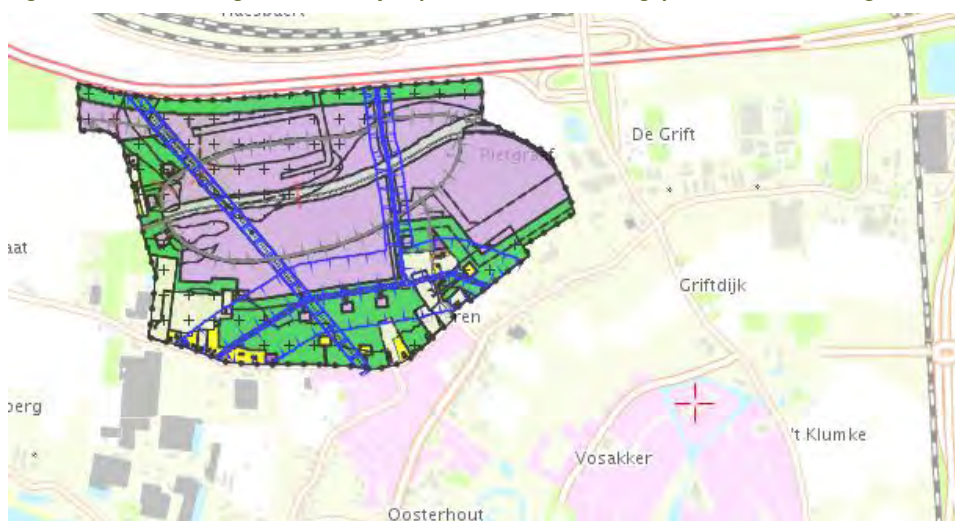
Waalsprong

De VINEX-gebiedsontwikkeling in Nijmegen ten noorden van de Waal (zie Figuur 4.10). De ontwikkeling omvat de aanleg van woonwijken, bedrijventerreinen, openbare ruimte en infrastructuur. In de Waalsprongontwikkeling wordt uitgegaan van woningbouwontwikkeling tot aan de zuidzijde van de Stationsstraat. De belangrijkste ruimtelijke relatie met de windturbines is naast de visuele impact de geluidsproductiebeperkingen die bepaald worden door de uitbreidingsgrens van de woningbouw. Daarnaast kunnen de windturbines voorzien in een deel van de behoefte aan duurzame energie van de nieuwe stadswijk.

Bedrijventerrein De Grift

Het bedrijventerrein De Grift is een deel van de Waalsprongontwikkeling (zie ook Figuur 4.10). Het betreft het ontwikkelen van een regionaal bedrijventerrein op het Nijmeegse grondgebied ten noorden van de Stationsstraat en ten zuiden van de A15. In de huidige situatie is dit voornamelijk agrarisch gebied, verspreide bedrijfsbebouwing en een al bestaand bedrijventerrein. Het bedrijventerrein wordt afzonderlijk als ontwikkeling benoemd omdat de turbines in hetzelfde gebied gerealiseerd worden. De belangrijkste relatie met de windturbines betreft ruimtebeslag en gebruiksmogelijkheden.

Figuur 4.11 Ontwikkeling Betuws Bedrijvenpark A15 in bestemmingsplan 'De Nieuwe Rietgraaf e.o.'



Bron: www.ruimtelijkeplannen.nl

Betuws bedrijvenpark A15

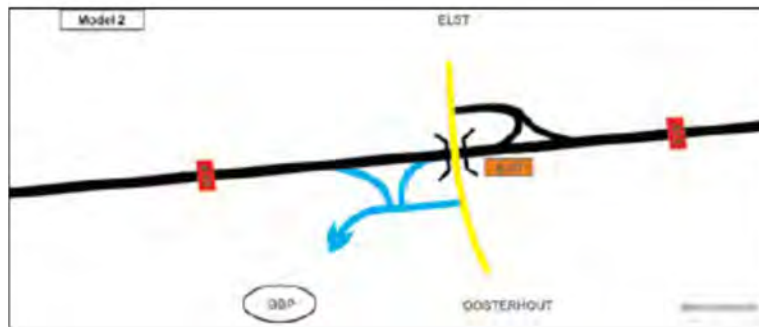
Het Betuws Bedrijvenpark A15 is de ontwikkeling van een regionaal bedrijventerrein op het grondgebied van de gemeente Overbetuwe. Het plangebied voor het Betuws Bedrijvenpark ligt ten noordwesten van Oosterhout. Aan de noordzijde wordt het gebied begrensd door de Rijksweg A15, aan de westzijde door de Akkerstraat en de Nieuwedijk. Aan de oostzijde wordt het plangebied begrensd door het bedrijventerrein de Grift. De grens loopt langs de gemeentegrens van gemeente Overbetuwe met Nijmegen. Aan de zuidzijde loopt de plangrens langs de Oosterhoutsestraat. Het plangebied van het Betuws Bedrijvenpark heeft een bruto oppervlakte van 120 hectare en een maximaal uitgeefbaar oppervlak voor bedrijven van 85 hectare netto. Het plangebied is ongeveer 1,8 km lang en 1 km breed. In de verkavelingsopzet

van het bedrijventerrein is rekening gehouden met de realisatie van een viertal windturbines, conform de posities van de turbines van alternatief 1 (Oorspronkelijke plan). Het gebied is momenteel nog in agrarisch gebruik. De belangrijkste relatie met de windturbines betreft ruimtebeslag en gebruiksmogelijkheden.

Aanpassing afslag 38 op de A15

Voor de ontsluiting van het Betuws Bedrijvenpark moet de afslag 38 op de A15 aangepast worden. De belangrijkste relatie betreft ruimtebeslag en gebruiksmogelijkheden.

Figuur 4.12 Model aanpassing afrit 38 uit bestemmingsplan 'De Nieuwe Rietgraaf e.o.'



Verbreding en verlenging A15

Ten zuiden van de bestaande rijbanen op de A15 ligt een ruimtereservering voor een mogelijke verbreding van de snelweg. De belangrijkste relatie met de windturbines betreft ruimtebeslag en gebruiksmogelijkheden. De planologische procedures voor de doortrekking van de A15 in oostelijke richting zijn in besluitvorming. Dit project heeft geen directe relatie met de windturbines.

Landschapspark Danenburg

In de directe omgeving van het Betuws Bedrijvenpark A15 voert de gemeente Overbetuwe de landschapsinrichting Landschapspark Danenburg uit. De belangrijkste relatie met de windturbines betreft de visuele effecten.

Landschapspark Lingezegen

Ten oosten van het projectgebied wordt het regionaal Landschapspark Lingezegen ontwikkeld. De belangrijkste relatie met de windturbines betreft de visuele effecten.

Containerterminal

In de omgeving van de A15 en de Betuwelijn wordt mogelijk een containerterminal gerealiseerd. Over in hoeverre deze terminal er komt en hoe deze er dan uit komt te zien is nog besluitvorming nodig. Omdat er nog geen ruimtelijke plan (zoals een bestemmingsplan of inpassingsplan) voor de containerterminal is vastgesteld kan deze *niet* als autonome ontwikkeling in het MER opgenomen worden. De planvorming is nog te onduidelijk en onzeker en er kunnen derhalve geen effecten van in beeld gebracht worden.

4.6 Cumulatie

In het MER dient naast het initiatief van het Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe, ook aandacht te worden besteed aan ontwikkelingen die zich in de nabijheid afspelen, waarvan de effecten kunnen cumuleren met de effecten van het windpark. Ontwikkelingen die mogelijk voor cumulatie van effecten kunnen zorgen zijn:

- Bedrijventerrein De Grift;
- Betuws Bedrijvenpark A15;
- het geluid van de te plaatsen windturbines zal kunnen cumuleren met het geluid van de A15, de bestaande bedrijvigheid en de Betuwelijn.

Per milieuaspect wordt ingegaan op mogelijke cumulatieve effecten.

4.7 Voorkeursalternatief

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

4.8 Beoordelingskader voor de 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. De referentiesituatie (ook wel nulalternatief genoemd) 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 varianten 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 4.5 is per milieuaspect aangegeven welke criteria worden gebruikt en de wijze waarop de effecten worden beschreven en beoordeeld (kwantitatief en/of kwalitatief).

Tabel 4.5 Effectbeoordeling

Aspecten	Beoordelingscriteria	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 $L_{den} = 37-42, 42-47$ - cumulatie met andere bronnen - laagfrequent geluid	Kwantitatief
Slagschaduw	- het aantal woningen van derden waarbij de wettelijk toegestane slagschaduwduur wordt overschreden - het aantal woningen in de 0 of 15 uurscontour	Kwantitatief
Natuur	- 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 en archeologie	- aantasting cultuurhistorische waarden - aantasting archeologische waarden	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	Kwantitatief (aantal objecten binnen de veiligheidscontour)
Duurzame Energieopbrengst en vermeden emissies	- opbrengst - CO₂-emissiereductie - NO_x-emissiereductie - SO₂-emissiereductie	Kwantitatief, resp. in MWh en Kton

Indien zinvol wordt het effect gerelateerd aan de elektriciteitsopbrengst. Dit gebeurt in ieder geval bij geluid en slagschaduw, en indien relevant bij natuur.

Om de effecten van de varianten per aspect te kunnen vergelijken, worden deze op basis van een + / - score beoordeeld. Hiervoor wordt de volgende vijf-punts beoordelingsschaal gehanteerd, zoals weergegeven in Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Scoringsmethodiek

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
--	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering
-	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering
0	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
+	Het voornemen leidt tot een merkbare positieve verandering
++	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare positieve verandering

Voor zo ver er voor de beoordeling de behoefte bestaat aan een verdere nuancering van scores wordt een negen-punts beoordelingsschaal gehanteerd. De negen-punts beoordelingsschaal wordt onder meer voor het aspect landschap gehanteerd en staat weergegeven in Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Scoringsmethodiek, indien er behoefte is aan nadere nuancering

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
--	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 het Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe.

Gezondheid

Zoals in Tabel 4.5 is te zien, wordt in dit MER uitgebreid aandacht besteed aan het effect van windturbines door geluid, slagschaduw, veiligheid en landschap. Daarmee wordt thematisch ingegaan op aspecten die van belang zijn voor gezondheid. Uit zienswijzen bij projecten voor windenergie blijkt dat er bij omwonenden zorgen kunnen bestaan over de mogelijke gevolgen van windenergie op de kwaliteit van de leefomgeving. Zie het volgende kader, waarin kort de stand van zaken met betrekking tot gezondheid en windenergie is belicht.

Kader 4.1 Effect van windturbines op gezondheid

Er bestaat een relatie tussen milieu en gezondheid. Ook andere factoren zijn van invloed op de gezondheid van mensen, denk aan roken, beweging en het binnenklimaat van woningen.

Uit zienswijzen bij projecten voor windenergie blijkt dat er bij omwonenden zorgen kunnen bestaan over de mogelijke gevolgen van windenergie op de kwaliteit van de leefomgeving. De invloed van windturbines op omwonenden is in drie aspecten te verdelen:

- Geluid en trillingen;
- Visuele aspecten (zichtbaarheid en slagschaduw);
- Veiligheid.

Er is slechts een zeer beperkt aantal (wetenschappelijke) studies beschikbaar naar effecten van windturbines op omwonenden.^{T1} Hieruit komt naar voren dat een deel van de omwonenden het geluid door windturbines als hinderlijk ervaart. Ook het veranderde uitzicht en het waarnemen van de beweging van de rotorbladen wordt als hinderlijke factor benoemd. Onderzoek laat ook zien dat mensen die de windturbines vanuit hun woning kunnen zien, bij vergelijkbare geluidsniveaus, eerder hinder rapporteren dan mensen die geen windturbines vanuit huis zien. Wanneer omwonenden economisch voordeel hebben van een windturbine rapporteren ze vrijwel geen hinder. De mate van ervaren hinder is een combinatie van de feitelijke geluidbelasting, zichtbaarheid van windturbine(s) vanuit de woning en of er sprake is van economisch gewin.

Er is geen rechtstreeks verband tussen windturbines en gezondheidseffecten gevonden. Slaapverstoring door windturbines is niet uitgesloten, maar kan op basis van de beschikbare data ook niet worden aangetoond.

Op basis van bovenstaande is het aspect gezondheid niet als apart thema in dit MER opgenomen. Het komt aan bod door onderzoek te doen naar landschap, slagschaduw en geluid. Voor slagschaduw en geluid is daarbij ook naar de belasting van woningen onder de gestelde norm gekeken.

^{T1} Een panel van zeven onafhankelijke deskundige heeft in opdracht van het Massachusetts Department of Environmental Protection (MassDEP) en het Massachusetts Department of Public Health (MDPH) de gevolgen van windturbines op omwonenden onderzocht. Het doel van deze studie 'Wind Turbine Health Impact Study: Report of Independent Expert Panel January 2012' was het identificeren van gedocumenteerde of potentiële gezondheidseffecten dan wel - risico's van windturbines. Het panel gebruikte onder andere peer reviewed literatuur van vier studies, twee uit Zweden, één uit Nederland en één uit Nieuw Zeeland

Neodymium

In zienswijzen wordt aandacht gevraagd voor het gebruik van neodymium in windturbines. Neodymium komt voor in huishoudelijke apparaten zoals kleurentelevisies, fluorescerende lampen, spaarlampen en glas. In sommige generatoren van windturbines wordt ook neodymium gebruikt, namelijk bij die generatoren die gebruik maken van permanent magneten. Dit metaal is schaars, wordt voornamelijk gewonnen in China en bij de winning van dit metaal treden negatieve milieueffecten op. Turbines die op een andere manier werken dan met permanent magneten (zoals turbines met electromagnetten) maken geen gebruik van neodymium. Omdat de keuze voor een windturbinetype van vele factoren afhankelijk is (zoals prijs, elektriciteitsopbrengst, onderhoud) is op voorhand dus niet te zeggen of de turbines in Nijmegen gebruik maken van dit metaal.

Fijn stof

Fijn stof in de lucht kan schadelijke effecten op de gezondheid hebben. De Europese Unie heeft daarom in 1999 grenswaarden voor fijn stof (PM10) vastgesteld. In 2008 is de regelgeving

uitgebreid met grens- en streefwaarden voor de fijnere fractie van fijn stof (PM_{2,5}). Door verkeer op de Betuwelijn en de A15 wordt fijn stof uitgestoten. Doordat fijn stof bij de bron wordt vermengd met de lucht, is op enkele meters afstand van de bron al een vermindering van de concentratie fijn stof te constateren. Het effect van de windturbines kan ertoe leiden dat de fijn stof (en andere stoffen in de rookgassen) op een andere manier verspreid worden, dan wanneer de windturbines er niet zouden staan⁴². Echter is de verticale afstand tussen de bron (verkeer op de A15 en Betuwelijn op maaiveldniveau), de ontvangers (woningen op maaiveldniveau) en de turbines (bladen die op minimaal 35 meter boven de grond bewegen) dermate groot dat van een significant negatief effect geen sprake kan zijn, helemaal omdat ook de horizontale afstand tussen ontvangers en windturbines minimaal enkele honderden meters bedraagt. Anders gezegd, de concentratie fijn stof kan door de windturbines op een andere manier verspreid worden, maar door de grote afstand tussen bron, ontvanger en windturbines zullen concentraties van fijn stof niet wezenlijk anders zijn dan wanneer er geen windturbines staan.

Energie met behulp van windturbines hoeft niet meer te worden gewonnen met behulp van fossiele brandstoffen. Op deze wijze voorkomen de windturbines de uitstoot van fijn stof die vrijkomt bij de opwekking van elektriciteit met fossiele brandstoffen.

⁴² Boven de aanspreekwindsnelheid (afhankelijk van het type windturbine, ca. 3,5 m/s) haalt de windturbine energie uit het windveld weg. Dat leidt tot een lagere windsnelheid in het zog van de windturbine. Daarmee worden snelheidsverschillen tussen de wind in het zog en de omgeving gecreëerd die leiden tot extra turbulentie in het zog. Indien de rookgassen van het verkeer bij een bepaalde windrichting precies in het zog van de windturbine worden geëmitteerd, zullen de stoffen dus mogelijk sneller verspreid worden dan buiten het zog het geval is. Indien de rookgassen pas na enige afstand door de rotorbladen in het zog komen, worden de rookgassen als het ware vermalen en over het gehele zog van de windturbine verspreid (Kema, Luchtkwaliteitonderzoek REC Harlingen, 2010).

5 GELUID

5.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

Geluid van windturbines

Net als alle mechanische installaties produceren windturbines geluid, dat in dit geval meestal wordt omschreven als suizend, ruisachtig of zoevend. Windturbines produceren zowel mechanisch als aerodynamisch geluid. Het mechanische geluid is afkomstig uit de overbrenging van de wieken naar de generator en uit de generator zelf. Het aerodynamische geluid is afkomstig van de hoge snelheid waarmee de wieken door de lucht snijden. Het mechanische geluid is veelal lager dan het aerodynamische geluid.

Er is veel onderzoek gedaan naar geluid en de effecten van blootstelling aan geluid. Op basis hiervan is de relatie bepaald tussen de hinderbeleving en de blootstelling aan geluidsniveaus. Deze relatie is een dosis-effect relatie waarbij met de mate van blootstelling een bepaald effect gepaard gaat. Deze relaties vormen de basis voor de geluidwetgeving in Nederland.

Dit hoofdstuk is gebaseerd op het akoestisch onderzoek in bijlage 6. Daarin zijn tevens de uitgangspunten van het akoestisch onderzoek opgenomen. Voor nadere details over het aspect geluid wordt dan ook naar bijlage 6 verwezen.

Geluidwetgeving in Nederland

Het besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (het Activiteitenbesluit) is het kader voor de toetsing van geluid van windturbines. In het Activiteitenbesluit wordt voor de normstelling van geluid getoetst aan de waarden $L_{den} = 47$ dB en $L_{night} = 41$ dB. Deze norm geldt voor geluidgevoelige objecten, waaronder woningen van derden en kwetsbare locaties zoals scholen en ziekenhuizen. De L_{den} (Engels: *Level day-evening-night*) is een maat om de geluidbelasting door omgevingslawaai uit te drukken. Hierbij wordt de geluidbelasting die optreedt gedurende de nacht en de avond zwaarder meegewogen dan geluid overdag. Met ingang van 2004 is het gebruik van de L_{den} in alle Europese landen verplicht (implementatie van de Europese Richtlijn Omgevingslawaai). In Nederland wordt tevens getoetst aan L_{night} om de verstoring van nachtrust te voorkomen. Uitgangspunt is dat aan de L_{night} wordt voldaan als er wordt voldaan aan de L_{den} norm.

Om de geluideffecten te beschrijven is bekeken hoeveel en welke woningen van derden zich binnen de toetsingscontouren van $L_{den} = 47$ dB bevinden. Om dit inzichtelijk te maken zijn er 9 maatgevende woningen gekozen die dienen als referentie toetspunten. Deze woningen ontvangen de hoogste geluidbelasting in vergelijking met nabijgelegen woningen. De toetspunten liggen zodanig dat indien deze voldoen aan de normering, de omliggende woningen ook aan de normering voldoen. Het kan dus zo zijn dat er indien één maatgevende woning binnen de toetsingscontour is gelegen, er meer woningen (niet zijnde maatgevend) binnen de contour zijn gelegen. Met behulp van mitigerende maatregelen zullen alle woningen van derden aan de geluidnormen dienen te voldoen en zich buiten de toetsingscontour bevinden.

De panden Griftdijk 244 en 252 zijn in het akoestisch onderzoek als woning buiten beschouwing gelaten. In het bestemmingsplan 'Buitengebied Valburg-10 (windturbines de Grift)' is voor beide panden een agrarische bestemming opgenomen: *Het als woning in gebruik zijnde pand*

Griftdijk 252 ondervindt geen bescherming op basis van het overgangsrecht van het bestemmingsplan Buitengebied Valburg-10 (windturbines de Grift). Daarin is immers opgenomen dat het overgangsrecht niet van toepassing is op gebruik dat reeds in strijd was met het voorheen geldende bestemmingsplan, daarbij inbegrepen de overgangsbepalingen van dat plan (artikel 11.2.3. van het plan Buitengebied Valburg-10 (windturbines de Grift). Ook in bestemmingsplan Buitengebied Valburg was geen sprake van een woonbestemming. Het pand Griftdijk 244 is verworven door de gemeente Nijmegen. Tegen strijdig gebruik van de bestemming voor Griftdijk 252 is in het verleden reeds handhavend opgetreden; tegen de huidige bewoning (in strijd met de vigerende agrarische bestemming) is ook het instrument van handhaving inzetbaar.

Om de effecten op de omgeving goed in kaart te brengen, is tevens gekeken naar de effecten van geluidbelastingen beneden de wettelijke norm, conform het advies van de Commissie voor de m.e.r.. Hiervoor is het aantal woningen binnen geluidcontouren met een lagere waarde ($L_{den} = 42$ dB en $L_{den} = 37$ dB) in kaart gebracht. In tegenstelling tot wat in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is opgenomen, is het niet nodig om het referentieniveau voor geluid te bepalen om te kunnen toetsen aan geluidnormen voor windturbines.

Bepaling geluideffecten

Om de geluideffecten van de varianten van Windpark Nijmegen Noord in kaart te brengen, is een akoestisch onderzoek uitgevoerd. Hierbij is de totale geluidproductie van alle windturbines van het windpark berekend en zijn de geluideffecten op de omgeving inzichtelijk gemaakt.

Factoren die bij de berekening van het geluid van belang zijn:

- de bronsterkte van de windturbines (geluidproductie van de windturbine);
- de plaatsing van de windturbines ten opzichte van geluidgevoelige objecten;
- de plaatsing van de windturbines ten opzichte van elkaar;
- de aard van de omgeving (hoeveel wordt het geluid afgeschermd en gereflecteerd);
- het windklimaat op de locatie op basis van KNMI data.

De geluidproductie (de bronsterkte) van de windturbines is bepaald aan de hand van geluidgegevens afkomstig van de verschillende windturbinefabrikanten van de gehanteerde referentiewindturbines.

Laagfrequent geluid (LFG)

In dit MER is buiten de gehanteerde L_{den} curven gekeken naar de hoeveelheid laagfrequent geluid.

Onder hoorbaar laagfrequent geluid worden geluiden met een frequentie tussen circa 20 en 100 Hz verstaan. Kenmerkend is dat het geluid sterk varieert in de tijd en met atmosferische omstandigheden. Windturbines produceren ook laagfrequent geluid en dit wordt doorgaans omschreven als zoemen of brommen. Laagfrequent geluid is meer hinderlijk wanneer het afzonderlijk voorkomt of in combinatie met weinig geluid in hogere frequenties. Aangezien de geluidisolatie van een huis hoge frequenties sterker dempt dan lage, wordt het binnenshuis meestal hinderlijker ervaren dan buiten. Daardoor neemt op grotere afstanden en vooral binnen woningen het relatieve aandeel van de lagere frequenties toe.

Er is in Nederland geen specifieke vastgestelde norm voorhanden waarmee laagfrequente geluidhinder kan worden geobjectiveerd. De keuze is gemaakt om laagfrequent geluid te analyseren door te kijken naar de Deense toetsingsmethode. Hierbij is getoetst aan een geluidnorm van 20 dB voor laagfrequent geluid. Dit betreft het A-gewogen geluidniveau voor het frequentiegebied van de 10 tot en met de 160 Hz tertsband binnen in een woning. Dit in tegenstelling tot de reguliere geluidnormen in Nederland die gelden op de buitengevel van een woning. De sterkte van de bron – de windturbine – is als uitgangspunt genomen, waarbij alleen de geluidniveaus bij een windsnelheid van 6 en 8 m/s wordt bekeken. Vervolgens zijn correcties toegepast voor de geometrische uitbreiding – de afstandsdemping –, de reflectie in de bodem, de luchtabSORPTIE en tot slot het verschil tussen het geluidniveau buiten en binnen de woning. De waarden voor deze correctiefactoren volgen de voorschriften zoals uitgevoerd bij de Deense toetsing. Hierbij kan er zeer groot onderscheid zijn tussen specifieke isolatiewaarden van woningen. De Nederlandse $47 L_{den} / 41 L_{night}$ normen geven bescherming tegen LFG die goed vergelijkbaar is met de Deense norm (zie onder andere factsheet RIVM, LFG van 3 juni 2013). De verwachting is dan ook dat de Deense toetsing zich al binnen het bereik van de Nederlandse normering bevindt. Wellicht kan het laagfrequente deel van het geluid van windturbines, net als bij andere bronnen, tot extra hinder leiden, maar hier is nog geen bewijs voor (RIVM, Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden, GGD Informatieblad medische milieukunde, Update 2013, RIVM Rapport 200000001/2013).

Cumulatie van geluid

Naast windturbinegeluid zijn er andere geluidbronnen aanwezig in het studiegebied. Dit betreft met name industrie-, wegverkeer en railverkeer lawaai. De geluidnorm voor windturbinegeluid is specifiek gebaseerd op de dosis-effectrelatie. Om een indruk te krijgen van de cumulatie van geluid is eerst per geluidbron (industrie, wegverkeer, railverkeer en de windturbines) de geluidsbelasting op referentie toetspunten gegeven, waarna de cumulatieve hinderscore (CUMU) wordt bepaald volgens het Reken- en Meetvoorschrift.

Mogelijke mitigerende maatregelen

Geluidhinder kan worden beperkt door toepassing van een aantal mitigerende maatregelen. Zo hebben windturbines verschillende geluidstanden (geluidmodi) waarbij de stand van de rotorbladen wordt aangepast bij specifieke windsnelheden. Hierdoor wordt de geluidproductie verminderd. Toepassing van een geluidmodus heeft een vermindering van de energieproductie tot gevolg. Geluidmodi kunnen separaat toegepast worden op de verschillende etmaalperiodes dag, avond en nacht. Een andere mogelijke mitigerende maatregel is het verplaatsen van een windturbine, waardoor de geluidbelasting op de gevoelige locaties wordt verminderd.

Beoordelingscriteria

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. Dit levert de volgende beoordelingscriteria op:

Tabel 5.1 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
Cumulatie van geluid op de omgeving t.g.v. industrie, rail- en wegverkeer en de windturbines	Kwalitatieve beoordeling van de verandering in akoestische kwaliteit van de omgeving
Laag frequent geluid op maatgevende toetspunten (woningen)	Voldoet aan laag frequente geluidniveau van maximaal 20 dB(A) binnenshuis

5.2 Referentiesituatie

In de referentiesituatie is het plangebied deels agrarisch gebied (huidige situatie), maar er wordt ten zuiden van de windturbines een bedrijventerrein ontwikkeld, dat ook geluid met zich meebrengt. Daarnaast zal langs de snelweg A15 en in mindere mate langs overige wegen, vanwege het wegverkeerslawaai, het achtergrondniveau hoger zijn. In de directe omgeving van het plangebied voor de ontwikkeling van Windpark Nijmegen Noord zijn enkele geluidbronnen aanwezig. De voornaamste geluidbronnen zijn:

- het (geluid)gezoneerde industrieterrein genaamd ~~nd~~ustrieterrein De Grift
- het Betuws Bedrijventerrein A15;
- de spoorverbinding parallel aan de A15;
- de snelweg A15.

De verschillende geluidbronnen uit de referentiesituatie zijn meegenomen in de beoordeling van de cumulatieve effecten van geluid. De cumulatie van geluid zorgt voor een akoestische kwaliteit van de omgeving en is per variant weergegeven.

De gegevens van de genoemde geluidbronnen (wegvakken, baanvakken, schermen en hoogten) zijn vanuit het geluidregister geïmporteerd in Geomilieu en hiermee zijn de geluidbelastingen op de toetspunten berekend. Van het gezoneerde bedrijventerrein De Grift is door de gemeente Nijmegen een basisrekenmodel ter beschikking gesteld.

5.3 Beoordeling effecten

5.3.1 Variant 1a

Variant 1a gaat uit van de geluidseigenschappen van turbintype Siemens SWT-2.3-101 op een ashoogte van 100 meter. Dit is een relatief lawaaiige turbine passend binnen de afmetingen voor deze variant (zie Tabel 4.4). In bijlage 6 zijn de resultaten van variant 1a opgenomen en hierna zijn de resultaten samengevat.

Toetsing aan de norm

In variant 1a zijn zes maatgevende woningen (25 woningen in totaal) aanwezig binnen de geluidcontour van de norm 47 L_{den} . De hoeveelheid geluidbelasting op deze zes maatgevende woningen wordt weergegeven in Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Overschrijdende geluidbelasting > 47 dB L_{den} variant 1a

Toetspunt	Adres	L _{night}	L _{den}
2	Reethsestraat 11a	43	49
3	Rijksweg-Zuid 47	43	49
4	Wolfoeksestraat 11	42	49
7	Groothandelsweg 4	44	51
8	Griftdijk 238	46	52
9	Nieuwedijk 13	44	50

Om geluidbelasting te verminderen dienen de volgende windturbines te worden voorzien van een geluidmitigerende modus.

- windturbine 01am tot en met 05am;
- windturbine 08am en 09am.

De resulterende geluidcontouren na uitvoering van deze modi zijn weergegeven in Figuur 5.1. De geluidbelasting op de maatgevende woningen zijn dan als volgt. Drie maatgevende woningen voldoen nog steeds niet aan de geluidnorm.

Tabel 5.3 Geluidbelasting in dB L_{den} van variant 1a na mitigatie

Toetspunt	Adres	L _{night}	L _{den}
1	Reethsestraat 19a	39	46
2	Reethsestraat 11a	40	47
3	Rijksweg-Zuid 47	39	47
4	Wolfoeksestraat 11	39	46
5	Bouwlustlaan 3	36	43
6	Stationsweg 22a	37	44
7	Groothandelsweg 4	40	48
8	Griftdijk 238	42	49
9	Nieuwedijk 13	40	48

Aantal woningen in lagere geluidcontouren

Er vallen woningen binnen de geluidcontouren 37-42 dB en 42-47 dB. Voor variant 1a staan deze waarden na toepassing van mitigatie in onderstaande Tabel 5.4.

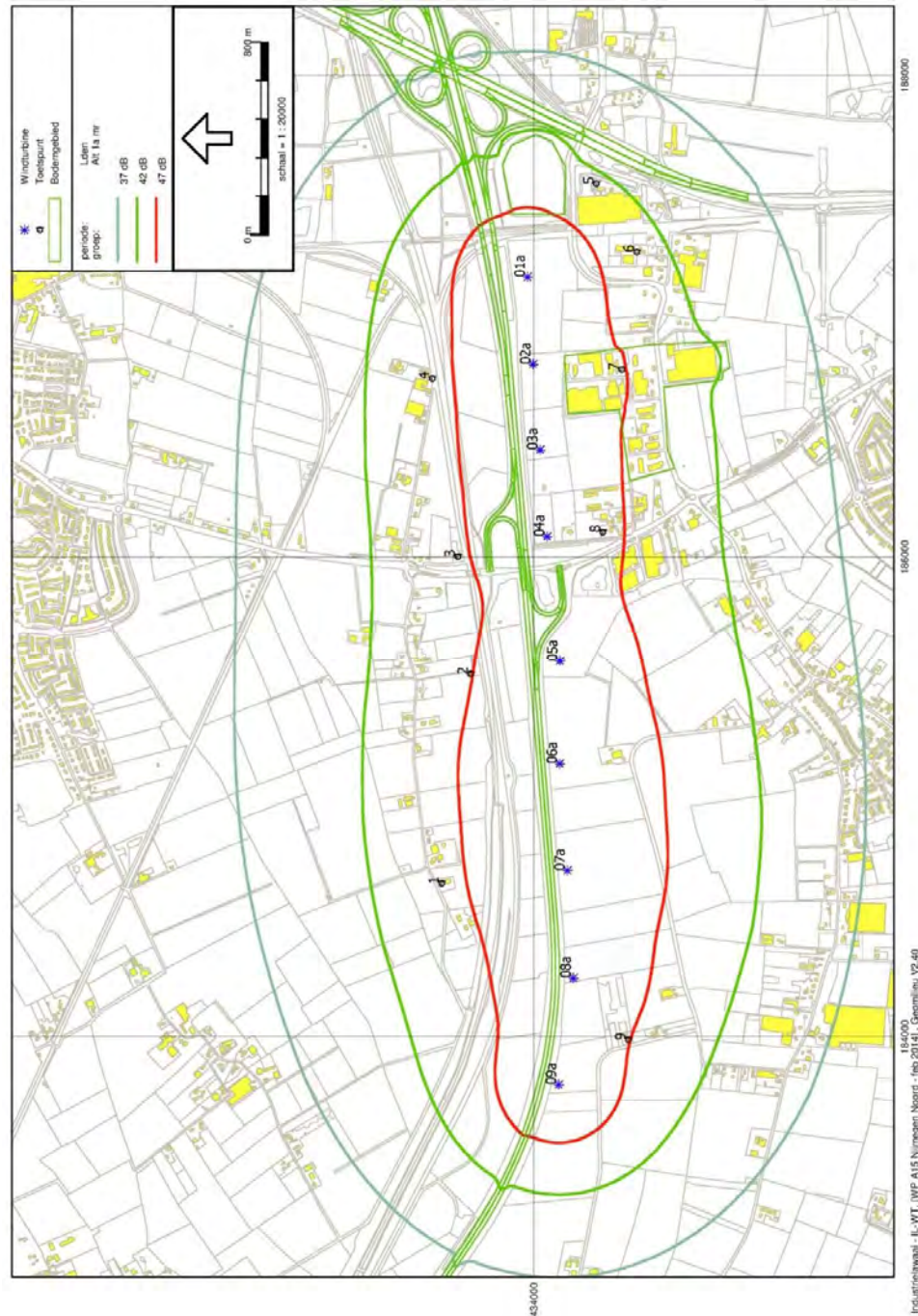
Tabel 5.4 Aantal woningen in twee klassen variant 1a na mitigatie

Contourvlakken L _{den}	Aantal woningen
42 ÷ 47 dB	102
37 ÷ 42 dB	314

Omdat niet kan worden voldaan aan de geluidnorm op basis van een relatief lawaaïge turbine, en daarmee dit windturbintype niet gerealiseerd kan worden, is het niet zinvol om ook cumulatie en laagfrequent geluid voor deze windturbine in beeld te brengen. Er is voor gekozen

om een stillere turbine op geluid te beoordelen binnen de afmetingen van variant 1 (rotor tot 101 meter, ashoogte tot 100 meter). De effecten van geluid van deze stillere turbine komen in paragraaf 5.4 Mitigerende maatregelen aan bod.

Figuur 5.1 Geluidcontouren na toepassing van mitigatie variant 1a



5.3.2 Variant 1b

Variant 1b gaat uit van de geluidseigenschappen van turbinetype Siemens SWT-2.3-101 op een ashoogte van 100 meter. Dit is een relatief lawaaiige turbine passend binnen de afmetingen voor deze variant (zie Tabel 4.4). In bijlage 6 zijn de resultaten van variant 1b opgenomen en hierna zijn de resultaten samengevat.

Toetsing aan de norm

In variant 1b zijn vijf maatgevende woningen (13 woningen in totaal) aanwezig binnen de geluidcontour van de norm 47 L_{den}. De hoeveelheid geluidbelasting op deze vijf maatgevende woningen wordt weergegeven in Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Overschrijdende geluidbelasting > 47 dB L_{den} variant 1b

Toetspunt	Adres	L _{night}	L _{den}
2	Reethsestraat 11a	41	48
3	Rijksweg-Zuid 47	43	49
4	Wolfhoeksestraat 11	42	49
7	Groothandelsweg 4	44	50
8	Griftdijk 238	46	52

Om geluidbelasting te verminderen dienen de volgende windturbines te worden voorzien van een geluidmitigerende modus:

- windturbine 01bm tot en met 05bm.

De resulterende geluidcontouren na uitvoering van deze modi zijn weergegeven in figuur 5.2. De geluidbelasting op de maatgevende woningen zijn dan als volgt. Twee maatgevende woningen voldoen nog steeds niet aan de geluidnorm.

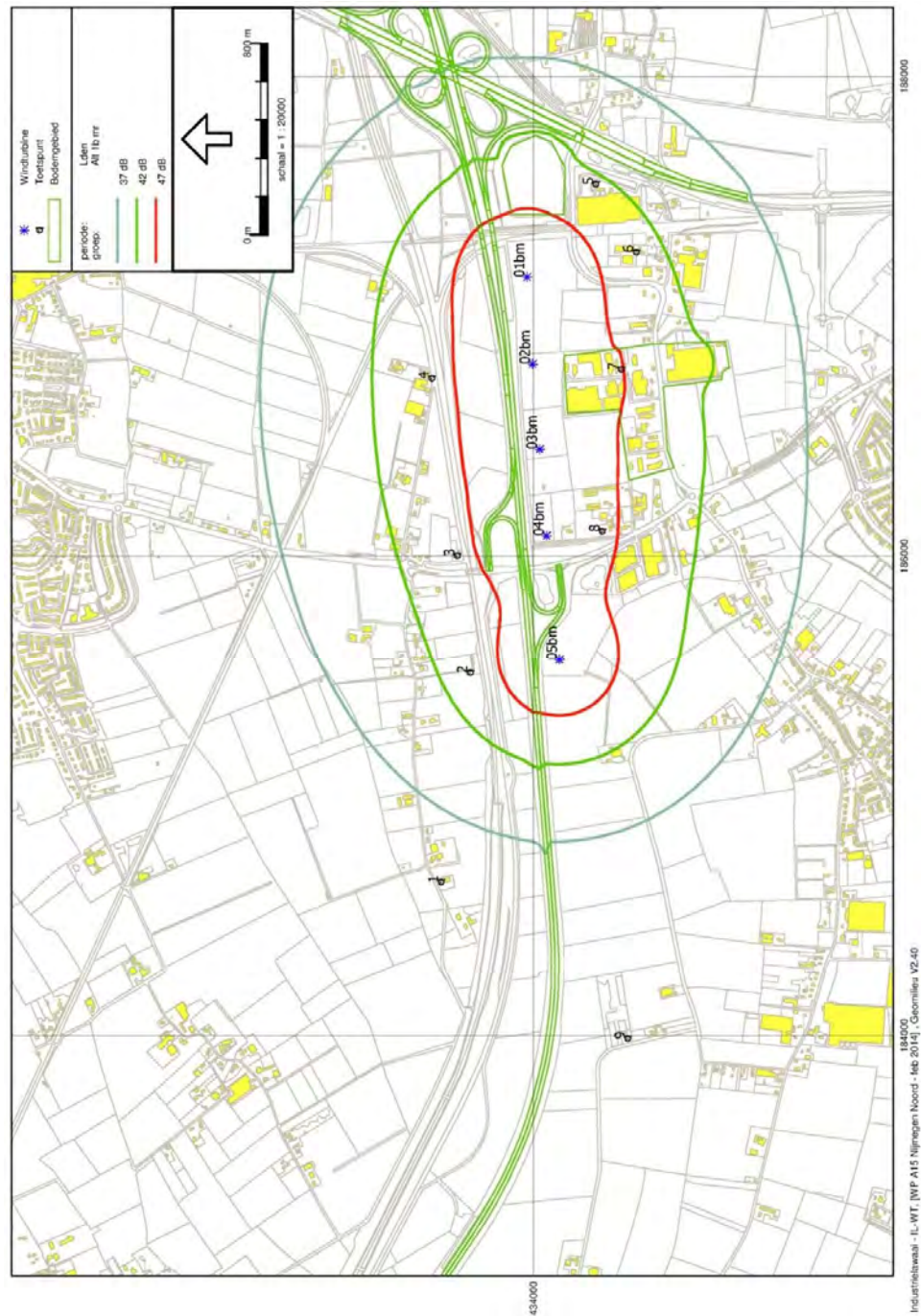
Tabel 5.6 Geluidbelasting in dB L_{den} van variant 1b na mitigatie

Toetspunt	Adres	L _{night}	L _{den}
1	Reethsestraat 19a	27	35
2	Reethsestraat 11a	37	45
3	Rijksweg-Zuid 47	38	46
4	Wolfhoeksestraat 11	38	46
5	Bouwlustlaan 3	36	43
6	Stationsweg 22a	37	44
7	Groothandelsweg 4	40	48
8	Griftdijk 238	41	49
9	Nieuwedijk 13	21	28

Aantal woningen in lagere geluidcontouren

Er vallen woningen binnen de geluidcontouren 37-42 dB en 42-47 dB. Voor variant 1b staan deze waarden na toepassing van mitigatie in Tabel 5.7.

Figuur 5.2 Geluidcontouren na toepassing van mitigatie variant 1b



Tabel 5.7 Aantal woningen in twee klassen variant 1b na mitigatie

Contourvlakken L_{den}	Aantal woningen
42 ÷ 47 dB	72
37 ÷ 42 dB	63

Omdat niet kan worden voldaan aan de geluidnorm op basis van een relatief lawaaiige turbine, en daarmee dit windturbinetype niet gerealiseerd kan worden, is het niet zinvol om ook cumulatie en laagfrequent geluid voor deze windturbine in beeld te brengen. Er is voor gekozen om een stillere turbine op geluid te beoordelen binnen de afmetingen van variant 1 (rotor tot 101 meter, ashoogte tot 100 meter). De effecten van geluid van deze stillere turbine komen in paragraaf 5.4 Mitigerende maatregelen aan bod.

5.3.3 Variant 2a

Variant 2a gaat uit van de geluidseigenschappen van turbinetype Siemens SWT 3.6-120 op een ashoogte van 120 meter. Dit is een relatief lawaaiige turbine passend binnen de afmetingen voor deze variant (zie Tabel 4.4). In bijlage 6 zijn de resultaten van variant 2a opgenomen en hierna zijn de resultaten samengevat.

Toetsing aan de norm

In variant 2a zijn zeven maatgevende woningen (18 woningen in totaal) aanwezig binnen de geluidcontour van de norm 47 L_{den} . De hoeveelheid geluidbelasting op deze zeven maatgevende woningen wordt weergegeven in Tabel 5.8.

Tabel 5.8 Overschrijdende geluidbelasting : 47 dB L_{den} variant 2a

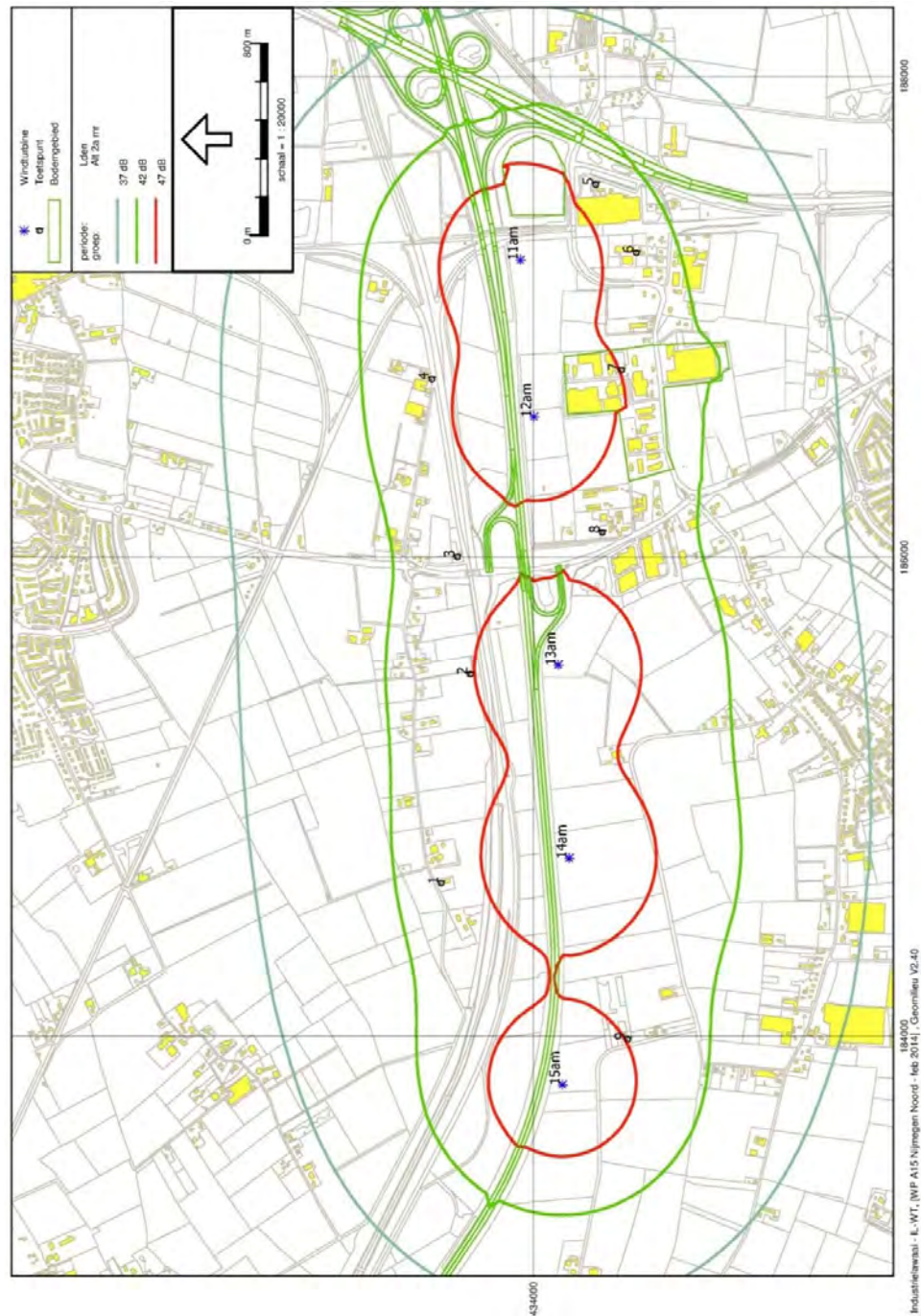
Toetspunt	Adres	L_{night}	L_{den}
2	Reethsestraat 11a	43	50
4	Wolfhoeksestraat 11	43	49
5	Bouwlustlaan 3	42	48
6	Stationsweg 22a	41	48
7	Groothandelsweg 4	44	50
8	Griftdijk 238	42	48
9	Nieuwedijk 13	44	50

Om geluidbelasting te verminderen dienen de volgende windturbines te worden voorzien van een geluidmitigerende modus:

- windturbine 11a tot en met 15a.

De resulterende geluidcontouren na uitvoering van deze modi zijn weergegeven in Figuur 5.2. De geluidbelasting op de maatgevende woningen zijn dan als volgt. Alle woningen voldoen aan de geluidnorm.

Figuur 5.2 Geluidcontouren na toepassing van mitigatie variant 2a



Tabel 5.9 Geluidbelasting in dB L_{den} van variant 2a na mitigatie

Toetspunt	Adres	L _{night}	L _{den}
1	Reethsestraat 19a	37	45
2	Reethsestraat 11a	40	47
3	Rijksweg-Zuid 47	37	45
4	Wolfhoeksestraat 11	38	46
5	Bouwlustlaan 3	38	45
6	Stationsweg 22a	37	45
7	Groothandelsweg 4	40	47
8	Griftdijk 238	38	46
9	Nieuwedijk 13	40	47

Aantal woningen in lagere geluidcontouren

Er vallen woningen binnen de geluidcontouren 37-42 dB en 42-47 dB. Voor variant 2a staan deze waarden na toepassing van mitigatie in onderstaande Tabel 5.10.

Tabel 5.10 Aantal woningen in twee klassen variant 2a na mitigatie

Contourvlakken L _{den}	Aantal woningen
42 ÷ 47 dB	107
37 ÷ 42 dB	363

Omdat 4 van de 5 turbines flink moeten worden teruggetoerd om minder geluid te produceren en daarmee ook minder elektriciteit produceren, is het niet wenselijk deze relatief lawaaiige turbine te realiseren. Dan is het ook weinig zinvol om ook cumulatie en laagfrequent geluid voor deze windturbine in beeld te brengen voor dit type windturbine. Er is voor gekozen om een stillere turbine op geluid te beoordelen binnen de afmetingen van variant 2 (rotor tot 130 meter, ashoogte tot 120 meter). De effecten van geluid van deze stillere turbine komen in paragraaf 5.4 Mitigerende maatregelen aan bod.

5.3.4 Variant 2b

Variant 2b gaat uit van de geluidseigenschappen van turbinetype Siemens SWT 3.6-120 op een ashoogte van 120 meter. Dit is een relatief lawaaiige turbine passend binnen de afmetingen voor deze variant (zie tabel 4.4). In bijlage 6 zijn de resultaten van variant 2b opgenomen en hierna zijn de resultaten samengevat.

Toetsing aan de norm

In variant 2b zijn zes maatgevende woningen (13 woningen in totaal) aanwezig binnen de geluidcontour van de norm 47 L_{den}. De hoeveelheid geluidbelasting op deze zes maatgevende woningen wordt weergegeven in Tabel 5.11.

Tabel 5.11 Overschrijdende geluidbelasting > 47 dB L_{den} variant 2b

Toetspunt	Adres	L _{night}	L _{den}
2	Reethsestraat 11a	43	49
4	Wolfhoeksestraat 11	43	49

Toetspunt	Adres	L _{night}	L _{den}
5	Bouwlustlaan 3	41	48
6	Stationsweg 22a	41	48
7	Groothandelsweg 4	44	50
8	Griftdijk 238	42	48

Om geluidbelasting te verminderen dienen de volgende windturbines te worden voorzien van een geluidmitigerende modus:

- windturbine 11bm, 12bm en 13bm.

De resulterende geluidcontouren na uitvoering van deze modi zijn weergegeven in Figuur 5.3. De geluidbelasting op de maatgevende woningen zijn dan als volgt. Alle woningen voldoen aan de geluidnorm.

Tabel 5.12 Geluidbelasting in dB L_{den} van variant 2b na mitigatie

Toetspunt	Adres	L _{night}	L _{den}
1	Reethsestraat 19a	30	37
2	Reethsestraat 11a	40	47
3	Rijksweg-Zuid 47	37	44
4	Wolfoeksestraat 11	38	46
5	Bouwlustlaan 3	38	45
6	Stationsweg 22a	37	45
7	Groothandelsweg 4	40	47
8	Griftdijk 238	38	45
9	Nieuwedijk 13	24	32

Aantal woningen in lagere geluidcontouren

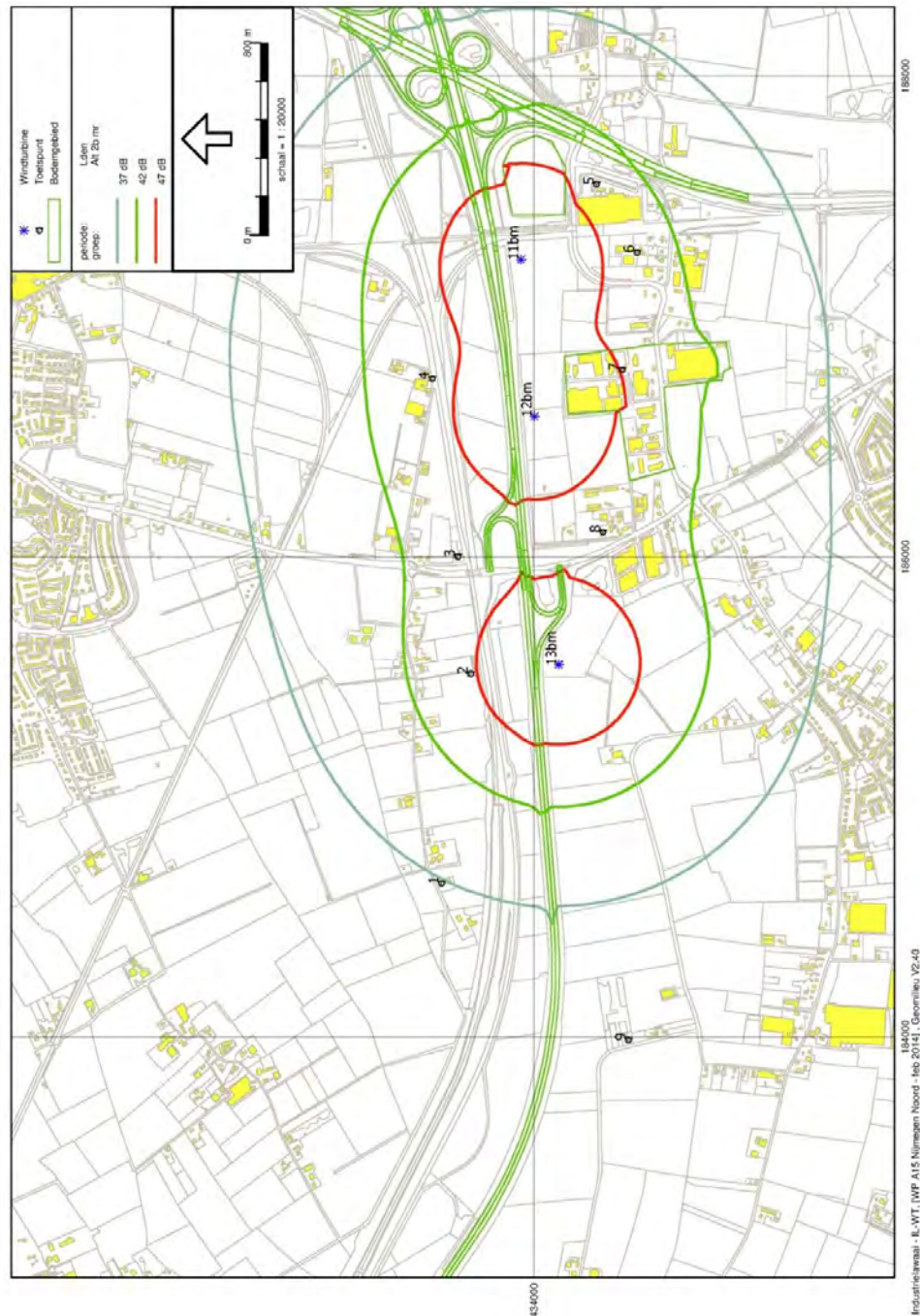
Er vallen woningen binnen de geluidcontouren 37-42 dB en 42-47 dB. Voor variant 2b staan deze waarden na toepassing van mitigatie in onderstaande Tabel 5.13.

Tabel 5.13 Aantal woningen in twee klassen variant 2b na mitigatie

Contourvlakken L _{den}	Aantal woningen
42 ÷ 47 dB	85
37 ÷ 42 dB	98

Omdat 2 van de 3 de turbines flink moeten worden teruggetoerd om minder geluid te produceren en daarmee ook minder elektriciteit produceren, is het niet wenselijk deze relatief lawaaiige turbine te realiseren. Dan is het ook weinig zinvol om ook cumulatie en laagfrequent geluid voor deze windturbine in beeld te brengen voor dit type windturbine. Er is voor gekozen om een stillere turbine op geluid te beoordelen binnen de afmetingen van variant 2 (rotor tot 130 meter, ashoogte tot 120 meter). De effecten van geluid van deze stillere turbine komen in paragraaf 5.4 Mitigerende maatregelen aan bod.

Figuur 5.3 Geluidcontouren na toepassing van mitigatie variant 2b



5.4 Mitigerende maatregelen

Doordat variant 1a en 1b zelfs na toepassing van geluidreducerende maatregelen niet aan de geluidnorm kan voldoen en bij variant 2a en 2b turbines flink teruggeregeld dienen te worden om te kunnen voldoen aan de geluidnormen, is een verdergaande mitigerende maatregel

onderzocht: het toepassen van een minder geluidproducerende turbine. Om de effecten van een dergelijke windturbine in beeld te brengen, is in de volgende paragrafen voor variant 1a, 1b, 2a en 2b een minder geluidproducerende turbine onderzocht op milieueffecten.

5.4.1 Variant 1a met een minder geluidproducerende windturbine

Variant 1a met een minder geluidproducerende windturbine gaat uit van de geluidseigenschappen van turbinetype Nordex N90/2500LS op een ashoogte van 100 meter. Dit is een relatief stille turbine passend binnen de afmetingen voor variant 1 (zie Tabel 4.4). In bijlage 6 zijn de resultaten van variant 1a met een minder geluidproducerende windturbine opgenomen (in de bijlage variant 3a genoemd) en hierna zijn de resultaten samengevat.

Toetsing aan de norm

In variant 1a met een minder geluidproducerende windturbine is één maatgevende woning (2 woningen in totaal) aanwezig binnen de geluidcontour van de norm 47 L_{den} . De hoeveelheid geluidbelasting op deze ene maatgevende woning wordt weergegeven in Tabel 5.14.

Tabel 5.14 Overschrijdende geluidbelasting > 47 dB L_{den} variant 1a met een minder geluidproducerende windturbine

Toetspunt	Adres	L_{night}	L_{den}
8	Griftdijk 238	43	49

Om geluidbelasting te verminderen dienen de volgende windturbines te worden voorzien van een geluidmitigerende modus:

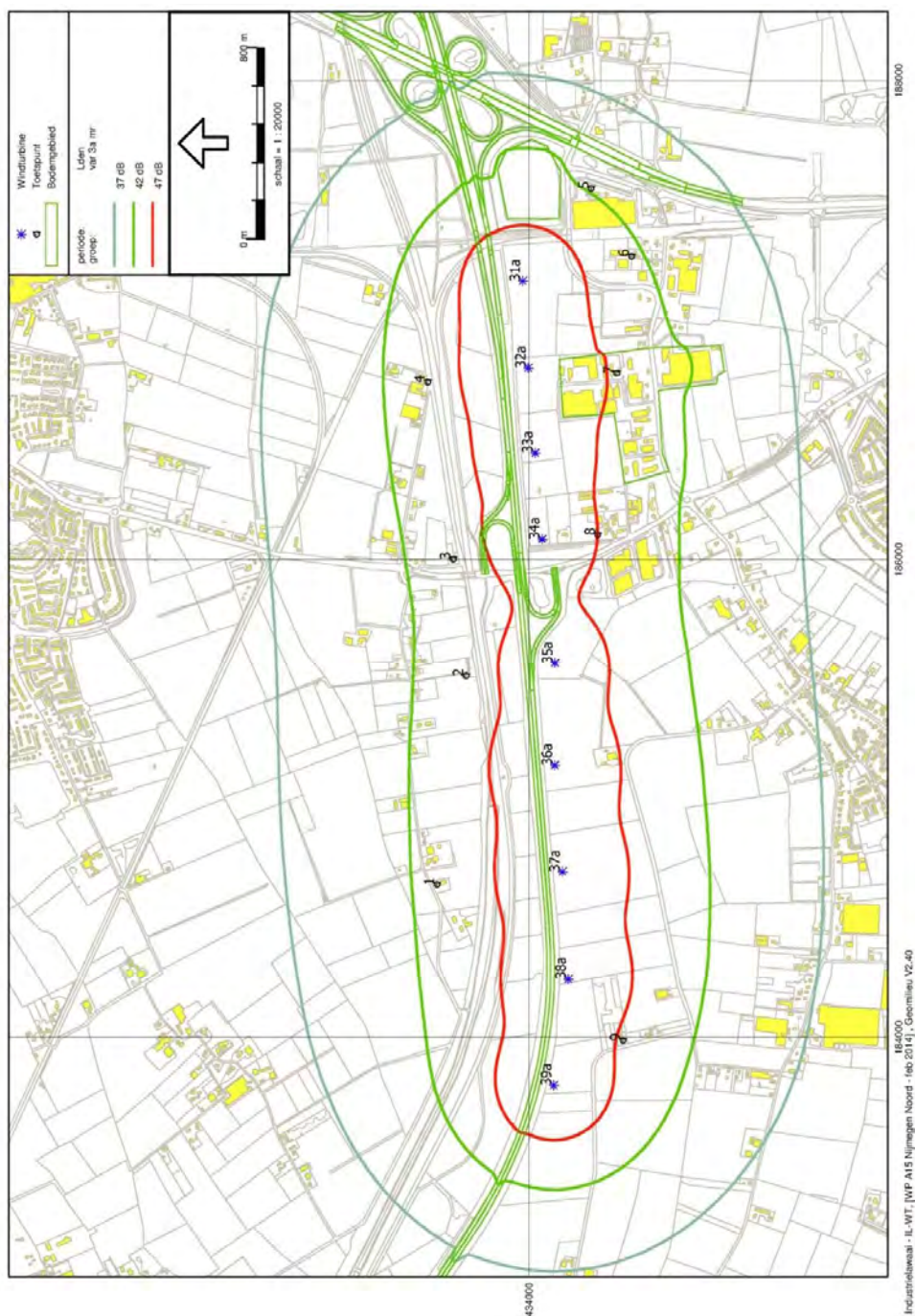
- windturbine 33a, 34a en 35a.

De resulterende geluidcontouren na uitvoering van deze modi zijn weergegeven in Tabel 5.15. De geluidbelasting op de maatgevende woningen zijn dan als volgt. Alle woningen voldoen aan de geluidnorm.

Tabel 5.15 Geluidbelasting in dB L_{den} van variant 1a met een minder geluidproducerende windturbine na mitigatie

Toetspunt	Adres	L_{night}	L_{den}
1	Reethsestraat 19a	37	44
2	Reethsestraat 11a	38	45
3	Rijksweg-Zuid 47	38	45
4	Wolfhoeksestraat 11	39	45
5	Bouwlustlaan 3	36	42
6	Stationsweg 22a	37	43
7	Groothandelsweg 4	40	47
8	Griftdijk 238	41	47
9	Nieuwedijk 13	41	47

Figuur 5.4 Geluidcontouren na toepassing van mitigatie variant 1a met een minder geluidproducerende windturbine



Aantal woningen in lagere geluidcontouren

Er vallen woningen binnen de geluidcontouren 37-42 dB en 42-47 dB. Voor variant 1a met minder geluidproducerende turbines staan deze waarden na toepassing van mitigatie in Tabel 5.16.

Tabel 5.16 Aantal woningen in twee klassen variant 1a met een minder geluidproducerende windturbine na mitigatie

Contourvlakken L_{den}	Aantal woningen
42 ÷ 47 dB	73
37 ÷ 42 dB	148

Cumulatieve geluidbelasting

De cumulatieve geluidbelasting na mitigatie staat voor de 9 referentietoetspunten in Tabel 5.17 met daarbij ook de belasting voortkomend uit industrie, rail- en wegverkeer. Er is gekozen om uit te gaan van het maximum van de geluidbelastingen van de variant 1 en variant 2 uit deze paragraaf.

Tabel 5.17 Cumulatieve geluidbelasting (dB) toetspunten op basis van maximum van variant 1 en 2

Toets-punt	Adres	Verkeers-lawaaai	Rail-lawaaai	Industrie-lawaaai	Cumulatie zonder turbine-geluid	Windtur-bine-geluid	Cumulatie met wind-turbine-geluid
1	Reethsestraat 19a	56	54	38	57	44	58
2	Reethsestraat 11a	59	59	41	60	46	62
3	Rijksweg-Zuid 47	59	62	44	61	45	62
4	Wolfhoeksestraat 11	58	59	48	60	45	61
5	Bouwlustlaan 3	60	60	43	61	44	62
6	Stationsweg 22a	56	62	46	60	44	61
7	Groothandelsweg 4	56	56	60	63	47	64
8	Griftdijk 238	58	54	46	59	47	62
9	Nieuwedijk 13	57	53	41	58	47	61

Het weg- en railverkeerslawaaai bepaalt in hoge mate het geluidklimaat op de toetspunten. De bijdrage van het windpark aan het cumulatieve geluidniveau bij toetspunt 8 en 9 is circa 3 dB. Bij de andere toetspunten is het 1 dB of minder.

Laagfrequent geluid

Voor variant 1a met een minder geluidproducerende windturbine wordt de toetswaarde van 20 dB binnenshuis (de norm die in Denemarken wordt gehanteerd, maar in Nederland niet geldig is) niet overschreden. De maximaal optredende waarde is 17,4 dB binnenshuis.⁴³

5.4.2 Variant 1b met een minder geluidproducerende windturbine

Variant 1b met een minder geluidproducerende windturbine gaat uit van de geluidseigenschappen van turbinetype Nordex N90/2500LS op een ashoogte van 100 meter. Dit is een relatief stille turbine passend binnen de afmetingen voor variant 1 (zie tabel 4.4). In bijlage 6 zijn de resultaten van variant 1b met een minder geluidproducerende windturbine opgenomen (in de bijlage variant 3b genoemd) en hierna zijn de resultaten samengevat.

Toetsing aan de norm

In variant 1b met een minder geluidproducerende windturbine is één maatgevende woning (2 woningen in totaal) aanwezig binnen de geluidcontour van de norm 47 L_{den}. De hoeveelheid geluidbelasting op deze ene maatgevende woning wordt weergegeven in Tabel 5.18.

Tabel 5.18 Overschrijdende geluidbelasting > 47 dB L_{den} variant 1b met een minder geluidproducerende windturbine

Toetspunt	Adres	L _{night}	L _{den}
8	Griftdijk 238	42	49

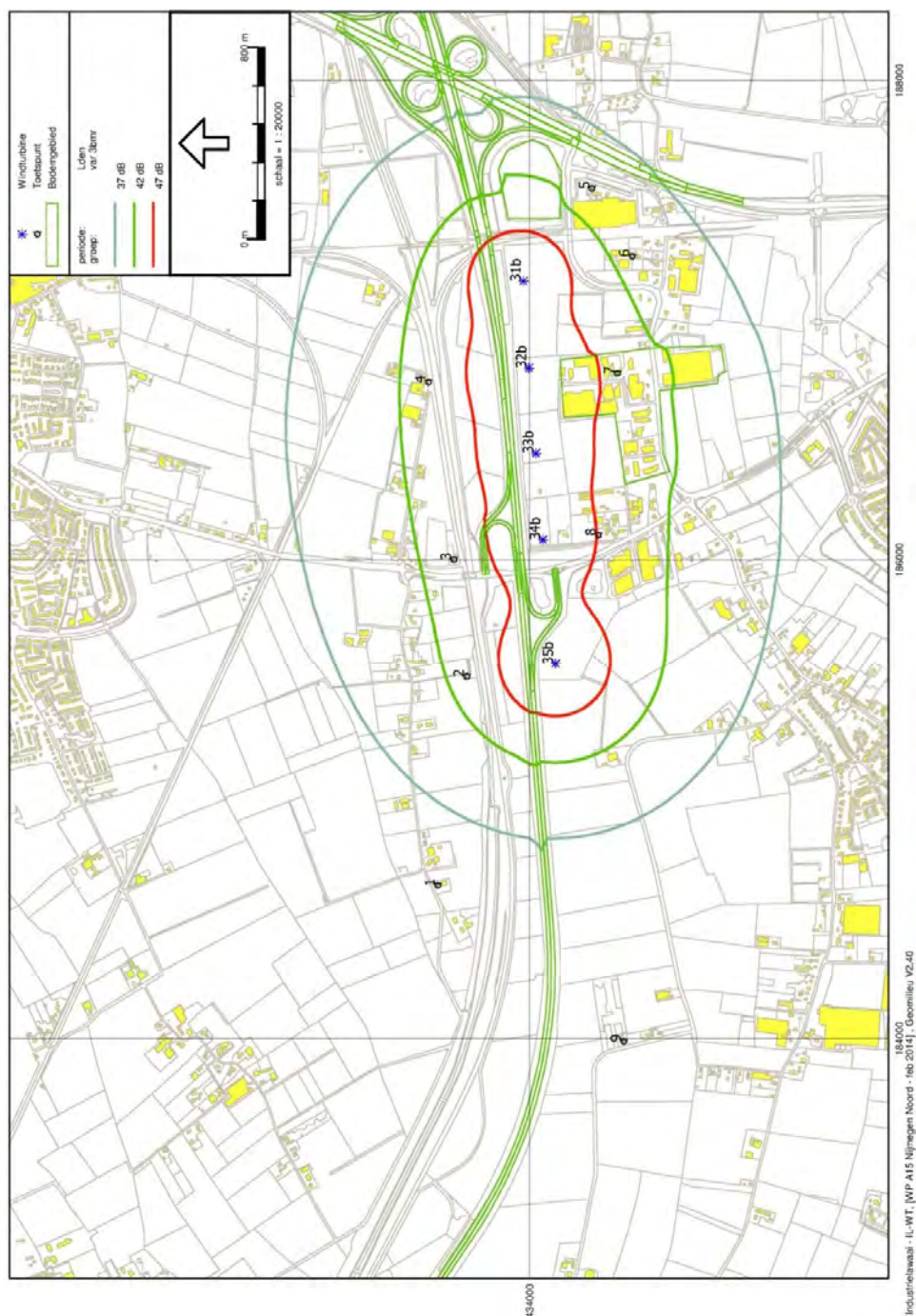
Om geluidbelasting te verminderen dienen de volgende windturbines te worden voorzien van een geluidmitigerende modus:

- windturbine 33b en 34b.

De resulterende geluidcontouren na uitvoering van deze modi zijn weergegeven in Figuur 5.5. De geluidbelasting op de maatgevende woningen zijn dan als volgt. Alle woningen voldoen aan de geluidnorm.

⁴³ In bijlage 6 is de belasting van laagfrequent geluid berekend met een Siemens SWT 3.6-120, omdat van dit turbinetype laagfrequente bronsterkten bekend zijn.

Figuur 5.5 Geluidcontouren na toepassing van mitigatie variant 1b met een minder geluidproducerende windturbine



Tabel 5.19 Geluidbelasting in dB L_{den} van variant 1b met een minder geluidproducerende windturbine na mitigatie

Toetspunt	Adres	L _{night}	L _{den}
1	Reethsestraat 19a	28	34
2	Reethsestraat 11a	38	44
3	Rijksweg-Zuid 47	38	44
4	Wolfhoeksestraat 11	38	44
5	Bouwlustlaan 3	34	40
6	Stationsweg 22a	35	41
7	Groothandelsweg 4	40	46
8	Griftdijk 238	41	47
9	Nieuwedijk 13	22	28

Aantal woningen in lagere geluidcontouren

Er vallen woningen binnen de geluidcontouren 37-42 dB en 42-47 dB. Voor variant 1b met een minder geluidproducerende windturbine staan deze waarden na toepassing van mitigatie in onderstaande Tabel 5.20.

Tabel 5.20 Aantal woningen in twee klassen variant 1b met een minder geluidproducerende windturbine na mitigatie

Contourvlakken L _{den}	Aantal woningen
42 ÷ 47 dB	32
37 ÷ 42 dB	93

Cumulatieve geluidbelasting

Het weg- en railverkeerslawaai bepaalt in hoge mate het geluidklimaat op de toetspunten, zie bijlage 6). De bijdrage van het windpark aan het cumulatieve geluidniveau bij toetspunt 8 en 9 is circa 3 dB. Bij de andere toetspunten is het 1 dB of minder.

Laagfrequent geluid

Voor variant 1b met een minder geluidproducerende windturbine wordt de toetswaarde van 20 dB binnenshuis (de norm die in Denemarken wordt gehanteerd, maar in Nederland niet geldig is) niet overschreden. De maximaal optredende waarde is 17,4 dB binnenshuis.⁴⁴

⁴⁴ In bijlage 6 is de belasting van laagfrequent geluid berekend met een Siemens SWT 3.6-120, omdat van dit turbinetype laagfrequente bronsterkten bekend zijn.

5.4.3 Variant 2a met een minder geluidproducerende windturbine

Variant 2a met een minder geluidproducerende windturbine gaat uit van de geluidseigenschappen van turbinetype Alstom ECO122 op een ashoogte van 119 meter. Dit is een relatief stille turbine passend binnen de afmetingen voor variant 2 (zie Tabel 4.4). In bijlage 6 zijn de resultaten van variant 2a met een minder geluidproducerende windturbine opgenomen (in de bijlage variant 4a genoemd) en hierna zijn de resultaten samengevat.

Toetsing aan de norm

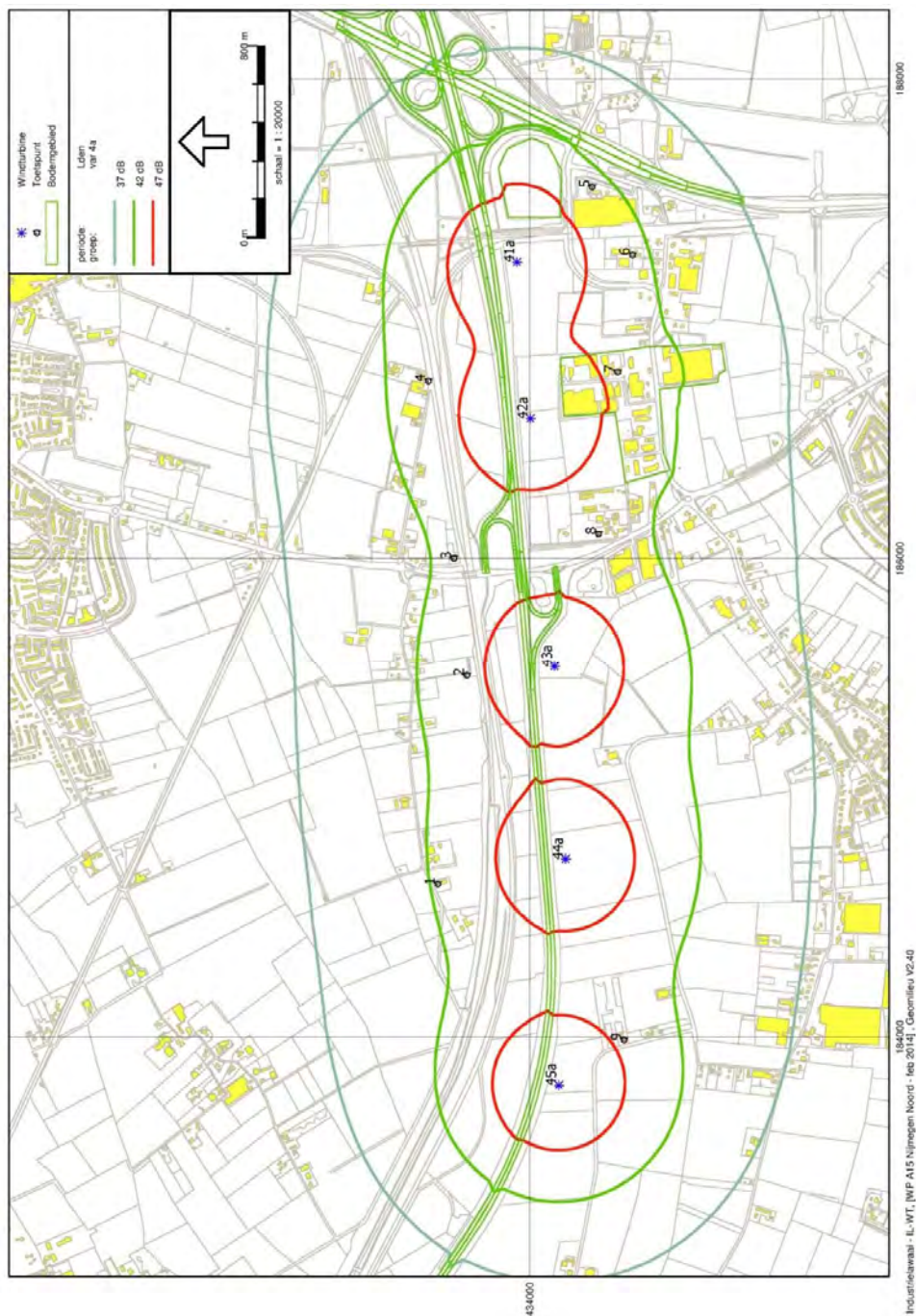
In variant 2a met een minder geluidproducerende windturbine zijn geen woningen aanwezig binnen de geluidcontour van de norm 47 L_{den} .

De resulterende geluidcontouren zijn weergegeven in Figuur 5.6. De geluidbelasting is in Tabel 5.21 te zien.

Tabel 5.21 Geluidbelasting in dB L_{den} van variant 2a met een minder geluidproducerende windturbine

Toetspunt	Adres	L_{night}	L_{den}
1	Reethsestraat 19a	37	43
2	Reethsestraat 11a	39	46
3	Rijksweg-Zuid 47	37	43
4	Wolfoeksestraat 11	39	45
5	Bouwlustlaan 3	37	44
6	Stationsweg 22a	37	44
7	Groothandelsweg 4	40	46
8	Griftdijk 238	38	44
9	Nieuwedijk 13	40	46

Figuur 5.6 Geluidcontouren na toepassing van mitigatie variant 2a met een minder geluidproducerende windturbine



Aantal woningen in lagere geluidcontouren

Er vallen woningen binnen de geluidcontouren 37-42 dB en 42-47 dB. Voor variant 2a met een minder geluidproducerende windturbine staan deze waarden na toepassing van mitigatie in onderstaande Tabel 5.22.

Tabel 5.22 Aantal woningen in twee klassen variant 2a met een minder geluidproducerende windturbine

Contourvlakken L_{den}	Aantal woningen
42 ÷ 47 dB	30
37 ÷ 42 dB	171

Cumulatieve geluidbelasting

Het weg- en railverkeerslawaaï bepaalt in hoge mate het geluidklimaat op de toetspunten, zie bijlage 6). De bijdrage van het windpark aan het cumulatieve geluidniveau bij toetspunt 8 en 9 is circa 3 dB. Bij de andere toetspunten is het 1 dB of minder.

Laagfrequent geluid

Voor variant 2a met een minder geluidproducerende windturbine wordt de toetswaarde van 20 dB binnenshuis (de norm die in Denemarken wordt gehanteerd, maar in Nederland niet geldig is) niet overschreden. De maximaal optredende waarde is 17,4 dB binnenshuis.⁴⁵

5.4.4 Variant 2b met een minder geluidproducerende windturbine

Variant 2b met een minder geluidproducerende windturbine gaat uit van de geluidseigenschappen van turbinetype Alstom ECO122 op een ashoogte van 119 meter. Dit is een relatief stille turbine passend binnen de afmetingen voor variant 2 (zie Tabel 4.4). In bijlage 6 zijn de resultaten van variant 2b met een minder geluidproducerende windturbine opgenomen (in de bijlage variant 4b genoemd) en hierna zijn de resultaten samengevat.

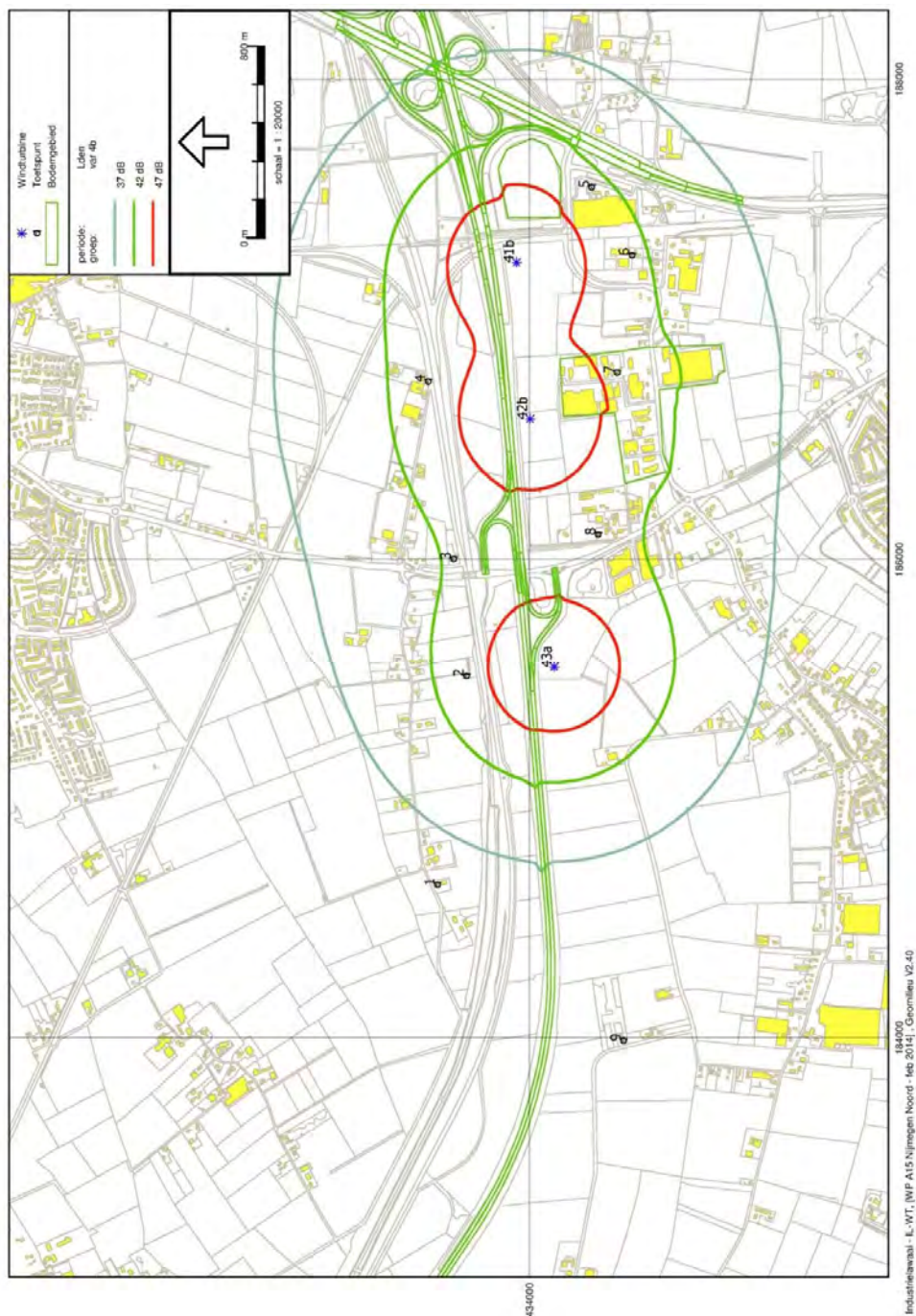
Toetsing aan de norm

In variant 2b met een minder geluidproducerende windturbine zijn geen woningen aanwezig binnen de geluidcontour van de norm 47 L_{den} .

De resulterende geluidcontouren zijn weergegeven in Figuur 5.7. De geluidbelasting is in Tabel 5.23 te zien.

⁴⁵ In bijlage 6 is de belasting van laagfrequent geluid berekend met een Siemens SWT 3.6-120, omdat van dit turbinetype laagfrequente bronsterkten bekend zijn.

Figuur 5.7 Geluidcontouren na toepassing van mitigatie variant 2b met een minder geluidproducerende windturbine



Tabel 5.23 Geluidbelasting in dB L_{den} van variant 2b met een minder geluidproducerende windturbine

Toetspunt	Adres	L_{night}	L_{den}
1	Reethsestraat 19a	29	35
2	Reethsestraat 11a	39	45
3	Rijksweg-Zuid 47	37	43
4	Wolfhoeksestraat 11	39	45
5	Bouwlustlaan 3	37	44
6	Stationsweg 22a	37	44
7	Groothandelsweg 4	40	46
8	Griftdijk 238	38	44
9	Nieuwedijk 13	23	29

Aantal woningen in lagere geluidcontouren

Er vallen woningen binnen de geluidcontouren 37-42 dB en 42-47 dB. Voor variant 2b met een minder geluidproducerende windturbine staan deze waarden na toepassing van mitigatie in onderstaande Tabel 5.24.

Tabel 5.24 Aantal woningen in twee klassen variant 2b met een minder geluidproducerende windturbine

Contourvlakken L_{den}	Aantal woningen
42 ÷ 47 dB	22
37 ÷ 42 dB	116

Cumulatieve geluidbelasting

Het weg- en railverkeerslawaaï bepaalt in hoge mate het geluidklimaat op de toetspunten, zie bijlage 6). De bijdrage van het windpark aan het cumulatieve geluidniveau bij toetspunt 8 en 9 is circa 3 dB. Bij de andere toetspunten is het 1 dB of minder.

Laagfrequent geluid

Voor variant 2b met een minder geluidproducerende windturbine wordt de toetswaarde van 20 dB binnenshuis (de norm die in Denemarken wordt gehanteerd, maar in Nederland niet geldig is) niet overschreden. De maximaal optredende waarde is 17,4 dB binnenshuis.⁴⁶

5.5 Samenvatting effectbeoordeling

5.5.1 Beoordeling voor en na toepassing van geluidreducerende modi

Dit hoofdstuk beschrijft mitigerende maatregelen die uitgevoerd dienen te worden om te voldoen aan de geluidnormeringen. Tabel 5.25 geeft een overzicht van de windturbines waar maatregelen dienen te worden getroffen. Een geluidreducerende modus vertraagt de windturbine bij bepaalde windsnelheden. Hierdoor wordt de geluidproductie van de windturbine verminderd waardoor de geluidbelasting op de omgeving afneemt en aan de norm kan worden

⁴⁶ In bijlage 6 is de belasting van laagfrequent geluid berekend met een Siemens SWT 3.6-120, omdat van dit turbinetype laagfrequente bronsterkten bekend zijn.

voldaan, met uitzondering van varianten 1a en 1b waar nog steeds niet aan de geluidnorm kan worden voldaan. De effecten op de energieopbrengst zijn getoond in hoofdstuk 6 Duurzame Energieopbrengst en vermeden emissies

Tabel 5.25 Overzicht windturbines met geluidreducerende modi

	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b	Variant 1a*	Variant 1b*	Variant 2a*	Variant 2b*
wind-turbines	1	1	1	1	3	3	-	-
	2	2	2	2	4	4	-	-
	3	3	3	3	5	-	-	-
	4	4	4	-	-	-	-	-
	5	5	5	-	-	-	-	-
	8	-	-	-	-	-	-	-
	9	-	-	-	-	-	-	-

* met een minder geluidproducerende turbinetype

De onderstaande tabel vat de verschillende resultaten van de effectbeoordeling van het aspect geluid samen, zowel voor als na uitvoering van geluidreducerende modi.

Tabel 5.26 Score beoordelingscriteria aspect geluid voor en na toepassing van geluidreducerende modi (nnb = niet nader bepaald)

Opstellingsvariant	Alt 1a		Alt 1b		Alt 2a		Alt 2b	
Geluidreducerende modi	voor	na	voor	na	voor	na	voor	na
Aantal woningen > wettelijke geluidnorm $L_{den} = 47$	25	4	13	2	18	0	13	0
Score	--	--	--	--	--	0	--	0
Aantal woningen in geluidcontouren $L_{den} = 37-42$	663	314	147	63	1210	363	438	98
Aantal woningen in geluidcontouren $L_{den} = 42-47$	118	102	98	72	143	107	112	85
Score	--	-/--	-	0/-	--	-/--	-/--	-
Voldoet laag frequente geluidniveau van maximaal 20 dB(A) binnenshuis	nnb	nnb	nnb	nnb	nnb	nnb	nnb	nnb
Cumulatieve geluidbelasting	nnb	nnb	nnb	nnb	nnb	nnb	nnb	nnb

5.5.2 Beoordeling varianten uitgevoerd met minder geluidproducerende turbines

Een verdergaande mitigerende maatregel is het toepassen van een turbinetype dat minder geluid produceert. Voor alle varianten is een dergelijke minder geluidproducerende turbine bepaald en op effecten beoordeeld. Zie de volgende tabel, waarin de situatie is opgenomen voor en na toepassing van geluidreducerende modi als aanvulling op de maatregel om minder geluidproducerende turbines te plaatsen.

Tabel 5.27 Score beoordelingscriteria aspect geluid voor en na toepassing van geluidreducerende modi (nnb = niet nader bepaald) mét toepassing van minder geluidproducerende turbines

Opstellingsvariant met minder geluidproducerende turbines	Alt 1a		Alt 1b		Alt 2a		Alt 2b	
Geluidreducerende modi	voor	na	voor	na	voor	na	voor	na
Aantal woningen > wettelijke geluidnorm $L_{den} = 47$	2	0	2	0	0	0	0	0
Score	--	0	--	0	0	0	0	0
Aantal woningen in geluidcontouren $L_{den} = 37-42$	174	148	65	93	171	171	116	116
Aantal woningen in geluidcontouren $L_{den} = 42-47$	86	73	53	32	30	30	22	22
Score	-	-	0/-	0/-	-	-	0/-	0/-
Voldoet laag frequente geluidniveau van maximaal 20 dB(A) binnenshuis	nnb	0	nnb	0	0	0	0	0
Cumulatieve geluidbelasting	nnb	0	nnb	0	nnb	0	nnb	0

5.5.3 Conclusie

Na toepassing van een minder geluidproducerende windturbinetype kan voldaan worden aan de geluidnormen in alle varianten. Voor variant 1a en 1b geldt daarbij dat respectievelijk 3 en 2 turbines voorzien moeten worden van een geluidreducerende modus in geval van plaatsing van dit windturbinetype (Nordex N90).

Laagfrequent geluid blijft binnen de (niet in Nederland geldende) Deense norm, zo blijkt uit een berekening met het windturbinetype SWT 3.6-120. Het weg- en railverkeerslawaai bepaalt in hoge mate het geluidklimaat op de toetspunten,

6 SLAGSCHADUW

6.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

De draaiende rotorbladen van windturbines kunnen een bewegende schaduw op hun omgeving werpen. Deze slagschaduw kan als hinderlijk worden ervaren. De mate van hinder wordt bepaald door de duur van de slagschaduw. Flikkering bij windturbines is gerelateerd aan de draaisnelheid van de windturbinebladen. Slagschaduw met flikkerfrequenties vanaf 2,5 Hz wordt als extra hinderlijk ervaren en kan schadelijk zijn. De frequenties van de lichtflikkeringen van de voorbeeldwindturbines voor windpark Nijmegen Noord liggen tussen de 0,25 en 0,8 Hz en worden daarmee niet als extra hinderlijk ervaren. De afstand van de blootgestelde locatie tot de windturbine, de stand van de zon, de weersomstandigheden en het al dan niet draaien van de windturbine zijn bepalende aspecten voor de duur van de periode waarin slagschaduw optreedt (slagschaduwduur).

De Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Rarim) stelt dat windturbines voorzien moeten worden van een automatische stilstandvoorziening indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten⁴⁷, voor zover:

- de afstand tussen de woningen of andere gevoelige objecten 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 het onderzoek en de beoordeling in dit MER is deze norm uit de Rarim van gemiddeld 17 dagen per jaar meer dan 20 minuten slagschaduw voor de berekeningen vertaald naar 6 uur slagschaduw per jaar ($17 \times 21 = 357$ minuten = afgerond 6 uur). Dit is conservatief aangezien de wettelijke norm toestaat dat minder dan 20 minuten per dag aan slagschaduw plaats mag vinden gedurende het hele jaar. De grens waarbinnen deze waarde van 6 uur per jaar wordt overschreden kan met een contour op een kaart aangegeven worden. Voor de beoordeling is het aantal woningen van derden binnen de contour weergegeven. Ook is een beeld gegeven van het aantal woningen boven de 6 uur. Bij de beoordeling van het aspect slagschaduw zijn de volgende punten van belang:

- voor de beoordeling zijn toetspunten gekozen, die representatief zijn voor de te beoordelen gevoelige objecten in de omgeving;
- de eventuele schaduw van windturbines op een grotere afstand dan twaalf maal de rotordiameter is verwaarloosbaar, zoals wettelijk is bepaald. De schaduw buiten deze afstand is als niet meer hinderlijk beschouwd;
- schaduw bij een zonnestand lager dan vijf graden is als niet-hinderlijk beoordeeld. Bij zonsopgang en zonsondergang is het licht vrij diffuus en wordt de windturbine vaak aan het zicht onttrokken door gebouwen en begroeiing (zie bijlage 6);
- bij een windpark worden de schaduwuren en schaduw dagen van afzonderlijke windturbines opgeteld (cumulatie) voor zover de schaduwen elkaar niet overlappen;
- er is geen stilstandsvoorziening nodig als de gemiddelde duur van hinderlijke schaduw minder is dan zes uur per jaar. Dit is een strengere beoordeling dan volgens het Rarim, omdat volgens deze regels op 17 dagen per jaar de hinderduur van zonsopgang tot

⁴⁷ Onder gevoelige objecten (art 1, Wet geluidhinder) worden onder andere woningen van derden, onderwijsgebouwen, ziekenhuizen, verpleegtehuizen verstaan.

zonsondergang meer dan 20 minuten mag bedragen en op alle overige dagen in het jaar de hinderduur door slagschaduw minder dan 20 minuten mag bedragen. Opgeteld kan de norm dus een veel langere slagschaduwduur opleveren dan 6 uur;

- de verkeersveiligheid van de snelweg A-15 wordt niet negatief beïnvloed door eventuele slagschaduw (zie Kader 6.1).

Kader 6.1 Slagschaduw op snelweg A15

De Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) heeft in 1992 een onderzoek uitgevoerd naar de invloed van windturbines op de verkeersveiligheid. De risico's zijn onderverdeeld in afleiding, slagschaduw en reflectie, afvallend ijs en botsing. De algemene conclusie uit het rapport is, dat deze risico's verwaarloosbaar zijn. Als voldaan wordt aan de Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswegen uit 2002, dan is slagschaduwhinder door windturbines als verwaarloosbaar te beschouwen. Wanneer de slagschaduw van de bewegende turbinebladen over de weg valt, dan merkt een bestuurder een tijdelijk wegvallen van de zonneschijn, zoals dat ook wordt ervaren als langs een gebouw wordt gereden die de zonneschijn tegenhoudt. Er is geen aanleiding te veronderstellen dat dit effect tot onveiligheid leidt voor verkeersdeelnemers, temeer ook dat automobilisten slechts kortstondig de slagschaduw bemerken van de windturbines (aangezien zij over de snelweg rijden en de slagschaduw niet altijd optreedt). Schrikreactie kunnen worden voorkomen indien de windturbines ruim van te voren zijn te zien. Door de hoogte van moderne windturbines zijn deze van grotere afstand al waar te nemen.

In 2009 is op basis van de posities van windturbines in het vernietigde bestemmingsplan een belevingsonderzoek door Rijkswaterstaat uitgevoerd. Variant 1 komt op enkele meters na overeen met de positie die destijds is onderzocht. Het verschil is dat de turbines destijds wat dichterbij de A15 stonden, maar nu met turbines met grotere rotorbladen verder van de A15 gepositioneerd dienen te worden. Conclusie was dat er geen onacceptabele risico's ontstaan voor de verkeersveiligheid wanneer windturbines op deze locaties worden geplaatst, ook niet door slagschaduwhinder. Ook is niet te verwachten dat de plaatsing van de windturbines leidt tot verkeersonveilige situaties.

In bijlage 6 is het integrale slagschaduwonderzoek opgenomen met kaarten met slagschaduwcontouren. Bovenstaande informatie leidt tot de volgende beoordelingscriteria voor het aspect slagschaduw in dit milieueffectrapport.

Tabel 6.1 Beoordelingscriteria aspect slagschaduw

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Aantal woningen van derden boven 6 uur slagschaduw per jaar	Kwantitatief in aantal woningen van derden
Aantal woningen van derden onder 6 uur slagschaduw per jaar	Kwantitatief in aantal woningen binnen de contouren

Buiten de aanwezige woningen zijn er geen andere slagschaduw gevoelige objecten in de nabije omgeving aanwezig die separaat beoordeeld dienen te worden.

6.2 Referentiesituatie

In de referentiesituatie zijn er geen windturbines in het plangebied aanwezig en daarom is geen sprake van slagschaduw door windturbines. Bij de beoordeling van slagschaduw is geen rekening gehouden met obstakels in de omgeving waardoor de ontwikkeling van bedrijven op

de bedrijventerreinen en eventuele begroeiing geen invloed hebben op de beoordeling. Hiermee is de beoordeling een *worst case* aangezien de beplanting en aanwezige gebouwen in de praktijk kunnen zorgen voor afscherming van de slagschaduw (zie Kader 6.2).

Kader 6.2 Verschil in slagschaduwpotentie en optredende slagschaduw op woningen

De aantallen woningen vermeldt in dit hoofdstuk zijn alle woningen die potentieel slagschaduw kunnen ondervinden. In de werkelijkheid zijn er vaak obstakels aanwezig in de nabije omgeving die slagschaduw op de woning voorkomen. Zo zal bij een tweetal huizenrijen dicht achter elkaar slagschaduw slechts optreden bij de eerste rij. Ook kunnen hoge begroeiing, de oriëntatie van een woning, overige aanwezige bebouwing en donkere gordijnen of schermen in de praktijk slagschaduw geheel of gedeeltelijk teniet doen. De gemelde waarden van het potentieel aantal woningen met slagschaduwhinder zijn dan ook een *worst case* benadering.

Door de ontwikkeling van het bedrijventerrein in Overbetuwe en Nijmegen ten zuiden van de windturbines, kan ook slagschaduw optreden op bedrijfs- of industrie panden. Deze panden vallen echter buiten de toetsing voor slagschaduwhinder, want zijn geen gevoelige objecten in het kader van het Activiteitenbesluit.

6.3 Beoordeling effect per variant

6.3.1 Variant 1a

In Figuur 6.1 is met een gekleurde isolijn aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 5 of 15 uur bedraagt. Overschrijding van de norm voor de jaarlijkse hinderduur kan mogelijk optreden bij de woningen binnen de rode 5 uurscontour.⁴⁸ Bij woningen buiten de rode 5 uurscontour wordt zeker aan de norm voor de maximale hinderduur voldaan. Er liggen 51 woningen binnen de 5 uurscontour en er liggen 160 woningen binnen de 0 uurscontour. De maximale hoeveelheid slagschaduwduur (28:37 uur/jaar) treedt op bij de woning aan de Reethsestraat 11a.

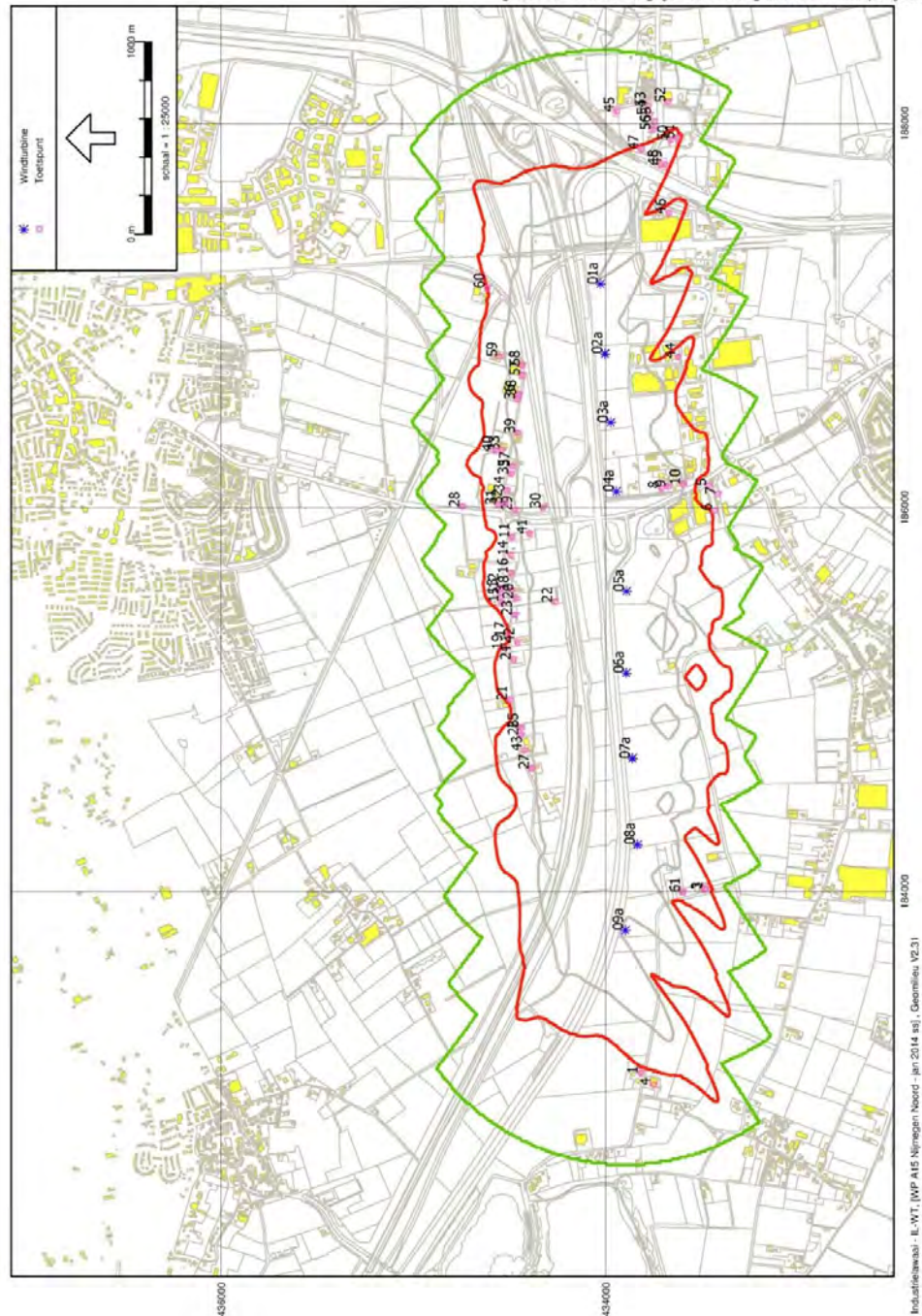
6.3.2 Variant 1b

In Figuur 6.2 is met een gekleurde isolijn aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 5 of 15 uur bedraagt. Overschrijding van de norm voor de jaarlijkse hinderduur kan mogelijk optreden bij de woningen binnen de rode 5 uurscontour. Bij woningen buiten de rode 5 uurscontour wordt zeker aan de norm voor de maximale hinderduur voldaan. Er liggen 32 woningen binnen de 5 uurscontour en er liggen 110 woningen binnen de 0 uurscontour. De maximale hoeveelheid slagschaduwduur (25:50 uur/jaar) treedt op bij de woning aan de Rijksweg-Zuid 47.

⁴⁸ De 5 uurscontour wordt gebruikt in plaats van de 6 uurscontour om met zekerheid te kunnen zeggen dat woningen binnen deze contour niet meer dan 6 uur slagschaduw verkrijgen. Doordat de berekeningen op een raster zijn gebaseerd die vertaald is in een contour kan het voorkomen dat een woning op de 6 uurscontour boven de 6 uur aan slagschaduw ondervindt.

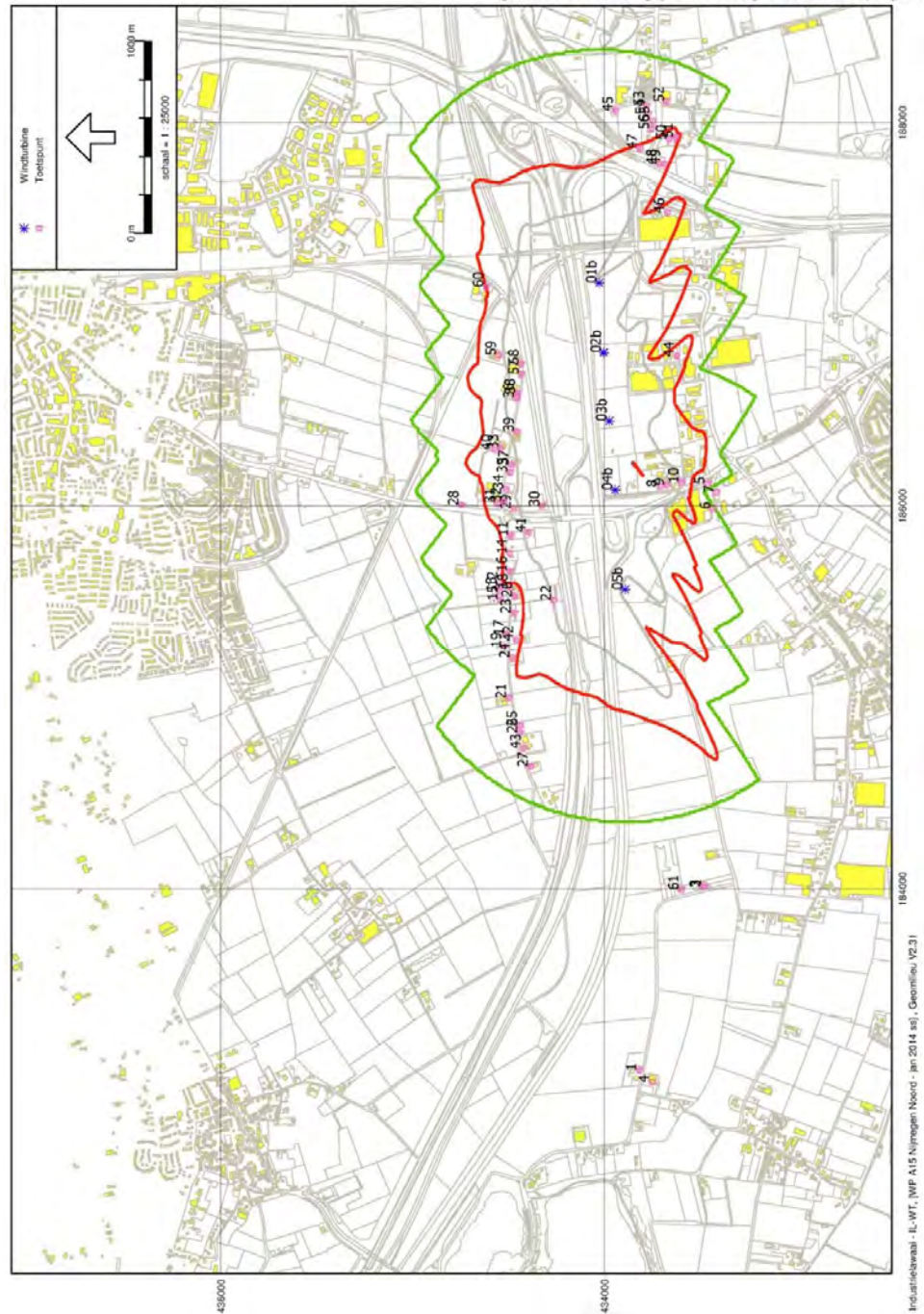
Figuur 6.1 Slagschaduw uurcontouren variant 1a (groen = 0 uur, rood = 5 uur, grijs = 15 uur)

groen=0 rood=5 en grijs=15 uur slagschaduwinder per jaar.



Figuur 6.2 Slagschaduw uurcontouren variant 1b (groen = 0 uur, rood = 5 uur, grijs = 15 uur)

groen=0 rood=5 en grijs=15 uur slagschaduwinder per jaar.



6.3.3 Variant 2a

In Figuur 6.3 is met een gekleurde isolijn aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 5 of 15 uur bedraagt. Overschrijding van de norm voor de jaarlijkse hinderduur kan mogelijk optreden bij de woningen binnen de rode 5 uurscontour. Bij woningen buiten de rode 5 uurscontour wordt zeker aan de norm voor de maximale hinderduur voldaan. Er liggen 67 woningen binnen de 5 uurscontour en er liggen 340 woningen binnen de 0 uurscontour. De maximale hoeveelheid slagschaduwduur (31:00 uur/jaar) treedt op bij de woning aan de Griftdijk 238.

6.3.4 Variant 2b

In Figuur 6.4 is met een gekleurde isolijn aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 5 of 15 uur bedraagt. Overschrijding van de norm voor de jaarlijkse hinderduur kan mogelijk optreden bij de woningen binnen de rode 5 uurscontour. Bij woningen buiten de rode 5 uurscontour wordt zeker aan de norm voor de maximale hinderduur voldaan. Er liggen 42 woningen binnen de 5 uurscontour en er liggen 241 woningen binnen de 0 uurscontour. De maximale hoeveelheid slagschaduwduur (30:00 uur/jaar) treedt op bij de woning aan de Griftdijk 238.

6.4 Mitigerende maatregelen

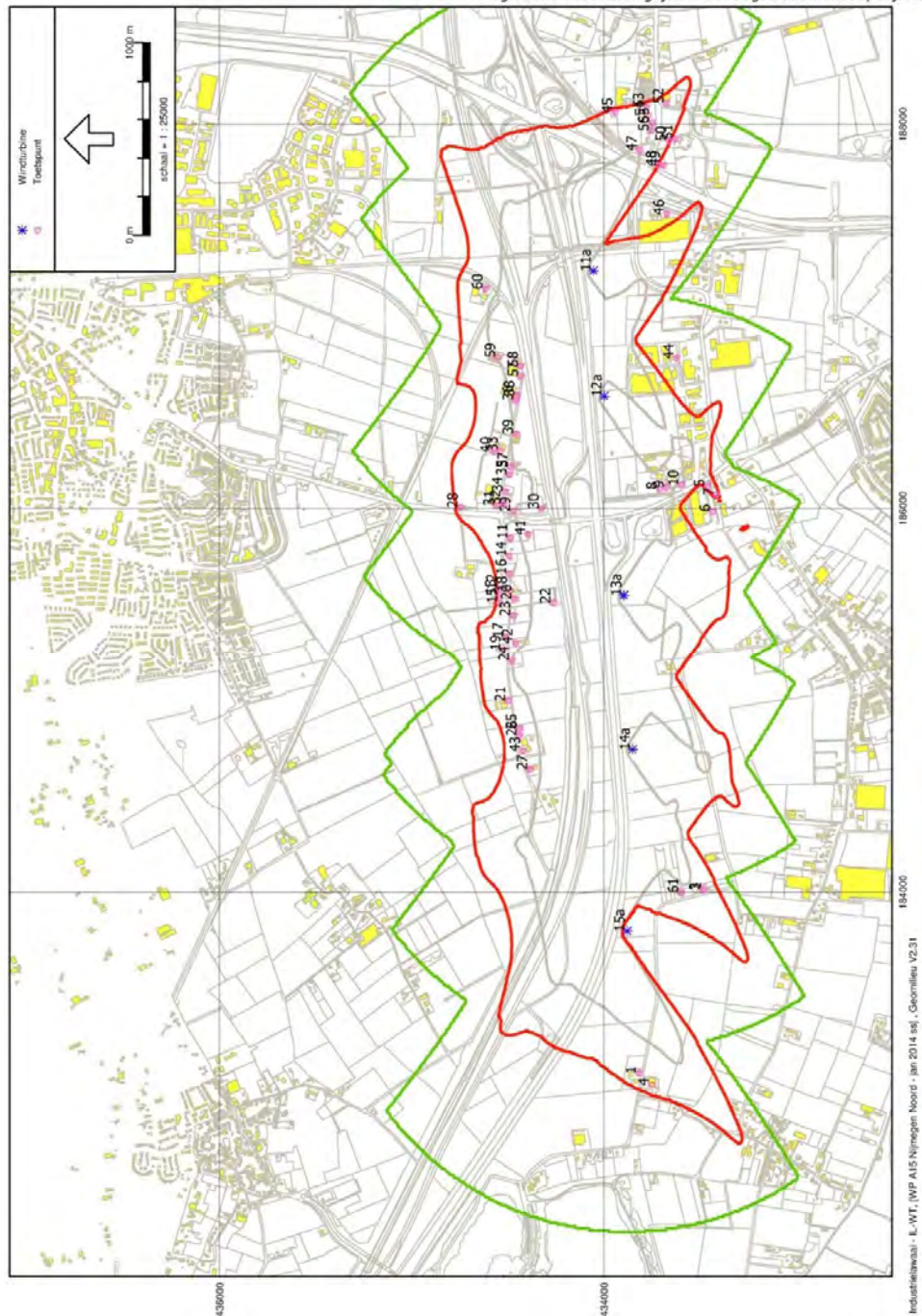
Om te voldoen aan de grens van 6 uur slagschaduw per jaar (hetgeen een conservatieve vertaling van de norm uit het Rarim is), moeten windturbines van alle vier varianten worden voorzien van een stilstandsregeling. Deze regeling stopt de rotor wanneer er slagschaduw kan ontstaan op de woningen van derden. In de windturbinebesturing wordt hiervoor een kalender van dagen en tijden geprogrammeerd, waarbij de rotor wordt gestopt als de zonnenschijnsensor (onderdeel van het systeem voor de stilstandsregeling) aangeeft dat de zon schijnt. Met de stilstandsregelingen is er bij geen van de woningen van derden, bij gemiddelde meteorologische omstandigheden, meer dan zes uur slagschaduwduur per jaar.⁴⁹ De stilstand kalenders omvatten de tijdstippen en het bruto aantal uren stilstand van de windturbines per jaar. In de praktijk zal het aantal uren productieverlies (netto stilstand uren) minder zijn dan de bruto uren. Dit komt voort uit het feit dat de windturbine niet hoeft te worden stilgezet als de zon niet schijnt omdat er op die momenten ook geen slagschaduwduur kan optreden.

De volgende stilstandvoorzieningen houden rekening met de potentiële slagschaduw. In een latere fase wanneer meer bekend is over het windturbinetype kan per woning beoordeeld worden of slagschaduwduur ook in de praktijk zal optreden en of de voorziening daadwerkelijk benodigd is. De stilstandvoorzieningen betreffen meerdere windturbines en zal ongeveer tussen 0,5 en 1 % productieverlies voor het gehele windpark betekenen (zie Tabel 6.2). Een verdergaande maatregel is het reduceren van slagschaduwduur tot 0 uur per jaar, dus nog verder dan de norm uit het Rarim. Dit betekent echter ook een verdergaande reductie van de elektriciteitsopbrengst.

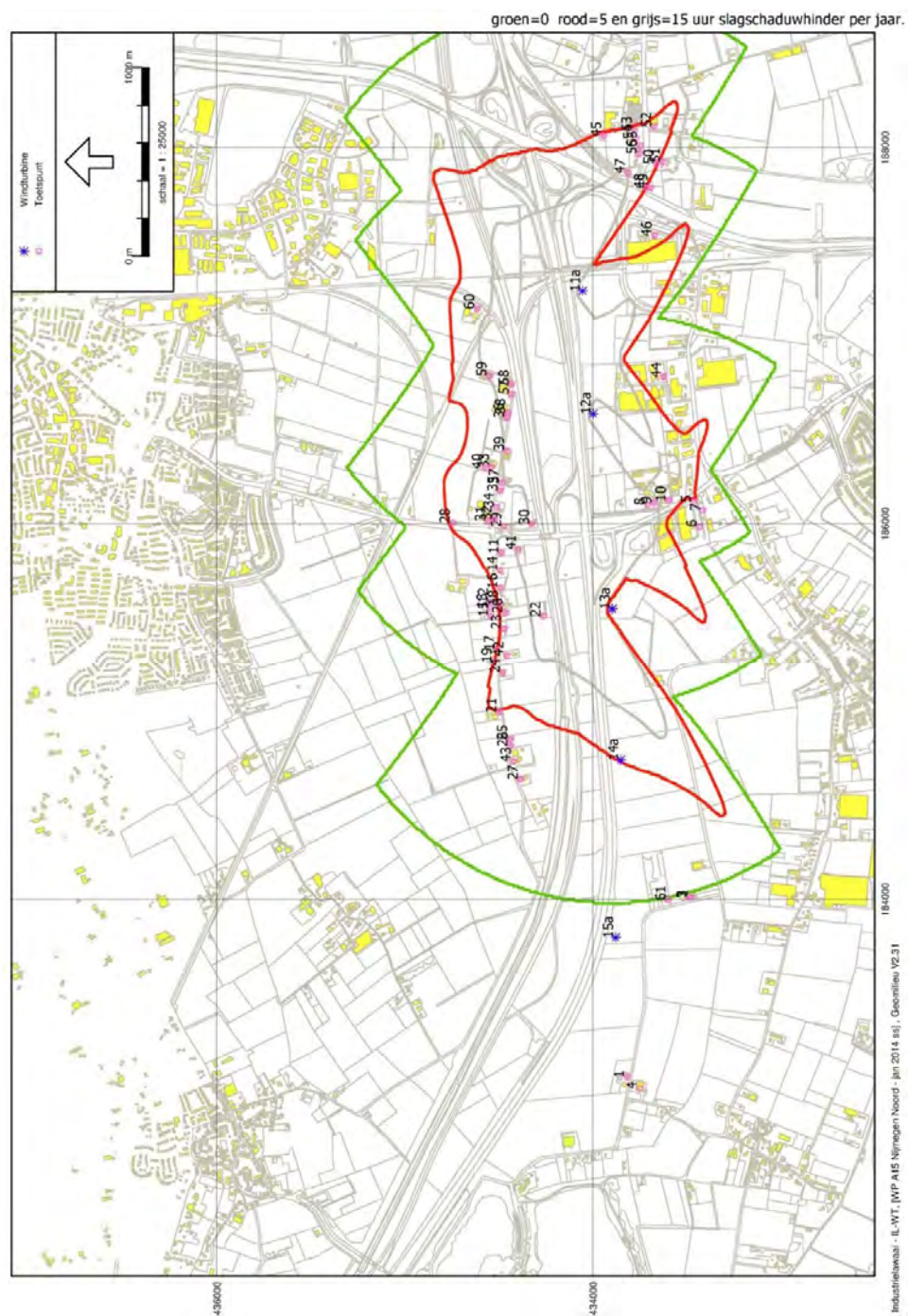
⁴⁹ De effecten van de mitigerende maatregelen kunnen niet inzichtelijk worden gemaakt met behulp van een contourenkaart omdat deze maatregelen voor elke woning specifiek per dag worden doorgerekend.

Figuur 6.3 Slagschaduw uurcontouren variant 2a (groen = 0 uur, rood = 5 uur, grijs = 15 uur)

groen=0 rood=5 en grijs=15 uur slagschaduwinder per jaar.



Figuur 6.4 Slagschaduw uurcontouren variant 2b (groen = 0 uur, rood = 5 uur, grijs = 15 uur)



Tabel 6.2 Productieverlies voor stilstandvoorziening per variant

Opstellingsvariant	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
Opbrengstverlies in %	0,5	0,6	0,8	1,0

Hoofdstuk 12 gaat nader in op de effecten op de energieproductie van de verschillende mitigerende maatregelen.

6.5 Samenvatting effectbeoordeling

6.5.1 Mitigerende maatregelen

Voor het MER is per variant bepaald welke windturbines een stilstandsregeling moeten krijgen en is een inschatting gemaakt van de totale netto stilstandsduur. Netto stilstandsduur wil zeggen, de verwachte stilstand wanneer rekening is gehouden met de verwachte aantal uren zonneshijns per jaar. Wanneer bekend is welk type windturbine wordt gerealiseerd, zal per individuele woning nauwkeurig kunnen worden bepaald op welke dagen en tijden, welke windturbine moet worden stilgezet en wat het mogelijk effect op de energieopbrengst is (zie hoofdstuk 14).

Na toepassing van de mitigerende maatregelen zijn er geen woningen waar meer dan 6 uur slagschaduw per jaar optreedt. Voor woningen met minder dan 6 uur slagschaduw per jaar, hoeven geen maatregelen te worden getroffen. Een stilstandvoorziening voor een woning met meer dan 6 uur slagschaduw heeft ook invloed op eventuele achterliggende woningen die gelijktijdig slagschaduw ondervinden. De hoeveelheid woningen die minder dan zes uur slagschaduw ondervinden, is niet bepaald voor de situatie met mitigatie. De situatie zonder mitigatie is echter wel een representatieve maat voor de beoordeling van de resterende slagschaduw om de verschillende varianten onderling te vergelijken. De scores voor toepassing van mitigerende maatregelen blijven dus gelden voor de beoordelingscriteria van minder dan 6 uur slagschaduw per jaar.

Tabel 6.2 Score beoordelingscriteria aspect slagschaduw voor en na mitigerende maatregelen

Opstellingsvariant	Variant 1a		Variant 1b		Variant 2a		Variant 2b	
	voor	na	voor	na	voor	na	voor	na
Aantal woningen met slagschaduwduurhinder van meer dan 6 uur per jaar	--	0	-	0	--	0**	-	0**
Aantal woningen met slagschaduwduurhinder van minder dan 6 uur per jaar*	-	-	-	-	--	--	--	--

* Deze score is gebaseerd op het aantal woningen voor toepassing van de mitigerende maatregel

** Voor varianten 2a en 2b is per windturbine een langere stilstand voorziening benodigd, dit zorgt procentueel ook voor een grotere afname in energieproductie van het windpark in vergelijking met varianten 1a en 1b.

7 NATUUR

7.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

Dit hoofdstuk is gebaseerd op twee achtergrondrapporten van Bureau Waardenburg⁵⁰ (in bijlage 8). Deze achtergrondrapporten beschrijven de effecten van de geplande windturbines (inclusief bijbehorende werken) op de aanwezige natuurwaarden tijdens de aanleg- en exploitatiefase van Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe.

In de beoordeling is onderscheid gemaakt tussen de effecten op:

- beschermde gebieden:
 - Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet);
 - Ecologische Hoofdstructuur (EHS);
 - provinciaal beschermde gebieden (ganzenfoerageergebieden of weidevogelgebieden);
- beschermde soorten: Flora- en faunawet (Ffwet).

Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied wordt bepaald door de reikwijdte van de effecten. De reikwijdte van de effecten van de windturbines kan verschillen per soort of per soortgroep. De effecten door ruimtebeslag van de windturbines en het (eventueel) dempen van sloten kunnen op de locatie zelf gevolgen hebben voor flora en fauna. De verstoringinvloed van windturbines kan tot op enkele honderden meters afstand reiken. Sterfte door aanvaring (vleermuizen, vogels) kan leiden tot gevolgen voor soorten die (behalve van het plangebied) ook gebruik maken van gebieden elders in de omgeving (waaronder Natura 200-gebieden). In dat geval kunnen effecten tot ruim buiten het plangebied gevolgen hebben voor populaties.

7.1.1 Gebiedsbescherming

Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet)

De Natuurbeschermingswet is het kader voor de bescherming van gebieden die een belangrijke functie hebben voor daar aanwezige soorten en/of habitattypen. Hieronder worden verstaan Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten. Criterium voor de beoordeling zijn significante effecten op de instandhoudingsdoelen voor de betreffende gebieden en het functioneren van het gebied. Van significante effecten is sprake indien het behalen van een instandhoudingsdoelstelling van het Natura 2000-gebied in gevaar kan komen. Hierbij wordt ook gekeken naar externe werking en cumulatie (in samenhang met de effecten van andere plannen en projecten).

Omdat er geen Natura 2000-gebieden in de directe omgeving van het plangebied liggen die gevoelig zijn voor stikstofdepositie is verder geen aandacht besteed aan stikstofdepositie ten gevolge van het benodigde vervoer voor de realisatie van het windpark.

⁵⁰ Oriëntatiefase Natuurbeschermingswet windturbines de Grift A15, Toets in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998; Bureau Waardenburg, 21 januari 2014 en Natuuroets windturbines de Grift A15, Toetsing in het kader van de Flora- en faunawet en de Ecologische Hoofdstructuur en achtergrondinformatie voor het MER; Bureau Waardenburg, 21 januari 2014.

Kader 7.1 Externe werking

Niet alleen activiteiten in een Natura 2000-gebied kunnen van invloed zijn op de instandhoudingsdoelen van het gebied, ook activiteiten buiten het gebied kunnen de natuurwaarden in een gebied beïnvloeden. Dit wordt externe werking genoemd. Externe werking treedt op wanneer er, ongeacht de locatie, een effect ontstaat door ruimtelijke overlap tussen het invloedsgebied van een instandhoudingsdoelstelling en een invloedsgebied van de activiteit (in dit geval een windpark) buiten het Natura 2000-gebied waarvoor de instandhoudingsdoelstelling gevoelig is. Een voorbeeld van externe werking zijn vogels, die broeden in een verder weg gelegen beschermd natuurgebied en die foerageren in / nabij het gebied van de activiteit. Als het een voor de vogelkolonie essentieel foerageergebied betreft, kan verstoring hiervan leiden tot negatieve effecten in het Natura 2000-gebied. Naast foerageergebieden, kunnen hier ook vliegroutes onder vallen.

Ecologische Hoofdstructuur (EHS)

Het plangebied ligt buiten de Ecologische Hoofdstructuur (EHS)⁵¹ (zie ook Figuur 7.2). Op plannen, projecten of handelingen binnen de EHS is het one, tenzij regime van toepassing. Ingrepen buiten de EHS hoeven niet te worden beoordeeld op hun effecten voor de wezenlijke kenmerken en waarden binnen de EHS. De mogelijke effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden binnen de EHS worden echter wel behandeld conform het advies over reikwijdte en detailniveau van de commissie voor de m.e.r. voor dit windpark.

Provinciaal ecologisch beleid

In het plangebied van de windturbines en directe omgeving liggen geen (ruimtelijk beschermde) ganzenfoerageergebieden en weidevogelgebieden (zie Figuur 7.2). Daarom is er geen sprake van ruimtebeslag of effecten op het functioneren van deze gebieden en worden deze gebieden verder buiten beschouwing gelaten.

7.1.2 Soortenbescherming

Flora- en faunawet (Ffwet)

Bij de realisatie en ingebruikname (gebruiks- en aanlegfase) van de windturbines zal rekening moeten worden gehouden met het huidige voorkomen van krachtens de Flora- en faunawet (Ffwet) beschermde soorten planten en dieren. Als de voorgenomen ingreep leidt tot het overtreden van verbodsbepalingen betreffende beschermde soorten, zal moeten worden nagegaan of een vrijstelling geldt of dat een ontheffing ex artikel 75 van de Ffwet moet worden verkregen. Belangrijke potentiële effecten in de aanlegfase zijn verstoring door bijvoorbeeld geluid, trilling, verlichting en menselijke activiteit, en aantasting van het leefgebied. Effecten in de aanlegfase zijn vaak lokaal en/of tijdelijk van aard en kunnen meestal pas goed worden geschat als de precieze opstelling van een windpark bekend is. De meest relevante potentiële ecologische effecten van windparken in de gebruiksfase zijn verstoring, aanvaring en/of barrièrewerking van vleermuizen en vogels.

Rode lijsten

Rode lijsten zijn geen wettelijke instrumenten, maar zijn sturend voor beleid. Zij dienen om prioriteiten in middelen en maatregelen te kunnen bepalen. Er zijn nu landelijke Rode lijsten vastgesteld voor paddenstoelen, korstmossen, mossen, vaatplanten, platwormen, land- en zoetwaterweekdieren, bijen, dagvlinders, haften, kokerjuffers, libellen, sprinkhanen en krekels,

⁵¹ De provincie Gelderland noemt de EHS inmiddels het Gelders Natuurnetwerk Omdat EHS de officiële landelijke benaming is voor dergelijke gebieden wordt in het MER de term EHS aangehouden.

steenvliegen, vissen, amfibieën, reptielen, zoogdieren en vogels. Van de soorten op de Rode lijst moet worden aangenomen dat ze relatief kwetsbaarder zijn voor veranderingen in hun leefgebied dan niet-Rode lijst soorten.

7.1.3 Beoordelingscriteria

Specifiek: beoordeling effecten vogels en windturbines

Onderzoek naar effecten van windturbines op vogels heeft drie verschillende typen effecten laten zien, namelijk aanvaringen van vliegende vogels, habitatverlies of verstoring van broedende, foeragerende of rustende vogels en barrièrewerking voor vliegende vogels. Deze effecten kunnen zowel tijdens aanleg als in de exploitatiefase plaats vinden en geldt zowel voor de beoordeling van gebiedsbescherming als soortenbescherming.

Aanvaringen

Vogels kunnen met de rotors, mast of het zog achter de windturbine in aanraking komen en gewond raken of sterven. Het aantal slachtoffers dat in de gebruiksfase in aanvaring komt met windturbines wordt bepaald door het aanbod aan vogels (de intensiteit van vliegbewegingen), eigenschappen van de windturbine (hoogte, rotordiameter) en de omstandigheden rond de locatie (achtergrondverlichting) (Winkelman 1992a, 1992b; Witte & Lieshout 2003). De meeste slachtoffers vallen in de nacht, vooral onder omstandigheden met slecht zicht. Dit laatste effect kan kleiner worden indien de achtergrond van de locatie verlicht is. Omdat het plangebied betrekkelijk veel achtergrondverlichting heeft, vallen minder aanvaringslachtoffers dan op donkere locaties.

Op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in bestaande windparken in Nederland en België vallen in een windpark gemiddeld ongeveer 20 slachtoffers per turbine per jaar (Winkelman 1989; Winkelman 1992a; Musters et al. 1996; Baptist 2005; Schaut et al. 2008; Everaert 2008; Krijgsveld et al. 2009; Krijgsveld & Beuker 2009; Beuker & Lensink 2010; Verbeek et al. 2012). Afhankelijk van onder andere de aanwezigheid van vogels en de intensiteit van vliegbewegingen in de omgeving van het geplande windpark, zal het aantal hoger of lager liggen dan het gemiddelde.

Verstoring

Verstoringsreacties kunnen zich uiten in verschillende verschijningsvormen zoals een verandering in fysiologie, gedrag en locatiekeuze. Dit kan bijvoorbeeld optreden door de aanwezigheid van of het geluid en beweging van de turbines. Ook de menselijke aanwezigheid rond de turbines (doorgaans voor onderhoud) kunnen verstoringsreacties met zich meebrengen. Verstoring kan tot gevolg hebben dat een bepaald gebied rond de windturbine c.q. het windpark verloren gaat als habitat voor vogels of in lagere dichtheden wordt benut. Verstoring kan ook de reproductie en overleving beïnvloeden met uiteindelijk veranderingen in populatieomvang tot gevolg.

Barrièrewerking

Bij nadering van een windpark passen vrijwel alle vogels hun vliegroutes aan: ofwel door het gehele park, ofwel door individuele turbines te vermijden. Door dit gedrag vermindert de kans op een aanvaring. De reacties zijn afhankelijk van het type windturbines en de omvang van het windpark, en verschillen ook binnen een soort en tussen soorten. Als het park in een groot cluster of in een lange lijn is gevormd, kan het een barrière in een vliegroute worden. Dit zou

kunnen leiden tot het onbereikbaar of onbruikbaar worden van rust- of foerageergebieden. Verder treedt een verhoogd energieverbruik en tijdverlies op door het uitwijkgedrag.

Beoordelingscriteria

Tabel 7.1 geeft een overzicht van de beoordelingscriteria die bij de effectbepaling voor natuur gebruikt worden.

Tabel 7.1 Beoordelingscriteria natuur

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Oprichting: effect op beschermde gebieden	Kwalitatief en kwantitatief (soorten)
Exploitatie: effect op beschermde gebieden	Kwalitatief en kwantitatief (soorten)
Oprichting: effect op beschermde soorten	Kwalitatief en kwantitatief (soorten)
Exploitatie: effect op beschermde soorten	Kwalitatief en kwantitatief (soorten)

7.2 Referentiesituatie

7.2.1 Ligging Natura 2000-gebieden

Het plangebied ligt in de nabijheid van diverse Natura 2000-gebieden (zie Figuur 7.1). Binnen 10 kilometer afstand liggen de Natura 2000-gebieden Uiterwaarden Waal, Gelderse Poort, Uiterwaarden Neder-Rijn (vanaf 8 kilometer) en Veluwe (vanaf 8,5 kilometer). In Duitsland ligt op 10 kilometer afstand het Vogelrichtlijngebied Unterer Niederrhein. Op grotere afstand van het plangebied liggen ook andere Natura 2000-gebieden (zoals Uiterwaarden IJssel), maar de afstand is dermate groot (>15 kilometer) dat effecten op voorhand zijn uitgesloten.

De dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden Uiterwaarden Waal, Gelderse Poort en Uiterwaarden Neder-Rijn zijn aangewezen voor broedvogels en niet-broedvogels. De aangewezen soorten broedvogels hebben hun territoria of kolonie in het Natura 2000-gebied. Kleinere soorten voltooien hun hele broedcyclus en dagcyclus binnen de grenzen van het beschermde gebied. Vooral kolonie-broedende soorten kunnen ook buiten het beschermde gebied foerageren, en in of nabij het plangebied komen. Hetzelfde geldt voor niet-broedvogels. Een aantal soorten leeft geheel binnen de grenzen van het beschermde gebied en een aantal maakt voor bepaalde levensfuncties ook gebruik van gebieden aan de andere zijde van de begrenzing van Natura 2000 en kunnen dus in of nabij het plangebied verschijnen. Deze laatste groep vormt het belangrijkste punt van aandacht in dit hoofdstuk. Ook het Natura 2000-gebied Veluwe is aangewezen voor broedvogels. De soorten kennen echter geen relatie met het plangebied of omgeving.

Aanwezigheid soorten

De Natura 2000-gebieden zijn ook aangewezen voor habitattypen van Bijlage II Habitatrichtlijn. Deze onderhouden op geen enkele wijze een relatie met het plangebied of omgeving. Dit geldt ook voor de meeste soorten van Bijlage II Habitatrichtlijn van de Natura 2000-gebieden. Alleen de meervleermuis (aangewezen voor Veluwe en Gelderse Poort) wordt hieronder behandeld.

Voorkomen broedvogels

Gelet op de afstand en de beperkte omvang van open water in en rond het plangebied wordt dit hooguit incidenteel gebruikt door foeragerende aalscholvers.

De roerdomp, woudaap, zwarte stern broeden op verschillende locaties in de Gelderse Poort. Het plangebied ligt niet in de buurt van broedlocaties. Er zijn voor de genoemde soorten geen relaties met het plangebied. Het plangebied en omgeving heeft ook geen functie voor het in de Gelderse Poort voorkomende porseleinhoen, als ook niet voor de kwartelkoning. De overige aangewezen broedvogels voor de Natura 2000-gebieden (waaronder dodaars, ijsvogel, blauwborst, grote karekiet voor de Gelderse Poort) zijn sterk gebonden aan de broedlocatie en de directe omgeving en hebben daarom geen relatie met het plangebied. Het voorkomen van deze soorten broedvogels wordt om deze reden niet verder behandeld.

Figuur 7.1 Ligging plangebied en Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving



Bron: Bureau Waardenburg

Voorkomen van niet-broedvogels

In het plangebied en de (ruime) omgeving komt een aantal soorten watervogels voor, die ook vermeld zijn in de aanwijzingsbesluiten Natura 2000-gebieden Gelderse Poort en Uiterwaarden Waal. De aantallen die hier voorkomen maken geen deel uit van de aantallen die vermeld zijn in de aanwijzingsbesluiten. Het gaat vooral om soorten van agrarisch grasland en open water. Het meest talrijk is de grauwe gans (tot enkele honderden exemplaren), kolgans, meerkoet en smient (tientallen tot honderd exemplaren).

Het aantal watervogels dat tijdens de slaaptrek door het plangebied vliegt is gelet op de beperkte aantallen in de omgeving van het plangebied, klein. Veldonderzoek in 2008/2009 naar vliegbewegingen van vogels door het plangebied en omgeving bevestigt dit; er zijn slechts tot

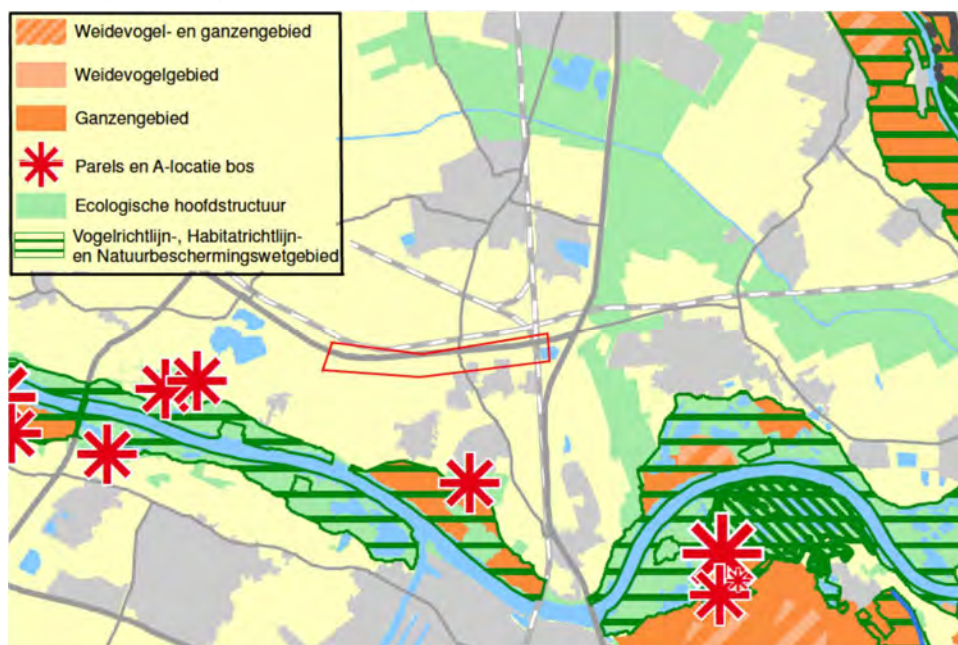
enkele tientallen exemplaren van aalscholver, kolgans, grauwe gans, smient en brandgans waargenomen (De Vries & Van den Brandhof 2009).

Voorkomen van meervleermuizen

De meervleermuis is aangewezen voor de Natura 2000-gebieden Veluwe en Gelderse Poort. De meervleermuis overwintert op de Veluwe in gebouwen. Buiten de winterperiode bevinden zich aan de zuidkant van de Veluwe enkele zomerverblijven, waaronder één kraamverblijf. De Gelderse Poort is foerageergebied van meervleermuizen van buiten het gebied (LNV 2008b).

Het plangebied is niet geschikt als voedselgebied omdat het vrijwel alleen uit akkerbouw bestaat. Het plangebied wordt ook niet gebruikt als migratieroute tussen zomer- en winterverblijfplaatsen en ligt te ver van de Veluwe om als voedselgebied gebruikt te worden (Haarsma 2012). Ook ligt het niet in een logische route tussen voedselgebieden (zoals Gelderse Poort) en zomerverblijven op de Veluwe. In veldonderzoek in 2010 naar vleermuizen is de meervleermuis niet aangetroffen in het plangebied (Hoksberg 2010).

Figuur 7.2 Ligging ecologische hoofdstructuur, ganzenfoeragegebieden en weidevogelgebieden in relatie tot plangebied (in rood aangegeven)



Bron: Bureau Waardenburg, uit: streekplanuitwerking provincie Gelderland 2006

7.2.2 Ecologische Hoofdstructuur

Het plangebied is geen onderdeel van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) (zie ook Figuur 7.2). Op bijna 1 kilometer afstand van de geplande windturbines (direct ten oosten van de rijksweg A325) ligt een Ecologische Verbindingszone (EVZ). De verbindingszone is onderdeel van de EHS en vormt een verbinding tussen de Waal en de Neder-Rijn. Het deel van de EVZ tot 4 kilometer afstand van het plangebied moet nagenoeg geheel ontwikkeld worden (Provincie Gelderland 2013). Het bestaat momenteel uit agrarisch gras- en bouwland met enkele bomen en bosjes. Andere EHS-gebieden (Waal en uiterwaarden) in de omgeving liggen

op grotere afstand (bijna 3 kilometer). Het ruimtelijk beleid voor de EHS is gericht op behoud, herstel en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS. In de streekplanuitwerking (Provincie Gelderland 2006) zijn de wezenlijke kenmerken en waarden voor de EHS uitgewerkt in de vorm van kernkwaliteiten en omgevingscondities. Het plangebied ligt buiten de EHS. Daarom is er geen sprake van ruimtebeslag. Wel kan een windpark indirecte effecten hebben op het functioneren van de EHS door externe werking.

7.2.3 Voorkomen van planten en dieren (Flora- en faunawet)

Vegetatietypen en planten

Het oostelijk deel van het plangebied bestaat uit bouwland met maïs. Het bouwland is arm aan flora. Hier zijn algemene soorten als heermoes en haagwinde te vinden en een enkele grote brandnetel en wat perzikkruid. Het weiland in het uiterste oosten van het plangebied is extensief in gebruik. Het weiland bestaat uit Engels raaigras met algemene soorten als kweek, kropbaar, glanshaver, rode- en witte klaver, paardenbloem en lokaal akkerdistel en grote brandnetel. De slootkanten hebben een gevarieerde begroeiing van riet, rietgras, kropbaar, dauwbraam, ridderzuring, akker- en speerdistel, gewone berenklaauw, harig wilgenroosje, glanshaver, heermoes en haagwinde. Plaatselijk staan sleedoorn en eenstijlige meidoorn. In de sloten zelf groeien grote egelskop, riet, zwanenbloem (tabel I Ffwet), gele lis en scheidfonteinkruid. Het aangeplante essenbos heeft een bijmenging van Spaanse aak en gewone esdoorn en een struiklaag van hazelaar, rode kornoelje, vlier, hondsroos, sleedoorn, klimop, braam en eenstijlige meidoorn. Hieronder groeit her en der gewone berenklaauw, heermoes, look zonder look, hondsdrif en fluitenkruid. In de berm aan de zuidkant van de rijksweg A15 staat plaatselijk aardaker (tabel 1 Ffwet). Het westelijke deel van het plangebied bestaat uitsluitend uit bouwland met enkele sloten. Hier kunnen vergelijkbare soorten verwacht worden als oostelijk van de Griftdijk. In de berm aan de zuidkant van de rijksweg A15 staat plaatselijk slanke mantelanjier (Rode Lijst-soort).

Ongewervelden

In het plangebied komen algemene soorten ongewervelden voor (dagvlinders, libellen, kevers en weekdieren). Voorbeelden zijn dagvlinders als klein koolwitje en distelminder alsmede libellen als blauwe glazenmaker en paardenbijter. In 2009 zijn tijdens het veldonderzoek geen beschermde soorten ongewervelden aangetroffen. Ook wordt het gebied gezien het ontbreken van geschikte biotopen niet geschikt geacht voor deze soorten (De Vries 2007; Nijland 2009).

Vissen

In de sloten in het plangebied komen veelal algemene soorten zoetwatervissen voor zoals brasem, snoek en zeelt. In het westelijke deel van het plangebied zijn tijdens veldonderzoek in 2008 en 2012 in de sloot parallel langs de rijksweg A15 de beschermde soorten bierpje (tabel II Ffwet), kleine modderkruiper (tabel II) en bittervoorn vastgesteld (tabel III, Rode Lijst) (Hoefsloot et al. 2012). De kleine modderkruiper is tijdens veldonderzoek in 2007 ook in de sloten dwars op rijksweg A15 vastgesteld (De Vries 2007). In het deel ten oosten van de Griftdijk komen in de sloot langs de A15 de kleine modderkruiper en bittervoorn voor (Hoefsloot et al. 2012; gegevens NDFF). Gelet op het voorkomen in de omgeving komt mogelijk ook bierpje hier voor (Nijland 2009).

Amfibieën

In het plangebied komen de volgende algemeen voorkomende soorten voor: kleine watersalamander, bruine kikker, bastaardkikker en gewone pad (gegevens NDFF). Met name de sloten bieden geschikt leefgebied. In de omgeving van het plangebied komt de rugstreeppad (tabel III) voor (Nijland 2009). De kamsalamander (tabel III Ffwet) en poelkikker (tabel III) komen in de regio lokaal voor. Gezien de structuur van de sloten en het gebrek aan winterverblijf is het voorkomen van kamsalamander in het plangebied echter uit te sluiten. Ook voor poelkikker is de habitat in het plangebied ongeschikt (Nijland 2009).

Gelet op een beperkt aantal gevangen exemplaren die gelijkenissen met de poelkikker vertoont en de ongeschiktheid van het biotoop (De Vries 2007), is conform de Soortenstandaard (Dienst Regelingen 2012) geen sprake van aanwezigheid van de poelkikker.

In het plangebied is landbiotoop beschikbaar voor bruine kikker, gewone pad en mogelijk ook rugstreeppad. In het deel van het plangebied ten westen van de Griftdijk is de rugstreeppad tijdens het onderzoek in 2007 niet aangetroffen (De Vries 2007). De rugstreeppad plant zich voort in kleine plassen zonder vegetatie en komt in ieder geval voor in de omgeving van het plangebied. Dergelijke plassen zijn in de huidige situatie niet aanwezig (Nijland 2009).

Reptielen

In het plangebied en de ruime omgeving komen geen reptielen voor (Nijland 2009, De Vries 2007, raven.nl).

Grondgebonden zoogdieren

In het plangebied komen algemene grondgebonden zoogdieren voor. Uit het plangebied en omgeving zijn 18 soorten zoogdieren bekend (periode 1970-1988, Broekhuizen et al. 1992). Dit gaat om landelijk algemeen voorkomende soorten als egel, mol, haas, ree en muizensoorten (veldmuis, huisspitsmuis, bosmuis, rosse woelmuis) en mogelijk marterachtigen als bunzing en hermelijn. Dit zijn veelal soorten uit tabel I van de Ffwet. Voor strikt beschermde soorten (tabel II en III) biedt het plangebied geen geschikt leefgebied. Van steenmarter bleken bij navraag bij bewoners in het plangebied in het westelijk deel van het plangebied geen waarnemingen bekend. Ook zijn geen sporen (uitwerpselen) aangetroffen (De Vries 2007). Wel komt de soort in de ruime omgeving voor van het plangebied (gegevens NDFF). Voor waterspitsmuis ontbreekt geschikt biotoop in de vorm van ruig ontwikkelde oeverzones met schoon water (De Vries 2007).

Vleermuizen

Het oostelijke deel van het plangebied vormt foerageergebied voor kleine aantallen gewone dwergvleermuizen en rosse vleermuizen (veldonderzoek 2010 in Hoksberg 2010). In het westelijke deel van het plangebied zijn in het onderzoek alleen kleine aantallen gewone dwergvleermuizen vastgesteld. In de omgeving van het plangebied zijn een enkele foeragerende ruige dwergvleermuizen en laatvliegers geregistreerd. Deze zouden ook nog in het plangebied kunnen verschijnen (veldonderzoek 2007 in De Vries 2007). Al met al maakt slechts een zeer klein aantal vleermuizen gebruik van het plangebied en directe omgeving. Dit beeld is in de onderzoeken rond de A15 ook naar voren gekomen (Brandjes et al. 2009, Reitsma et al. 2010).

In de kern van Oosterhout is een kolonie van de gewone dwergvleermuis gevonden (zomerverblijfplaats). De gewone dwergvleermuizen van de kolonie in Oosterhout verlaten hun verblijfplaats diffuus en volgen geen duidelijke route (De Vries 2007).

7.2.4 Aantallen en verspreiding van vogels (Flora en faunawet)

Broedvogels in en nabij het plangebied

In het plangebied en directe omgeving komen algemene broedvogels voor van grasland en sloten zoals wilde eend, meerkoet en kievit. In het bosje ter hoogte van de Griftdijk komen algemene bosvogels als merel, roodborst, vink, groenling, zanglijster, grote lijster, zwartkop en houtduif voor. Ook komen in het plangebied en directe omgeving een aantal broedvogelsoorten van de Rode Lijst voor. Westelijk van de Griftdijk broedden in 2007 5 paar gele kwikstaarten en 1 paar patrijzen. Op het erf van de boerderij in het uiterste westen van het plangebied broedden in 2007 de spotvogel en kneu. Op het erf van de boerderij op de hoek van de Van Balverenlaan broedde eveneens een spotvogel (De Vries 2007). Anno 2013 is dit beeld nog hetzelfde, al is de trend van de spotvogel, kneu en patrijs landelijk en regionaal negatief (sovon.nl 2013).

Van het oostelijke deel van het plangebied zijn geen gegevens beschikbaar van broedvogels van de Rode Lijst. Gelet op de soortgelijke biotoop kunnen vergelijkbare soorten als in het westelijke deel van het plangebied verwacht worden (gele kwikstaart, spotvogel, kneu en patrijs). In het plangebied bevinden zich enkele soorten broedvogels met een jaar rond beschermde rust- en verblijfplaats. Ten oosten van de Griftdijk broedt een steenuil (Jagers op Akkerhuis 2008). In het bos direct ten oosten van de Griftdijk is een broedkolonie roeken aanwezig (77 nesten in 2010) (Griffioen 2010). In het bosje ten westen van de Griftdijk broedt een buizerd (Hoefslot et al. 2012).

Broedvogels in de ruime omgeving

In de ruime omgeving van het plangebied zijn broedvogels aanwezig. Enkele soorten broedvogels hebben een grote actieradius en kunnen in de ruime omgeving van de broedplaats foerageren. In een straal van enkele kilometers rond het plangebied zijn diverse kolonies van de blauwe reiger aanwezig, zoals in het westelijke deel van de Bemmelse Waard. Gelet op de waterrijke omgeving in en rond de broedplaats zullen deze vogels vooral in of nabij de Bemmelse Waard foerageren en hooguit incidenteel in het plangebied komen.

Watervogels in en nabij het plangebied

In het plangebied en de (ruime) omgeving komen algemene soorten watervogels voor, met name in het winterhalfjaar. Het gaat vooral om soorten van agrarisch grasland en open water. Het meest talrijk zijn de grauwe gans (tot enkele honderden exemplaren), kolgans, kokmeeuw, meerkoet en smient (tientallen tot honderd exemplaren). Het plangebied vormt een klein deel van de telgebieden; naar rato komt circa 10-20% van deze aantallen in het plangebied voor. Het plangebied heeft een vergelijkbare biotoop (grasland, open water) als andere delen van de telgebieden.

Watervogels in de ruime omgeving

In de recreatieplas Strandpark Slijk-Ewijk bevindt zich een slaapplaats van ganzen en grote zilverreiger. Langs de Waal ten zuiden van Oosterhout (Oosterhoutse Waard) is een slaapplaats aanwezig van aalscholver, ganzen en steltlopers (sovon.nl 2013). Vogels die foerageren in het plangebied en directe omgeving slapen waarschijnlijk op deze slaapplaatsen.

Meeuwen foerageren overdag onder meer op graslanden en gebruiken grotere plassen als slaap- en drinkplaats. De plas bij Weurt en de Bisonbaai in de Ooijpolder zijn beide aan de zuidzijde van de Waal zijn bekende slaapplekken van meeuwen (De Vries 2008). Ook de meeuwen die foerageren in het plangebied en directe omgeving slapen waarschijnlijk op deze slaapplekken. Het aantal watervogels dat door het plangebied vliegt is gelet op de beperkte aantallen watervogels in de ruime omgeving van het plangebied, klein. Veldonderzoek naar slaaptrek in de avond- en ochtendschemering in 2008/2009 bevestigt dit; er werden slechts kleine aantallen door het plangebied vliegende aalscholvers, kolganzen, grauwe ganzen, smienten en brandganzen waargenomen. Andere soorten zoals meeuwen werden vlogen incidenteel door het plangebied (De Vries & Van den Brandhof 2009). Er zijn geen aanwijzingen dat dit beeld anno 2013 veranderd is.

Trekvogels

De seizoenstrek van vogels over Nijmegen maakt onderdeel uit van de breedfronttrek over Nederland. Het plangebied ligt in een open polder. Er is daarom geen stuwing van gedurende de dag of nacht trekkende vogels aanwezig.

7.2.5 Autonome ontwikkelingen

Als gevolg van alle voorgenomen ruimtelijke ingrepen op het grondgebied van de gemeenten Nijmegen en Overbetuwe (zie 4.5) zal het gebied een meer stedelijk karakter krijgen. De flora en fauna zal hiervan een afspiegeling zijn. In de huidige situatie is het een wereld met weinig tot geen bijzondere waarden uit oogpunt van natuur en dat zal onder de voorgenomen ontwikkeling ook het geval zijn. Op wat grotere afstand liggen belangrijke natuurgebieden. Hun voortbestaan (inclusief de waarden) is goed geborgd.

7.3 Beoordeling effect per variant

7.3.1 Effecten op Natura 2000-gebieden (gebiedsbescherming)

Sterfte van vogels (aanvaringen)

In de omgeving van windpark de Grift verblijven buiten het broedseizoen geen grote aantallen vogels, lopen geen intensief gebruikte vliegroutes en is de dichtheid aan broedvogels relatief. Het gemiddelde voor alle onderzochte parken is daarmee een worst case schatting voor de Grift; ook gezien de grote hoeveelheid achtergrondverlichting waardoor turbines ook in donkere nachten zichtbaar zullen zijn. De locatie heeft veel overeenkomst met bijvoorbeeld windpark Echteld. Hier is de schatting op basis van gericht slachtofferonderzoek ongeveer 4 slachtoffers/turbine/jaar (Beuker & Lensink 2010).

In het plangebied zullen naar verwachting de meeste slachtoffers vallen onder meeuwen, eenden, duiven en zangvogels (tijdens seizoenstrek). Meeuwen (en in mindere mate ook duiven) worden vaak als aanvaringsslachtoffer onder windturbines gevonden en vliegen ook frequent over het plangebied. Eenden komen relatief het meest voor in de omgeving van het plangebied en ook zij zullen de geplande turbines frequent passeren.

Effecten op broedvogels

Het plangebied en directe omgeving worden hooguit incidenteel gebruikt door foeragerende aalscholvers uit het Natura 2000-gebied Gelderse Poort en vliegbewegingen van en naar

slaapplaatsen lopen niet geconcentreerd door het plangebied. Aanvaringen van aalscholvers met de geplande windturbines vinden hooguit incidenteel plaats. Effecten op instandhoudingsdoelen zijn uitgesloten.

De overige soorten broedvogels waar de Natura 2000-gebieden Uiterwaarden Waal, Gelderse Poort, Uiterwaarden Neder-Rijn, Veluwe en het Duitse Vogelrichtlijngebied Unterer Niederrhein voor zijn of worden aangewezen, maken geen gebruik van het plangebied en directe omgeving. Aanvaringen van deze broedvogels met de geplande windturbines zullen daarom niet optreden. Effecten op instandhoudingsdoelen zijn uitgesloten.

Effecten op niet-broedvogels

In het plangebied en omgeving komen overdag met name ganzen (kolgans, grauwe gans) en de wulp voor. Dagelijks zijn in het winterhalfjaar tot maximaal enkele tientallen ganzen en wulpen in het plangebied aanwezig. Deze vogels slapen overdag mogelijk op of bij open water in de Natura 2000-gebieden Uiterwaarden Waal en Gelderse Poort (zoals Bemmelse Waard, Oosterhoutsche Waarden). De vogels vliegen dagelijks van en naar de slaapplaatsen. Aangezien de vliegbewegingen van deze vogels deels in het donker plaatsvinden, moet rekening gehouden worden met aanvaringsrisico's. Deze soorten kunnen hierbij in zowel de ochtend als de avondschemering door het windpark vliegen.

Voor de grauwe gans is het aantal aanvaringsslachtoffers voor beide varianten van het windpark berekend. De grauwe gans is in het plangebied en omgeving de talrijkste soort, is een Natura 2000- soort en kan dagelijks door het geplande windpark De Griff vliegen. Uit de berekeningen blijkt dat er gemiddeld voor varianten 1 en 2 van het geplande windpark (alle windturbines) minder dan één aanvaringsslachtoffer van de grauwe gans kan vallen. Er vallen dus geen jaarlijkse slachtoffers. Deze mate van sterfte is te beschouwen als verwaarloosbaar. Effecten op instandhoudingsdoelen zijn daarom uitgesloten. Overigens is het gekwantificeerde instandhoudingsdoel van de grauwe gans van de Natura 2000-gebieden gebaseerd op de foerageerfunctie en niet op de slaapplaatsfunctie. De foerageerfunctie heeft alleen betrekking op de gebieden die binnen de Natura 2000-gebieden liggen. Wanneer de sterfte van de grauwe gans hoger zou zijn, zijn er geen gevolgen voor de aantallen genoemd in het instandhoudingsdoel.

Andere soorten dan grauwe gans zijn in veel lagere aantallen in en rond het plangebied aanwezig. Het gemiddeld aantal aanvaringsslachtoffers van deze soorten zal eveneens nihil zijn omdat zeer incidenteel slachtoffers zullen vallen. Effecten op instandhoudingsdoelen van de gebieden Uiterwaarden Waal, Gelderse Poort, Uiterwaarden Neder-Rijn en het Duitse Vogelrichtlijngebied Unterer Niederrhein zijn uitgesloten.

Verstoring, barrièrewerking en verlies leefgebied van vogels

Verstoring

Het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Waal begint op ongeveer 1,7 km afstand van het plangebied. Het Natura 2000-gebied Gelderse Poort begint op ongeveer 2,5 kilometer afstand van het plangebied. Andere Natura 2000-gebieden liggen nog veel verder weg. Op deze afstanden zijn effecten door verstoring van vogels door windturbines uitgesloten.

Barrièrewerking

In het plangebied en directe omgeving komen diverse soorten watervogels voor die mogelijk een binding hebben met de Natura 2000-gebieden Uiterwaarden Waal, Uiterwaarden Neder-Rijn, Gelderse Poort en Unterer Niederrhein. Deze vogels vliegen dagelijks van en naar de slaapplekken in de omgeving. De aantallen ganzen en wulpen zijn echter klein zijn en vliegbewegingen van en naar slaapplekken lopen niet geconcentreerd door het plangebied. Beide varianten van het geplande windpark zijn daarom geen barrière voor niet-broedvogels die van en naar de slaapplekken vliegen. Effecten op instandhoudingsdoelen zijn uitgesloten.

Ruimtebeslag

Er is geen sprake van ruimtebeslag in Natura 2000-gebieden. Het ruimtebeslag van de windturbines in beide varianten (maximaal enkele honderden m²) bedraagt een zeer kleine fractie van het totaal beschikbare leefgebied (duizenden ha) van watervogels die mogelijk een binding hebben met de Natura 2000-gebieden Uiterwaarden Waal, Uiterwaarden Neder-Rijn, Gelderse Poort en Unterer Niederrhein. Daarom is uitgesloten dat ruimtebeslag van de windturbines tot effecten op instandhoudingsdoelen leidt.

Effecten op habitattypen en soorten van Bijlage II

Het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Waal begint op ongeveer 1,7 kilometer afstand van het plangebied. Het Natura 2000-gebied Gelderse Poort begint op ongeveer 2,5 kilometer afstand van het plangebied. Andere Natura 2000-gebieden liggen nog verder weg. Op dergelijke afstanden zijn effecten op habitattypen en soorten van Bijlage II Habitatrichtlijn uitgesloten. Dit geldt ook voor de meervleermuis die aangewezen is voor de Veluwe en Gelderse Poort. Het plangebied wordt niet gebruikt door de meervleermuis.

7.3.2 Effecten op EHS (gebiedsbescherming)

Het plangebied ligt buiten de EHS. Daarom is er geen sprake van ruimtebeslag. Wel kan een windpark indirecte effecten hebben op het functioneren van de EHS door externe werking.

Effecten op kernkwaliteiten

De kernkwaliteiten die van toepassing zijn op de Ecologische Verbindingszone tussen de Waal en de Neder-Rijn betreffen de relatie tussen open voedselrijke foerageergebieden en rustgebieden (open water) voor overwinterende en doortrekkende ganzen, eenden en andere watervogels. De ruime omgeving van het plangebied, waaronder de EVZ en uiterwaarden van de Waal, heeft enige betekenis als foerageergebied voor ganzen, eenden en andere watervogels (zie hoofdstuk 6). De afstand van het plangebied van de windturbines tot de EHS bedraagt minimaal 900 m. Op deze afstand zijn effecten door verstoring van vogels door windturbines uitgesloten (zie § 5.2). Vliegbewegingen van vogels tussen foerageergebieden (zoals de EVZ en de EHS van de Waal) naar slaapplekken lopen niet geconcentreerd door het plangebied van de windturbines. Van barrièrewerking is daarom geen sprake. Ook is de sterfte van ganzen, eenden en andere watervogels door de geplande windturbines is verwaarloosbaar.

Effecten op omgevingscondities

Omdat er geen sprake is van ruimtebeslag, wordt de ruimtelijke kwaliteit (samenhang) van de verbindingzone niet aangetast. Er is geen sprake van aantasting van lokale milieuecondities (waterhuishouding, stikstof, fosfaat) binnen de EHS, gedurende zowel de aanleg- als gebruiksfase van het geplande windpark. De afstand van het plangebied tot de EHS is te groot om van enige invloed te kunnen zijn.

Er is geen sprake van aantasting van stilte en donkerte van de EHS. De afstand van het plangebied tot de EHS is te groot, daarnaast valt eventuele verhoging van het geluid- en lichtniveau buiten het plangebied weg in het geluid- en lichtniveau van de tussenliggende Rijksweg A325.

Er is geen sprake van aantasting van de kwaliteit van het leefgebied van bepaalde soorten in het EHS-gebied die beschermd zijn in de Flora- en faunawet. Effecten op beschermde soorten kunnen alleen lokaal in het plangebied optreden. Buiten het plangebied van de geplande windturbines (zoals in de EHS) treden geen effecten op.

7.3.3 Effecten op beschermde flora en fauna (soortenbescherming)

Beschermde planten

In het plangebied komen vooral (zeer) algemene planten voor. Strikt beschermde planten ontbreken in het plangebied. De realisatie van beide varianten van het windpark kan leiden tot vernietiging van algemene soorten alsmede een beperkt aantal groeiplaatsen van zwanenbloem (tabel I AmvB artikel 75 Ffwet). Soorten van de Rode Lijst worden niet aangetast, de groeiplaatsen liggen buiten de (mogelijke) planlocaties van de windturbines van beide varianten. Als gevolg van realisatie van beide varianten van het windpark kunnen verbodsbepalingen overtreden worden voor beschermde planten. Voor overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van deze soort van tabel 1 van de AmvB artikel 75 Ffwet geldt echter een vrijstelling in geval van ruimtelijke ontwikkelingen.

Ongewervelden

In het plangebied komen alleen algemene soorten ongewervelden voor. Beschermde soorten ongewervelden ontbreken. Ook biedt het plangebied geen potentie voor deze soorten. De realisatie van beide varianten van het windpark kan leiden tot verlies van leefgebied van algemene soorten ongewervelden. Als gevolg van realisatie van beide varianten van het windpark worden geen verbodsbepalingen overtreden voor beschermde ongewervelden.

Vissen

In de sloten in het plangebied komen veelal algemene soorten zoetwatervissen voor. Daarnaast komt de minder algemene bittervoorn voor en enkele (strikt) beschermde soorten (bermpje, kleine modderkruiper). De realisatie van beide varianten van het windpark kan leiden tot het doden van enkele individuen en verlies van leefgebied van voorkomende vissen. Dit kan het geval zijn indien de gekozen planlocaties van de windturbines en onderhoudswegen het (deels) dempen van de sloten noodzakelijk maken. Er wordt van uit gegaan dat dit niet gebeurt.

Amfibieën

In het plangebied komen algemene soorten amfibieën voor. Er zijn geen (strikt) beschermde soorten amfibieën in het plangebied aanwezig. De realisatie van beide varianten van het windpark kan leiden tot het doden van enkele individuen en verlies van leefgebied van algemeen voorkomende amfibieën. Als gevolg van realisatie van beide varianten van het windpark worden verbodsbepalingen overtreden voor amfibieën. Voor overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van deze soorten van tabel 1 van de AmvB artikel 75 Ffwet geldt echter een vrijstelling in geval van ruimtelijke ontwikkelingen.

Reptielen

In het plangebied komen in het geheel geen reptielen voor en biedt het plangebied ook geen potentieel leefgebied. Als gevolg van realisatie van beide varianten van het windpark worden geen verbodsbepalingen overtreden voor reptielen.

Grondgebonden zoogdieren

In het plangebied komen algemene soorten grondgebonden zoogdieren voor. De realisatie van beide varianten van het windpark kan leiden tot verlies van leefgebied, verontrusting en vernietiging van voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van algemeen voorkomende grondgebonden zoogdieren. Als gevolg van realisatie van beide varianten van het windpark worden verbodsbepalingen overtreden voor beschermde grondgebonden zoogdieren. Voor overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van deze soorten van tabel 1 van de AmvB artikel 75 Ffwet geldt echter een vrijstelling in geval van ruimtelijke ontwikkelingen.

Vleermuizen

Van het plangebied en directe omgeving maakt een klein aantal vleermuizen gebruik als foerageergebied; vooral gewone dwergvleermuis, een zeer klein aantal van de rosse vleermuis en mogelijk af en toe een enkele exemplaar van de ruige dwergvleermuis en laatvlieger

Hoksberg (2010) voorziet voor het oostelijke deel van het plangebied slechts incidentele aanvaringsslachtoffers van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis. Gelet op het ontbreken van beplanting in het westelijke deel van het plangebied vallen ook hier slechts incidentele aanvaringsslachtoffers. Bij incidentele slachtoffers is geen sprake van een overtreding van de Ffwet. Voor het gehele plangebied geldt dan dat als gevolg van realisatie van beide variant en van het windpark geen verbodsbepalingen overtreden worden.

Er worden geen bomen gekapt of gebouwen gesloopt, die kunnen dienen als verblijfplaats van vleermuizen. Evenmin worden essentiële vliegroutes of essentiële delen van het foerageergebied aangetast. Als gevolg van realisatie van beide varianten van het windpark worden geen verbodsbepalingen overtreden.

7.3.4 Effecten op vogels (soortenbescherming)

Sterfte van vogels

In het plangebied zullen naar verwachting de meeste slachtoffers vallen onder meeuwen, eenden, duiven en zangvogels (tijdens seizoenstrek). Meeuwen (en in mindere mate ook duiven) worden vaak als aanvaringsslachtoffer onder windturbines gevonden en vliegen ook frequent over het plangebied. Eenden komen relatief het meest voor in de omgeving van het plangebied en ook zij zullen de geplande turbines frequent passeren.

Effecten op broedvogels

Lokale broedvogels

In en nabij het plangebied broeden verschillende soorten vogels: met name zang-, akker- en weidevogels, waaronder een aantal soorten van de Rode Lijst. Ook is een kolonie roeken aanwezig. Zangvogels hebben over het algemeen een beperkte actieradius rond de nestlocatie. Plaatselijke broedvogels (waaronder roek) zijn meestal goed bekend met de omgeving en de risico's ter plaatse. Wel loopt de Kievit hierbij een verhoogd risico door hoge baltsvluchten in het

voorjaar. Onder het totaal aantal jaarlijkse aanvaringsslachtoffers van beide varianten van het toekomstige windpark zullen slechts enkele lokale broedvogels zijn.

Broedvogels in de ruime omgeving

Binnen het plangebied bevinden zich geen broedkolonies van vogels. Wel liggen in de (ruime) omgeving een broedkolonie van de blauwe reiger. Vogels van deze kolonie foerageren hooguit incidenteel in het plangebied. Aanvaringen van deze vogels met de windturbines treden dan ook niet op.

Effecten op niet-broedende vogels

Watervogels

De in het plangebied en directe omgeving voorkomende watervogels (vooral ganzen, eenden en meeuwen) vliegen dagelijks van en naar de slaapplekken in de omgeving. Aangezien de vliegbewegingen van deze vogels deels in het donker plaatsvinden, moet rekening gehouden worden met aanvaringsrisico's (zie hoofdstuk 5). Dagelijks zijn in het winterhalfjaar tot maximaal enkele tientallen ganzen, eenden en meeuwen in het plangebied aanwezig; vliegbewegingen van en naar slaapplekken lopen niet geconcentreerd door het plangebied. De omvang van de sterfte van watervogels van beide varianten van het geplande windpark is daarom verwaarloosbaar klein.

Seizoenstrek

De seizoenstrek van vogels over het plangebied vormt onderdeel van de breedfronttrek over Nederland. De ligging van het plangebied in een open polder is zodanig dat geen stuwings van gedurende de dag of nacht trekkende vogels optreedt. Tijdens de seizoenstrek vliegen grote aantallen zangvogels over het plangebied (breed front) die over het algemeen hoog over de turbines vliegen en dus geen aanvaringskans hebben. Het is echter bekend dat bepaalde weersomstandigheden (bijvoorbeeld tegenwind) ervoor zorgen dat vogels op seizoenstrek lager gaan vliegen. Aangezien het in deze situaties om grotere aantallen overtrekkende vogels gaat, betreft dit in het geplande windpark al snel enkele tot enkele tientallen slachtoffers per jaar. Omdat de turbines in variant 2 hoger zijn, kunnen verhoudingsgewijs meer aanvaringsslachtoffers onder trekvogels vallen dan bij variant 1. De turbines van variant 2 snijden iets hogere luchtlagen aan (verschil is 40 m), waar verhoudingsgewijs meer trekvogels kunnen vliegen.

Verstoring en vernietiging nesten

Nesten van de steenuil, roek en buizerd zijn het gehele jaar beschermd. Dit houdt in dat op geen enkel moment een verslechtering van de functionaliteit van een voortplantingsplaats en/of van een vaste rust- en verblijfplaats mag optreden, ook niet tijdelijk. De functionaliteit van de voortplantingsplaats wordt aangetast als de plaats zelf of essentiële delen van het gebied rondom vernietigd worden, of als de kwaliteit ervan achteruitgaat, waardoor de voortplantingsplaats of verblijfplaats zijn functie niet meer kan vervullen (Dienst Regelingen 2012ab).

Voor de roek en buizerd is er geen sprake van aantasting van de functionaliteit van het leefgebied door de realisatie en ingebruikname van beide varianten van het windpark. Een overtreding van verbodsbepalingen voor de buizerd en roek is daarom niet aan de orde. De

steenuil is niet meer aanwezig in het plangebied en directe omgeving. Een overtreding van verbodsbepalingen van de steenuil is daarom niet aan de orde.

In het plangebied kunnen broedvogels van agrarische gebieden voorkomen. Verstoring van in gebruik zijnde nesten gedurende de aanlegfase dient voorkomen te worden. Om overtreding van verbodsbepalingen te voorkomen wordt aanbevolen mitigerende maatregelen te nemen (aanleg buiten broedseizoen). De gebruiksfase van beide varianten van het windpark kan leiden tot een beperkt verlies van leefgebied van voorkomende broedvogels. De gunstige staat van instandhouding komt echter voor geen van de aanwezige broedvogels in het geding. Een overtreding van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet is daarom niet aan de orde.

Sterfte

De exploitatie van een windpark leidt tot sterfte van vogels door aanvaringen. De ordegrootte van deze sterfte is grotendeels afhankelijk van de locatie, de grootte van het windpark (aantal turbines) en de grootte van de windturbines (o.a. de rotordiameter). Het doden van vogels als gevolg van de exploitatie van een windpark kan worden beschouwd als een overtreding van artikel 9 van de Flora- en faunawet. Uit artikel 4, lid 1, onderdeel b van de Flora- en faunawet blijkt dat alle van nature op het Europese grondgebied van de Lid-Staten van de Europese Unie voorkomende soorten vogels met uitzondering van gedomesticeerde vogels behorende tot bij algemene maatregel van bestuur aangewezen soorten, zijn aangemerkt als beschermde inheemse diersoort.

Wanneer hooguit enkele slachtoffers per jaar worden verwacht van soorten waarvoor dit op populatieniveau geen effecten heeft, is sprake van incidentele ongelukken waarvoor geen ontheffing nodig is (Handreiking Flora- en faunawet, DLG 2008). Recent heeft de Raad van State voor Windpark Noordoostpolder bepaald dat een ontheffing van artikel 9 van de Flora- en faunawet nodig was, omdat er meer dan incidentele slachtoffers vallen (zaaknummer 201100875/1/R2; 8 februari 2012). Onderstaand is beargumenteerd waarom naar inzicht van Bureau Waardenburg de vogelsterfte bij windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe voor alle betrokken soorten als incidenteel beschouwd zou mogen worden.

In totaal kunnen in het gehele windpark volgens de berekening jaarlijks ongeveer 340 vogels (maximale afmetingen windturbines in variant 1) of 257 vogels (maximale afmetingen variant 2) slachtoffer worden van een aanvaring met de windturbines (respectievelijk 37 en 51 slachtoffers/turbine/jaar). Gelet op slachtofferonderzoek in het vergelijkbare windpark Echteld (12-13 slachtoffers/turbine/jaar 3 MW) dienen deze aantallen opgevat te worden als een worst-case-scenario. Het zal vooral gaan om vogels die niet bekend zijn met de omgeving zoals vogels op seizoenstrek of onervaren jonge vogels in de nazomer.

Op basis van resultaten uit slachtofferonderzoeken in verscheidene windparken in Nederland (Winkelman 1989; Winkelman 1992; Krijgsveld et al. 2009; Krijgsveld & Beuker 2009; Beuker & Lensink 2010; Verbeek et al. 2012) kan gesteld worden dat minimaal 90 procent van de aanvaringsslachtoffers vogelsoorten betreft die in (de omgeving van) het windpark algemeen voorkomen. Hiermee wordt bedoeld dat de soort tijdens seizoenstrek met grote aantallen over het plangebied vliegt, of dat de soort in de omgeving van het plangebied broedt, overwintert of anderszins gedurende langere periode verblijft en individuen daardoor het windpark frequent passeren. Van de soorten die bij het windpark De Grift redelijkerwijs aanvaringsslachtoffer

kunnen worden, komt het overgrote deel algemeen in het plangebied voor (bijvoorbeeld kokmeeuw, wilde eend). Dit betekent dat per (algemeen voorkomende) soort jaarlijks maximaal enkele vogels slachtoffer worden van een aanvaring. De overige (maximaal) 10 procent van de slachtoffers heeft betrekking op soorten die in het plangebied relatief schaars zijn. Voor ieder van deze soorten bedraagt de toename van aantal slachtoffers door de geplande windturbines van beide varianten van het windpark minder dan 1 exemplaar op jaarbasis.

Omdat de vogelsterfte bij windpark De Grift voor alle betrokken soorten als incidenteel beschouwd zou mogen worden, is er geen ontheffing nodig voor artikel 9 van de Flora- en faunawet.

7.4 Samenvatting effectbeoordeling

Natura 2000

Negatieve effecten op de Natura 2000-gebieden Uiterwaarden Waal, Uiterwaarden Neder-Rijn, Gelderse Poort, Veluwe en het Vogelrichtlijngebied Unterer Niederrhein ten gevolge van realisatie van beide varianten (1 en 2) van het windpark de Grift A15 zijn uitgesloten. Een Nbwet-vergunning is naar het deskundigenoordeel van Bureau Waardenburg niet nodig. De uiteindelijke beoordeling van de noodzaak voor een vergunning ligt echter bij het bevoegd gezag.

Ecologische hoofdstructuur

Het plangebied ligt buiten de Ecologische Hoofdstructuur. Effecten op het functioneren van de Ecologische Hoofdstructuur zijn daarom niet aan de orde. Ook indirecte effecten door externe werking treden niet op. De wezenlijke waarden en kenmerken worden niet aangetast.

Flora- en faunawet

De conclusies zijn opgesteld op basis van de huidige ter beschikking staande kennis en inschattingen van deskundigen

- de sloten, akkers, graslanden en beplanting in het plangebied hebben betekenis voor algemene soorten planten en zoogdieren van tabel I AmvB artikel 75 van de Flora- en faunawet. Voor deze soorten geldt een vrijstelling voor overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van ruimtelijke ingrepen en bestendig beheer en onderhoud;
- in de sloten komen de beschermde vissoorten bittervoorn, kleine modderkruiper en bierpje voor. In de effectbepaling is vanuit gegaan dat sloten niet worden gedempt of aangepast en daarom verbodsbepalingen niet overtreden worden. Een ontheffing aanvraag is niet nodig;
- bij de realisatie van het windpark moet rekening worden gehouden met het broedseizoen van vogels. In het plangebied komen algemene broedvogels voor en enkele broedvogels van de Rode Lijst. - In het plangebied komen de jaarrond beschermde broedvogels buizerd en roek voor. Effecten op de buizerd en roek treden niet op;
- van strikt beschermde soorten worden geen verbodsbepalingen van de Flora en faunawet overtreden voor beide varianten van het windpark de Grift overtreden. Voor algemene soorten planten en zoogdieren van tabel I AmvB artikel 75 van de Flora- en faunawet worden verbodsbepalingen overtreden, maar voor deze soorten geldt een vrijstelling voor overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van ruimtelijke ingrepen. Ontheffingsaanvraag is niet nodig.

Samenvattend

De varianten zijn in voorgaande paragrafen beschouwd op de effecten in het kader van gebiedsbescherming (Natuurbeschermingswet 1998 en EHS) als in het kader van soortenbescherming (Flora- en faunawet) voor zowel de oprichtings- als exploitatiefase. De beoordeling die hierbij gegeven wordt is weergegeven in onderstaande tabel.

Het windpark heeft een verwaarloosbaar effect op instandhoudingsdoelstelling van Natura 2000-gebieden en EHS, dit geldt voor alle varianten en zowel in de oprichtings- en exploitatiefase. De varianten scoren allen neutraal (0). Het windpark heeft ook geen effect op flora en fauna. De gunstige staat van instandhouding van flora- en faunasoorten is niet in geding waardoor alle varianten neutraal (0) scoren.

Tabel 7.2 Beoordeling natuur

Beoordelingscriteria	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
Oprichting: effect op beschermde gebieden	0	0	0	0
Exploitatie: effect op beschermde gebieden	0	0	0	0
Oprichting: effect op beschermde soorten	0	0	0	0
Exploitatie: effect op beschermde soorten	0	0	0	0

7.5 Mitigerende maatregelen

Aanbevolen wordt om buiten het broedseizoen van vogels werkzaamheden uit te voeren. Er kan in de periode van eind augustus tot eind februari gewerkt worden. De kans op overtredingen van verbodsbepalingen uit de Flora- en faunawet is dan nihil.

Voor het overige leidt de voorgenomen activiteit niet tot te mitigeren negatieve effecten. Er worden vanuit het aspect natuur dan ook geen verdere mitigerende maatregelen voorgesteld.

7.6 Cumulatieve effecten

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

8 CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGIE

8.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

Met de ondertekening van het Verdrag van Valletta (Malta) in 1992 is in Nederland de beleidsmatige zorg voor het archeologisch bodemarchief aanzienlijk toegenomen. In het verdrag staat: "Archeologische waarden dienen als onvervangbaar onderdeel van het culturele erfgoed te worden meegenomen en te worden ontzien bij de ontwikkeling en besluitvorming van ruimtelijke plannen". Mocht bescherming onvoldoende mogelijk zijn dan dient de informatie te worden onttrokken aan de bodem via archeologisch onderzoek. Uitgangspunt is dat de initiatiefnemer van de verstoring van het bodemarchief de kosten van het onderzoek dient te dragen. Inmiddels zijn de uitgangspunten van het Verdrag in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd in de Monumentenwet 1988 via de wijzigingswet Wet op de Archeologische Monumentenzorg.

De windturbineopstellingen worden beoordeeld op het effect dat ze hebben op cultuurhistorische en archeologische waarden. Tabel 8.1 geeft een overzicht van de beoordelingscriteria die bij de effectbepaling gebruikt worden.

Tabel 8.1 Beoordelingscriteria cultuurhistorie en archeologie

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Aantasting cultuurhistorische waarden	Kwalitatief
Aantasting archeologische waarden	Kwalitatief

8.2 Referentiesituatie

8.2.1 Geschiedenis en ontstaan van het plangebied

Het plangebied lag van oorsprong tussen de door de IJstijden gevormde stuwwallen van de Veluwe en de Utrechtse heuvelrug aan de noordzijde en het Brabantse dekzandgebied aan de zuidzijde. De Rijn stroomde oostelijk om de stuwwal van Nijmegen heen, de Waal boog ten noorden van deze stuwwal af in westelijke richting. Het gebied was toen een grote delta zonder dijken, waarin de rivieren vrij spel hadden. Zo vormde zich uiteindelijk het brede overstromdal van Rijn en Waal. Het landschap van het plangebied is ontstaan in het Holoceen. Het gebied van het overstromdal kenmerkte zich door het patroon van oeverwallen en komgebieden. Deze oeverwallen vormden zich langzamerhand tot stroomruggen, de langgerekte hogere zones in het landschap. Kenmerkend voor het bovenstroomse gedeelte van het rivierengebied zijn de relatief grote en vlakke oeverwallen en kleine komgebieden.

In de loop van de 12e en 13e eeuw worden de rivieren bedijkt, waardoor naast de hoger gelegen delen ook de lagere delen te ontginnen waren. Door het aaneengroeien van kleinere dijken ontstonden dijkkringen en vormden zich de uiterwaarden en werd de rivier steeds meer door een stelsel van kaden en dijken in een vast stroompatroon gedwongen. Ondanks dat waren er toch regelmatig dijkdoorbraken waardoor bodemmateriaal in de kolken het omliggende gebied overspoelde en er relatief hoog gelegen gebieden ontstonden zoals bij Slijk-Ewijk, Oosterhout en Lent. In 1244 werd de Boven-Linge gegraven om te zorgen voor een betere

ontwatering. Een stelsel van waterlopen (zegen, pijpen en graven) sloot aan op de Linge en zorgde voor een goede waterafvoer.

Zowel de oeverwallen, de zandige meanderafzettingen van de rivier en de rivierduinen waren geschikte vestigingslocaties door de relatief hoge ligging, de nabijheid van de rivier en de geschiktheid van de bodem voor akkerbouw. Dorpen, boerderijen, kastelen, buitenplaatsen en verbindingswegen bevonden zich op de stroomruggen. Op verschillende plaatsen hoogden de bewoners hun woonplaatsen op (woerden). Veel van de huidige dorpen hebben hun oorsprong in de Karolingische tijd en daarna (achtste eeuw tot circa 1100). De verkavelingsstructuur van het gebied dateert dus uit de Middeleeuwen en hangt samen met de agrarische ontginning uit die periode. In de 17e en 18e eeuw was de voornaamste bron van inkomsten de akkerbouw, veelal op de hogere stroomruggen. Ook de boomgaarden lagen aanvankelijk vrijwel uitsluitend rondom de dorpen en op kalkrijke stroomruggen. De komgronden waren vooral in gebruik als hooi- en weiland. In het plangebied waren de Waaldijk en de Griftdijk de belangrijkste structurerende lijnen.

Na 1850 veranderde de infrastructuur. In 1879 en 1882 werden de spoorlijn tussen Arnhem en Nijmegen en de spoorlijn Tiel-Elst aangelegd. Vanaf 1880 trad er een verdere verdichting van het landschap op, omdat bouwland werd omgezet in boomgaarden. Na de Tweede Wereldoorlog werden veel heggen opgeruimd en hoogstamboomgaarden gerooid, waardoor het van oorsprong kleinschalige en relatief dichte coulisselandschap een steeds meer open karakter kreeg. Door ruilverkaveling en wijziging van teelt verdween het oorspronkelijke landschap steeds meer.

De meest recente ontwikkeling is de aanleg van grootschalige infrastructuur, waardoor het landschap doorsneden wordt. Het betreft vooral de A15 en verder de A50 en de A325 en de al genoemde spoorlijnen. Hier is zeer recent de Betuweroute aan toegevoegd. Verder lopen er een hoogspanningsleiding door het gebied en ligt bedrijventerrein De Grift tegen het plangebied aan.

8.2.2 Archeologie

Om het nulalternatief in het plangebied te bepalen is voor Nijmegen de gemeentelijke archeologische beleidskaart bepalend. Deze gemeentelijke beleidskaart wordt bijgehouden op basis van actueel bekende archeologische gegevens en onderzoeken. Voor het Overbetuwse gedeelte van het plangebied is de verwachtingskaart op basis van archeologische onderzoeksgegevens voor het Betuws Bedrijvenpark bepalend.

Nijmegen

Het archeologiebeleid van de gemeente Nijmegen is gericht op het zoveel mogelijk ontzien van het bodemarchief. Indien dat niet mogelijk is, wordt voorafgaande aan de bodemverstoring archeologisch onderzoek verricht. De wijze van onderzoek wordt bepaald op basis van de vast te stellen archeologische waarden en de aard en omvang van de bodemingrepen. De archeologische (in bredere zin: cultuurhistorische) kennis die hierbij wordt vergaard, levert informatie op die mede als inspiratiebron kan dienen voor het ontwerp van een gebouw of bij het inrichten van de openbare ruimte. Zo kan het 'verhaal van de plek' ook door toekomstige generaties nog worden gelezen.

Een goede bescherming van het bodemarchief en vooral ook het tijdig meewegen van de archeologische belangen vraagt om een zo goed mogelijk inzicht in de verwachte ligging, verspreiding en aard van het bodemarchief. Hiervoor is door de gemeente Nijmegen een archeologische beleidskaart ontwikkeld, waarop de belangrijkste archeologische vindplaatsen en gebieden met hun archeologische waardering zijn aangegeven.

Figuur 8.1 Uitsnede Archeologische beleidskaart gemeente Nijmegen



Het plangebied ligt volgens de archeologische beleidskaart in een gebied met waarde 2 en 3. Waarde 2 staat voor archeologisch waardevol en waarde 3 voor terreinen van zeer hoge archeologische waarde. In het plangebied is nog geen nader archeologisch onderzoek uitgevoerd.

Indien er bij bouwwerkzaamheden verstoring van de ondergrond dieper dan 30 cm onder maaiveld zal plaatsvinden, dient voorafgaand aan die werkzaamheden te worden vastgesteld of er een archeologische vindplaats aanwezig is (inventariserend vooronderzoek). Op basis van de resultaten van dit onderzoek wordt bepaald of een archeologisch vervolgonderzoek noodzakelijk is. Zowel voor het inventariserend vooronderzoek als voor het vervolgonderzoek is een goedgekeurd Programma van Eisen nodig. Bij grondwerkzaamheden dieper dan 30 centimeter onder maaiveld bestaat er ook op terreinen zonder bekende archeologische waarden een aanzienlijke kans op het aantreffen van archeologische waardevolle resten. Dat geldt in het bijzonder voor grafvelden, die met een verkennend booronderzoek niet of nauwelijks vastgesteld kunnen worden. Daarom dienen zulke grondwerkzaamheden archeologisch begeleid te worden.

Gemeente Overbetuwe

In verband met de planontwikkeling van het Betuws Bedrijvenpark is archeologisch onderzoek verricht. Eind jaren 90 is door RAAP⁵² een karterend booronderzoek uitgevoerd. Hierbij zijn zes vindplaatsen aangetroffen, daterend uit de Prehistorie, Romeinse Tijd en Middeleeuwen/Nieuwe Tijd. In verband met nieuwe inzichten en technieken, is besloten het landschaps- en bewoningsmodel van het plangebied in 2007 kritisch tegen het licht te houden in het kader van het bestemmingsplan 'De Nieuwe Rietgraaf e.o.' en een Plan van Aanpak voor

⁵² RAAP Archeologische begeleiding Betuweroute, aanvullende archeologische kartering en waardering, 1996

vervolgonderzoek opgesteld⁵³. Op basis van dit plan van aanpak zijn diverse aanvullende onderzoeken uitgevoerd door BAAC in 2008 en 2009⁵⁴.

Uit de onderzoeken blijkt een middelhoge tot hoge archeologische verwachtingskans voor deelgebied D, waar ook het plangebied deel van uit maakt. Deelgebied D heeft ter hoogte van hoger liggende oeverafzettingen een hoge verwachtingskans. Hier is vondstmateriaal aangetroffen en liggen meerdere door RAAP aangetroffen⁵⁵ vindplaatsen (nummers 16-18). Het onderzoek heeft twee nieuwe vindplaatsen opgeleverd, daterend uit de Nieuwe Steentijd-Late Middeleeuwen (aangeduid met de letter C) en Romeinse Tijd-Late Middeleeuwen (aangeduid met B). De rest van deelgebied D heeft een middelhoge archeologische verwachtingskans. De resultaten van het karterende booronderzoek zijn samengevat op de archeologische verwachtingskaart (zie Figuur 8.2). Op de verwachtingskaart zijn nummers aangebracht. Voor elk nummer op de kaart binnen het plangebied wordt kort worden weergegeven wat de verwachting is voor elk gebied om archeologische sporen:

- nummer 1 en 2: Hoge verwachting dat archeologische sporen worden aangetroffen. Proefsleuvenonderzoek noodzakelijk om te kunnen bouwen;
- nummer 4a: Middelhoge verwachting dat archeologische sporen worden aangetroffen, doordat vindplaats 3 eerder door RAAP is aangetroffen en er laklagen aanwezig zijn. Drie opties te onderscheiden voor vervolg; 1) bouwen na proefsleuven, 2) bouwen met beperking, 3) bevoegd gezag overtuigen dat proefsleuvenonderzoek in dit gebied afhangt van wat wordt aangetroffen tijdens proefsleuvenonderzoek in gebied 8 en 9;
- nummer 7: Middelhoge verwachting toegekend, doordat het de dumpzone is van gebied 1 en 2. Het wel of niet uitvoeren van het proefsleuvenonderzoek is afhankelijk van de resultaten van het proefsleuvenonderzoek in gebied 1 en 2.

⁵³ Plan van aanpak voor karterend boor- en proefsleuvenonderzoek Betuws Bedrijvenpark, ADC Archeo Projecten, december 2007

⁵⁴ Inventariserend veldonderzoek (karterende fase) plangebied Betuws Bedrijvenpark te Oosterhout, BAAC, februari 2009

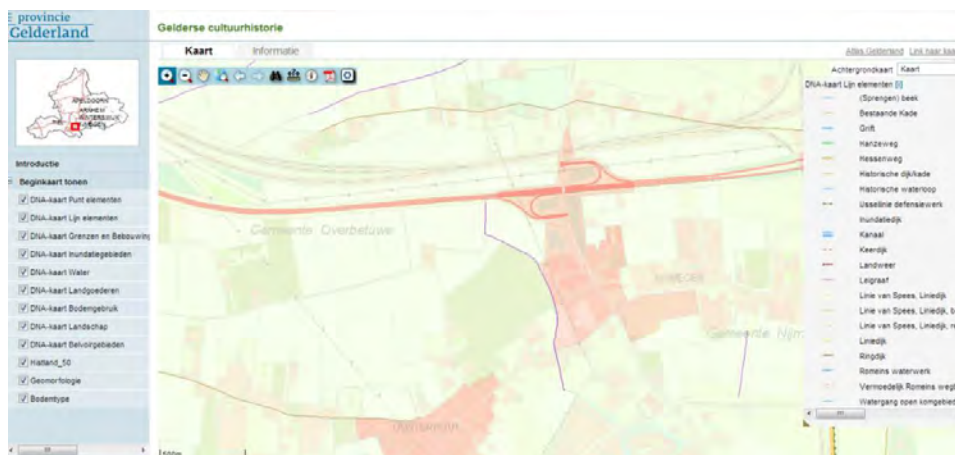
⁵⁵ Archeologische begeleiding Betuweroute, aanvullende archeologische kartering en waardering, RAAP, 1996

6 maart 2014 | Definitief

Het plangebied maakt daarnaast deel uit van het Belvoirgebied. De Rivierengebieden zijn een provinciale indeling van gebieden aan de hand van een aantal typische kenmerken op basis van cultuurhistorische identiteitsdragers. Het Rivierengebied is een doorgangsgebied: dagelijks gaan grote mensenmassa's en enorme goederenstromen over de snelwegen, spoorwegen en rivieren en kanalen. Het Rivierengebied is ook steeds meer een woon- en werkgebied: kernen zijn sterk uitgedijd, langs de autowegen rijgen de bedrijventerreinen zich aan. Toch is het op veel plaatsen nog uitgesproken groen. En het Rivierenland is leesbaar: in de directe omgeving van de grote rivieren ziet het er heel anders uit dan op de oeverwallen en weer heel anders dan in de komgronden: dijkzones met vrijwel onbebouwde uiterwaarden, putten en gaten van de klei- en zandwinning en ruige nieuwe natuur, oeverwallen met dichte bebouwing en boomgaarden, en kommen met uitgestrekt grasland en boerderijlinten. Het plangebied is gelegen nabij de Nijmeegse stuwwal.

In de nabijheid van het plangebied is het beschermde dorpsgezicht van Ressen gelegen en op wat grotere afstand het beschermde stadsgezicht van Nijmegen. De invloed van het windpark op de beschermde gezichten komt aan de orde in hoofdstuk 0 Landschap.

Figuur 8.3 Uitsnede provinciale cultuurhistorische kaart



Bron: Provincie Gelderland (www.gelderland.nl)

Gemeentelijke Nota Cultureel Erfgoed

Naast de provinciale cultuurhistorische kaart is de gemeentelijke nota Cultureel Erfgoed van belang. De gemeente Nijmegen heeft op 15 mei 2013 de Nota Cultureel Erfgoed vastgesteld. De cultuurhistorische beleidskaart, onderdeel van de nota, is de basis voor de cultuurhistorische inbreng bij het opstellen van ruimtelijke plannen.

Het betreffende plangebied valt binnen gebiedstype 2 van de cultuurhistorische beleidskaart. In deze gebieden gaat het om de samenhang tussen structuren en historische bebouwing en zijn de huidige stedenbouwkundige kwaliteiten uitgangspunt bij ruimtelijke plannen. Bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen wordt vooral de impact van deze ontwikkelingen op de directe omgeving van de beschermde monumenten meegenomen. Met andere woorden: een ontwikkeling in de directe omgeving van een monument moet passen bij het monument.

In het betreffende plangebied zijn geen beschermde monumenten aanwezig. Ook heeft de ruimtelijke ontwikkeling geen invloed op historische structuren of de samenhang tussen historische structuren en historische bebouwing.

8.3 Beoordeling effect per variant

8.3.1 Archeologische waarden

Algemeen

De gemeentelijke archeologische beleids-/verwachtingskaarten zijn leidend voor de beoordeling van de mogelijke effecten op het plangebied. Figuur 8.1 en Figuur 8.2 laten zien dat het windpark hoofdzakelijk is gelegen in een gebied met een (zeer) hoge archeologische verwachting of waarde. De archeologische situatie van het plangebied is eigenlijk volledig in kaart gebracht.

Voor de exacte posities van de turbines, alsmede wegen en opstelplaatsen dient beschouwd te worden of nog aanvullend onderzoek noodzakelijk is. De bouwwerkzaamheden zullen, gezien de hoge verwachtingen en waarden, onder archeologische begeleiding plaatsvinden waardoor verstoring van archeologische waarden zo veel mogelijk wordt voorkomen.

Specifiek voor gemeente Nijmegen (varianten 1b en 2b)

In Figuur 8.4 en Figuur 8.5 wordt de positionering van de windturbines op de Nijmeegse vindplaatsenkaart weergegeven (varianten 1b en 2b). De turbines staan weergegeven op de topografische ondergrond in combinatie met opgegraven proefsleuven en de omtrek van de vindplaatsen. Variant 1a toont aan dat de turbines 2 t/m 4 buiten de vindplaatsen liggen in het onderzochte gebied. In samenspraak met de gemeentelijk archeoloog is besloten dat hiervoor kan gelden dat de windturbines zonder AMZ-maatregelen⁵⁸ kunnen worden aangelegd, met dien verstande dat artikel 53 van de Monumentenwet 1988 geldt: *indien archeologische materialen worden gevonden dient dat te worden gemeld aan het bevoegd gezag*. Windturbines 1 en 5 liggen buiten het plan- en onderzoeksgebied. Hiervoor dient te worden overlegd wat noodzakelijk is vanwege het AMZ-beleid van de gemeente Nijmegen.

Variant 2b kent slechts één windturbine binnen de grenzen van het plan- en onderzoeksgebied. Deze windturbine ligt buiten de contouren van de vindplaatsen, zodat hiervoor eveneens geldt dat geen AMZ-maatregelen nodig zijn met uitzondering van artikel 53 van de Monumentenwet: *eventuele archeologische vondsten dienen te worden gemeld aan het bevoegd gezag*. Voor de overige vier windturbines van variant 2b dient eveneens met het bevoegd gezag te worden overlegd wat noodzakelijk is vanwege het AMZ-beleid van de gemeente Nijmegen.

⁵⁸ De AMZ-cyclus is een vaste procedure binnen de archeologische monumentenzorg in Nederland. De cyclus omvat drie stadia, namelijk inventariseren/waarderen, selecteren en maatregelen nemen. Tot de inventariserende en waarderende fase worden het bureauonderzoek (met een te specificeren verwachting), het inventariserend veldonderzoek, het proefsleuvenonderzoek, de archeologische begeleiding en de waardering gerekend.

Figuur 8.4 Vindplaatsenkaart archeologie met posities windturbines variant 1b



Figuur 8.5 Vindplaatsenkaart archeologie met posities windturbines variant 2b



Concluderend

De varianten scoren niet onderscheidend ten opzichte van elkaar. Gezien de overwegende (zeer) hoge archeologische verwachtingen en waarden worden beide varianten en alle varianten met - beoordeeld.

Tabel 8.2 Beoordelingscriteria aantasting archeologische waarden

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling varianten
Aantasting archeologische waarde	-

8.3.2 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 8.3 is te zien dat het plangebied geen cultuurhistorische waarden heeft waar het windpark een invloed op kan hebben. De leigraaf wordt niet beïnvloed door de plaatsing van windturbines in het plangebied. De varianten scoren niet anders ten opzichte van elkaar. Beide varianten worden neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 8.3 Beoordeling aantasting cultuurhistorische waarden

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling varianten
Aantasting cultuurhistorische waarde	0

8.4 Cumulatieve effecten

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

8.5 Mitigerende maatregelen

Aanbevolen wordt om zo nodig aanvullend onderzoek te doen op de turbineposities en het kabeltracé voor archeologie, teneinde te weten te komen of er archeologische relikten aanwezig zijn dan wel in overleg te treden met het bevoegd gezag over te nemen AMZ-maatregelen. Een mitigerende maatregel kan zijn om onder archeologische begeleiding te ontgraven, zodat eventuele waarden kunnen worden veiliggesteld.

9 LANDSCHAP

9.1 Beleid

Provinciaal beleid: Streekplan 2005 en Structuurvisie Wind

In haar Streekplan uit 2005 heeft de provincie Gelderland de lijn verlaten om solitaire opstellingen van windturbines op bedrijventerrein toe te staan. Daarentegen streeft Gelderland voortaan naar het ruimtelijk faciliteren van middelgrote windturbineparken van 4 à 8 turbines per locatie. Daartoe zijn zoekgebieden aangewezen. Deze zoekgebieden bevinden zich in ieder geval buiten de ecologische hoofdstructuur (EHS), Vogel- en Habitatrichtlijn gebieden, stiltegebieden en waardevolle open gebieden. Verder is bij de aanwijzing van deze gebieden onder meer rekening gehouden met voldoende afstand tot woonbebouwing, recreatiegebieden en hoogspanningsleidingen.

Het plangebied voor windturbines langs de A15 bij Nijmegen valt binnen de provinciale zoekgebieden voor windenergie. Om visuele interferentie te voorkomen stelt de provincie dat alleen die locaties kunnen worden ontwikkeld, die zich op ten minste 4 kilometer afstand bevinden van locaties waarvoor de finale planologische regeling al heeft plaatsgevonden.

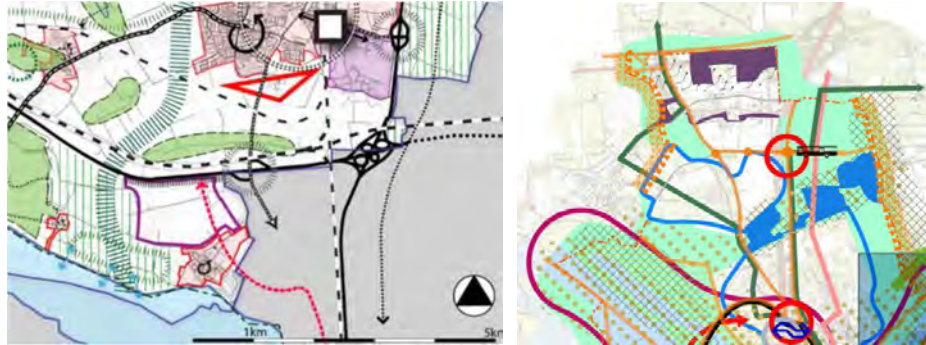
Het plangebied valt buiten de Nationale Landschappen en Provinciaal Waardevolle Landschappen in Gelderland. In het Streekplan 2005 van de provincie Gelderland is het plangebied voor de windturbines op Themakaart 15. Historische geografie (zie bijlagen Streekplan 2005), aangeduid als gebied met hoge landschappelijke waarde (zie ook paragraaf 2.6.2 Historische geografie van het Streekplan 2005). Deze historisch geografische waarde heeft echter niet geleid tot aanwijzing van het plangebied als waardevol landschap (zie paragraaf 2.12.3 Waardevolle landschappen van het Streekplan 2005).

De Structuurvisie Wind, een uitwerking van de Omgevingsvisie 2013 en bedoeld om de provinciale doelstellingen ten aanzien van windenergie te realiseren, is op dit moment nog in ontwikkeling. Uit de inmiddels per regio gehouden ~~ovindateliërs~~ (waarin is gezocht naar potentiële locaties voor windenergie) is al wel naar voren gekomen dat locaties waarbij windenergie gecombineerd kan worden met infrastructuur (waaronder de A15) de voorkeur genieten.

Gemeentelijk beleid: Structuurvisie Nijmegen en Toekomstvisie+ Overbetuwe

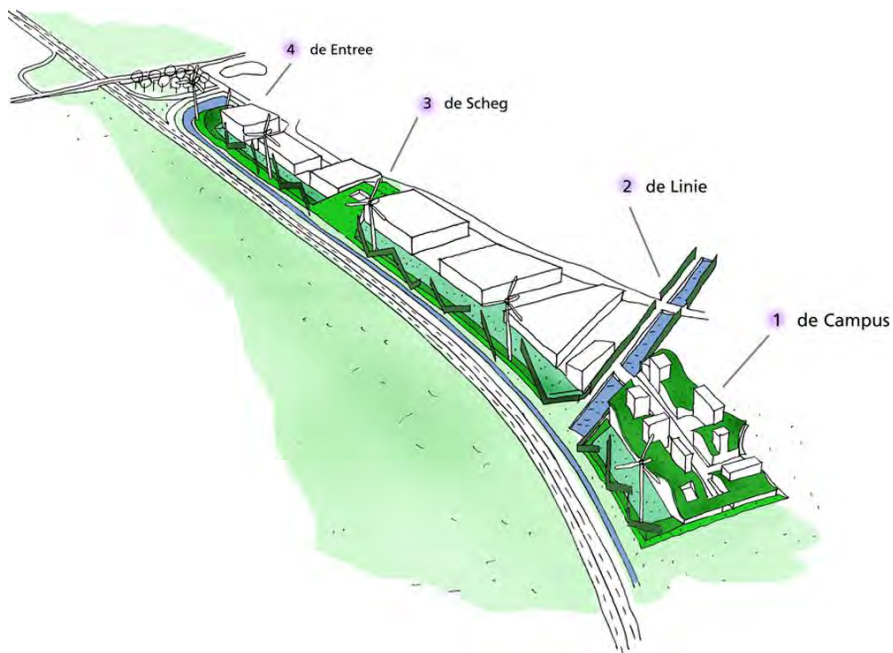
In de Structuurvisie 2013 van de gemeente Nijmegen is het plangebied voor Windenergie A15 opgenomen als zoekgebied voor windenergie, gecombineerd met de ontwikkeling van bedrijventerrein de Grift. Ook in de Toekomstvisie+ van de gemeente Overbetuwe is het plangebied opgenomen als zone voor windturbines, aansluitend op het te ontwikkelen Betuws Bedrijvenpark A15.

Figuur 9.1 Uitsneden van de visiekaart uit de Toekomstvisie_ Overbetuwe (links, gemeente Overbetuwe, vastgesteld september 2009) en de Structuurvisiekaart 2013 Nijmegen (rechts, gemeente Nijmegen, december 2013)



Bovenstaande kaartuitsneden tonen de transformatie en vergaande verstedelijking van het plangebied en zijn omgeving zoals de gemeenten Overbetuwe en Nijmegen voor ogen hebben

Figuur 9.2 Impressie noordrand Betuws Bedrijvenpark (bron: stedenbouwkundig plan en beeldkwaliteitplan, Op ten Noort Blijdenstein, in opdracht van Giesbers Gebiedsontwikkeling, 2010)



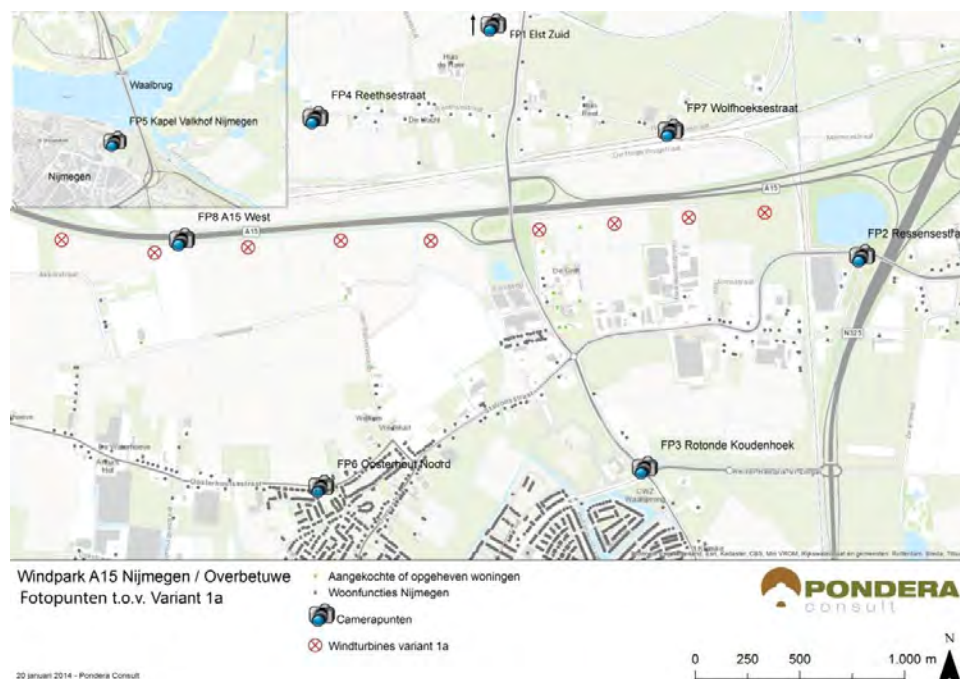
Bovenstaande schets toont een impressie van de noordrand van het bedrijventerrein Betuws Bedrijvenpark in de nabije toekomst

9.2 Standpunten, schaalniveaus en beoordelingscriteria

Landschap bestaat bij de gratie van waarneming en beleving door mensen en bij de gratie van verandering. Het is geen statisch begrip. Voorliggende landschappelijke effectbeschrijving is opgesteld volgens de methodiek waarbij *standpunten*, *schaalniveaus* en *beoordelingscriteria* worden gebruikt.

Met betrekking tot de keuze voor *standpunten* waarvandaan de effectbeschrijving wordt gedaan wordt uitgegaan van de waarneming door mensen vanaf die punten. Uitgangspunt daarbij is dat punten waarvandaan meer waarnemingen plaatsvinden (plekken waar (veel) mensen wonen of verblijven, dan wel plekken waar veel mensen langs komen) relevanter zijn dan plekken waarvandaan minder waarnemingen plaatsvinden.

Figuur 9.3 Overzichtskaart fotostandpunten



Het effect dat een bepaald initiatief (in dit geval de plaatsing van windturbines) op het landschap heeft is afhankelijk van *schaalniveaus*. Zo kan een initiatief op een hoger schaalniveau een positief effect sorteren en op een lager schaalniveau een negatief effect. De begrenzing van deze schaalniveaus hangt samen met de waarnemer en de afstanden waarop deze bepaalde zaken nog wel of nauwelijks meer kan ervaren. In het advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage (d.d. 9 december 2013) wordt een bovengrens van 15 kilometer geadviseerd. In deze effectbeschrijving zijn de volgende schaalniveaus aangehouden:

- het plangebied en zijn ruimere omgeving (2 tot 15 km afstand, fotostandpunt 5);
- het plangebied en zijn directe omgeving (tot 2 km afstand) (fotostandpunt 1, 3 en 6); en
- het plangebied zelf (fotostandpunt 2, 4, 7 en 8).

De fotovisualisaties zijn opgenomen in bijlage 9.

De beoordelingscriteria die bij de effectbeschrijving worden gebruikt komen voort uit de notitie Reikwijdte en Detailniveau en het advies daarover van de Commissie voor de m.e.r. en worden hieronder toegelicht. Zij luiden als volgt:

Tabel 9.1 Beoordelingscriteria Landschap

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Aansluiting bij de landschappelijke structuur en zichtlijnen en herkenbaarheid van de opstelling	Kwalitatief
Efficiënt ruimtegebruik, invulling van maaiveld en dubbelgebruik	Kwalitatief
Rust en regelmatig beeld	Kwalitatief
Openheid	Kwalitatief

Aansluiting bij landschappelijke structuur en herkenbaarheid van de opstelling

Indien de opstelling qua schaal en belijning aansluit bij bestaande landschapselementen of landschapsstructuren wordt dit positief beoordeeld. Wijkt de opstelling af van bestaande elementen en structuren dan is de beoordeling negatief. Herkenbaarheid van de opstelling wil zeggen dat voor de beschouwer duidelijk is dat het een samenhangende (lijn-)opstelling betreft. Als dat zo is, is de beoordeling positief. Is dat niet zo, bijvoorbeeld doordat een of meerdere turbines los lijken te staan van de opstelling, dan is de beoordeling negatief. Interferentie met andere hoge elementen speelt hierbij ook een rol.

Efficiënt ruimtegebruik, invulling van maaiveld⁵⁹ en dubbelgebruik

Is er bij een opstelling sprake van efficiënt ruimtegebruik, bijvoorbeeld door een compacte opstelling of een combinatie met niet hindergevoelige functies dan scoort een opstelling positiever, dan een opstelling waarbij dat minder het geval is. De invulling van het maaiveld (rond de individuele turbines) is op dit moment nog onzeker. Deze is mede afhankelijk van de definitieve keuze voor een bepaald type mast en turbine en de verdere uitwerking van de plannen voor de bedrijventerreinen Betuws Bedrijvenpark (zie onderstaande

Figuur 9.4) en De Grift.

Rust en regelmatig beeld

Uitgaande van gelijke turbines per opstelling (variant) betreft het criterium (visuele) rust met name de beweging van de roteren. Hierbij geldt de vuistregel: hoe meer roteren en hoe meer verschillende draaisnelheden, hoe groter het (negatieve) effect op de visuele rust. Regelmatig beeld heeft betrekking op de onderlinge afstanden tussen de turbines binnen (in dit geval) een lijnopstelling. Als die afstanden voor de beschouwer onderling herkenbaar verschillen betekent dit een negatieve score, ogen de afstanden gelijk dan betekent dit een positieve score.

⁵⁹ De invulling van het maaiveld en de landschappelijke inpassing van de individuele turbines en randelementen, waaronder ook ontsluitingswegen en opstelplaatsen komt bij de mitigerende maatregelen verder aan bod.

Figuur 9.4 Impressie noordrand Betuws Bedrijvenpark (bron: stedenbouwkundig plan en beeldkwaliteitplan, Op ten Noort Blijdenstein, in opdracht van Giesbers Gebiedsontwikkeling, 2010)

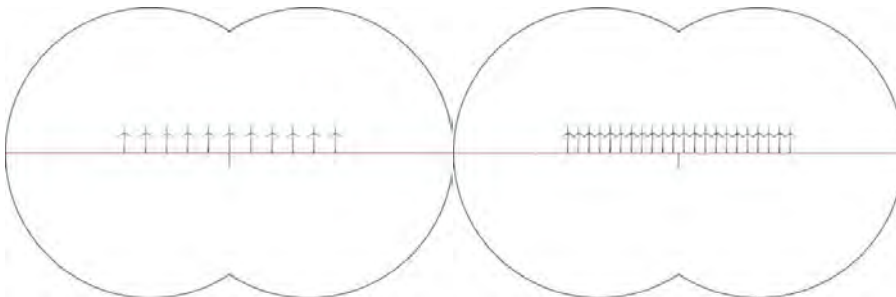


Bovenstaande schets toont een impressie van de inrichting van de noordrand van het bedrijventerrein Betuws Bedrijvenpark in de nabije toekomst.

Openheid

Het criterium (invloed op de) openheid heeft betrekking op de vulling van het beeld dat de beschouwer heeft. In de regel wordt hierbij aangehouden dat naar mate een variant het beeld minder vult en daarmee de openheid of weidsheid minder aantast, deze positiever wordt gewaardeerd dan een variant dat het beeld meer vult. Ook geldt dat op grote afstand (10 kilometer en meer) het effect (zeer) gering is, omdat windturbines op die afstand alleen bij helder weer goed zichtbaar zijn en de verticaliteit van de turbines op die afstand zeer gering is.

Figuur 9.5 Openheid (bron: OVSL 2013, MER Windpark Fryslân)



Bovenstaande beelden tonen de vulling van het beeld van de beschouwer. Links is die vulling twee maal zo klein als rechts. Het linker beeld scoort op het criterium openheid beter dan het rechter beeld

9.3 Referentiesituatie

9.3.1 Ontwikkelingsgeschiedenis en huidige situatie plangebied en omgeving

Het plangebied ligt in het Gelderse rivierenlandschap. In dat landschap zijn verschillende landschappelijke eenheden te onderscheiden, te weten de hoger gelegen stroomruggen en oeverwallen, de lager gelegen komgebieden en de buitendijkse uiterwaarden. Het plangebied ligt op een brede stroomrug, die samenhangt met de vroegere dynamiek van de Linge, ooit de belangrijkste rivier van dit gebied. Van oudsher werden dergelijke stroomruggen bewoond, vaak op extra verhoogde plaatsen, omdat men daar relatief veilig was voor de periodieke overstromingen van de rivieren. De stroomruggronden werden intensief benut, vooral voor akkerbouw en fruitteelt. Ze werden verkaveld in onregelmatige blokken. De lagere komgebieden dienden vaak als hooi- of grasland. Deze gronden zijn vaak pas later en op een rationelere wijze verkaveld. De buitendijkse uiterwaarden dienden in de drogere perioden als weidegronden en juist daar vond grondstofwinning plaats voor de baksteen- en dakpannenindustrie.

Op de stroomruggen en oeverwallen liggen niet alleen de oudste nederzettingen. Ze werden ook gebruikt voor de vroegere verbindingswegen. Kenmerkend voor dit gebied is de veelheid aan landelijke wegen, met daaraan clusters van vaak vrijstaande bebouwing. De vroegere komgronden bleven langer onbebouwd. Later zijn juist deze legere gebieden benut voor de aanleg van grootschalige infrastructuur zoals wegen, spoorwegen en (hoogspannings-) leidingen. Dat geldt ook ter hoogte van het plangebied (A15, spoorlijn en hoogspanningsleiding).

Ter plaatse van het plangebied zijn de verschillen tussen de kom- en stroomruggronden inmiddels vervaagd. Dat komt onder meer doordat de stroomruggen hier zeer breed zijn en de verschillen in hoogteligging gering zijn. En dit komt doordat er met name in de afgelopen decennia grote (stedelijke) ontwikkelingen in de directe omgeving hebben plaatsgevonden, waaronder de aanleg van bedrijventerreinen, de Betuwelijn en de Waalsprong (uitbreiding van Nijmegen ten noorden van de Waal). Het plangebied ligt midden in de stedelijke KAN-regio (Knooppunt Arnhem Nijmegen).

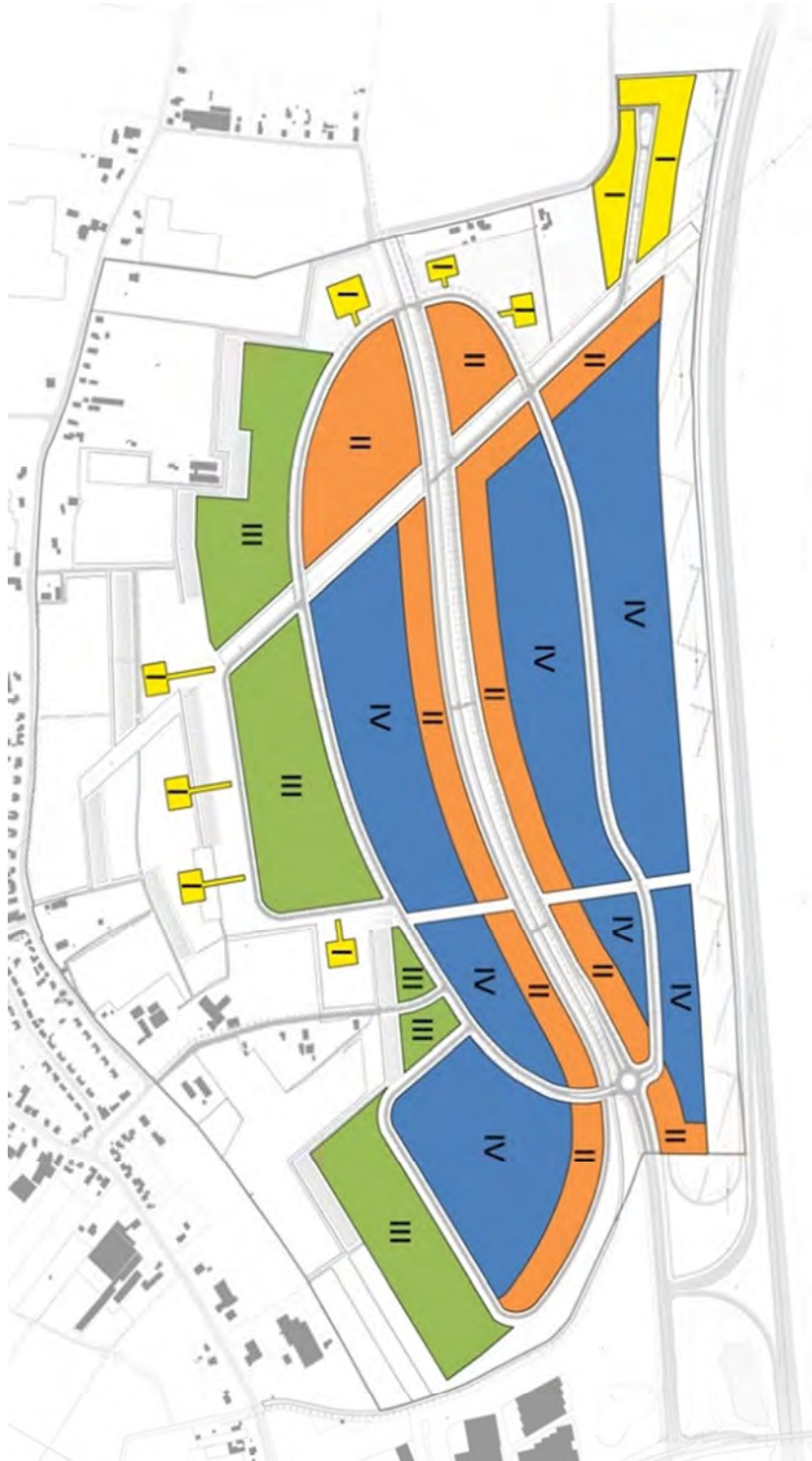
Op dit moment is het plangebied zelf nog vrij open. Aan de noordrand vormt de zone met de A15, de hoogspanningsleiding en de Betuwelijn de duidelijke begrenzing. Ten noorden daarvan ligt de buurtschap Reeth, dat een overwegend agrarisch karakter heeft. Aan de zuidzijde is sprake van een rafelrand langs bestaande bedrijfskavels en glastuinbouwbedrijven, die van oost naar west geleidelijk meer open en agrarischer wordt (grote akkers aan weerszijden van de Van Balverenlaan). Midden in het plangebied liggen de afslag van en het viaduct over de A15. Dat viaduct loopt naar de noordkant door over de Betuwelijn. In de oksels van de snelwegafslag liggen bosschages. Verder naar het oosten ligt knooppunt Ressen, de kruising van de A15 en de N325. Het is vernoemd naar het dorpje Ressen dat nog iets oostelijker ligt. Ressen is een zeer oude bewoonde plek en heeft een beschermd dorpsgezicht. Dat ligt op circa 800 meter afstand van het plangebied voor de windturbines. Het beschermd stadsgezicht van Nijmegen betreft de Benedenstad, het Kronenburgerpark en het Hunnerpark. De noordgrens van het beschermd stadsgezicht bevindt zich op circa 5 kilometer van het plangebied.

9.3.2 Autonome ontwikkelingen

Zoals de uitsneden van de kaarten van de Toekomstvisie+ en de Structuurvisie Nijmegen al laten zien staan er grote ontwikkelingen in en rond het plangebied op stapel. Zonder de komst van windturbines zal het gebied drastisch gaan veranderen door voortgaande verstedelijking en verdichting en vindt in feite een volledige transformatie plaats van een agrarisch gebied naar een verstedelijkt gebied. De ontwikkeling van de bedrijventerreinen De Grift en Betuws Bedrijvenpark A15 krijgt steeds meer vorm (zie de paarse vlekken en contouren in beide kaartuitsneden in figuur 9.1 en de beide kaarten hierna). Verder wordt onder meer de aanleg van een HOV-lijn (Hoogwaardige Openbaar Vervoer-lijn) en een snelfietsroute van noord naar zuid voorzien. Beide kruisen het plangebied. Tevens zorgen andere ontwikkelingen als de Waalsprong, de nieuwe afslag 38 en verbreding en verlenging van de A15 voor een voortgaande verstedelijking.

Verder worden er in de nabijheid van het plangebied twee grote landschapsparken ontwikkeld: De Danenberg (ten zuidwesten van het Betuws Bedrijvenpark) en Landschapspark Lingezen ten oosten van het plangebied. Beide parken zetten in op verdichting en vergroening van het gebied met mogelijkheden voor zogenaamde óode ontwikkelingenó (zoals landelijk woonvormen (nieuwe landgoederen en nieuwe erven)), recreatief medegebruik en nieuwe natuur. De plannen voor Landschapspark De Danenberg zijn nog in ontwikkeling. Voor Lingezen geldt dat de deelgebieden De Woerdt en De Buitens het dichtsbij het plangebied liggen. In De Woerdt wordt ingezet op het versterken van bestaande landschapselementen zoals lijnbeplantingen, laanbeplantingen en boomgaarden, het versterken van recreatieve routes en het inpassen van de Betuweroute. In het al wat dichter bevolkte deel De Buitens zijn nieuwe vormen van bebouwing mogelijk zoals nieuwe landgoederen en nieuwe erven.

Figuur 9.6 Plankaart Betuws Bedrijvenpark (bron: stedenbouwkundig plan en beeldkwaliteitplan, Op ten Noord Blijdenstein, in opdracht van Giesbers Gebiedsontwikkeling, 2010)



The map shows the De Grift Noord area with several distinct zones and planning callouts:

- Stationstraat Oostelijk Deel:** Ten noorden van de Stationsweg blijft het vigerend bestemmingsplan gehandhaafd. Het gebied wordt na 2015 meegenomen in integrale gebiedsvisie De Grift Noord.
- Stationstraat Oostelijk Deel:** Het gebied ten zuiden van de Stationsweg valt in de nabije toekomst onder het in procedure zijnde bestemmingsplan Groot-Oosterhout.
- De Grift Noord:** Huidige bestemming landbouw (uitendal) blijft behouden tot 2015. In de toekomst ontwikkeling tot bedrijventerrein. Nu al wel planologische procedure gestart voor plaatsing 5 windmolens.
- Industrieel Oosterhout:** Vigerend bestemmingsplan blijft voorlopig gehandhaafd. Wordt na 2015 meegenomen in integrale gebiedsvisie De Grift Noord.
- De Grift Zuid:** Procedure voor nieuw bestemmingsplan (Groot-Oosterhout) loopt. Uitgite grond vanaf 2009.
- Bedrijfsgrond:** In eigendom van de GEM. Vigerend bestemmingsplan (bedrijfsdoelendende w.o. logistiek) blijft voorlopig gehandhaafd. Wordt na 2015 meegenomen in integrale gebiedsvisie De Grift Noord.
- Bedrijventerrein De Rietgraaf:** Vigerend bestemmingsplan blijft voorlopig gehandhaafd. Wordt na 2015 meegenomen in integrale gebiedsvisie De Grift Noord.
- Betuws Bedrijfsgrond:** Gemeente Overbetuwe. Betreft regionaal bedrijventerrein. Planvorming loopt. Start uitgite bedrijfsgrond vanaf 2010.

Milieueffectrapport Windpark A15 Nijmegen/Overbetuwe | 713083
6 maart 2014 | Definitief

9.4 Beoordeling effect per variant

De te beoordelen varianten zien er als volgt uit:

Tabel 9.2 Te beoordelen varianten voor het aspect landschap

	variant 1a	variant 1b	variant 2a	variant 2b
Vermogen (MW)	1,8-3 MW	1,8-3 MW	2-4 MW	2-4 MW
Aantal turbines	9	5	5	3
Ashoogte (meter)	100	100	100-120	100-120
Rotordiameter (meter)	90-101	90-101	100-130	100-130
Voorbeeldturbine	Siemens SWT 2.3-101	Siemens SWT 2.3-101	Siemens SWT 4-130	Siemens SWT 4-130



De varianten 1 betreffen een groter aantal turbines die kleiner zijn dan de varianten 2. De varianten 2 betreffen een kleiner aantal turbines die groter zijn dan in de varianten 1. De varianten a beslaan het gehele plangebied, de varianten b hebben enkel betrekking op het Nijmeegse deel van het plangebied.

9.4.1 Aansluiting bij landschappelijke structuur en herkenbaarheid opstelling

Alle vier de varianten betreffen een lijnopstelling parallel aan de A15. Ondanks hun omvang, die de schaal en maat van veel andere landschapselementen overstijgt, sluiten de turbines wel aan bij de in dit gebied dominante oost-west lopende snelweg en de daaraan parallel lopende overige infrastructuur (A15, Betuwelijn en hoogspanningsleiding, zie bijvoorbeeld standpunten 7 en 8). Ze sluiten zowel qua richting als qua schaal aan bij die landschappelijke lijnen. Een parkopstelling, mocht deze al gerealiseerd kunnen worden vanwege de aanwezige ruimtelijke belemmeringen, zoals aan te houden afstand tot woningen, ligt vanuit het planaspect landschap minder voor de hand.

De zichtbaarheid en herkenbaarheid van de aansluiting van de lijnopstelling op de landschappelijke lijnen nemen toe naarmate het schaalniveau kleiner wordt. Langere opstellingen met wat meer turbines en kortere onderlinge afstanden sluiten beter aan dan kortere met minder turbines en grotere onderlinge afstanden. Voor de kortste opstelling met de minste turbines (variant 2b) geldt dat de aansluiting bij de landschappelijke structuur het laagste scoort (zie ter illustratie de vier varianten vanuit standpunt 6).

Ook bij de herkenbaarheid van de opstellingen spelen de aantallen turbines, de totale lengte van de opstelling en de onderlinge afstand een rol. Langere opstellingen met meer turbines zijn duidelijker als lijnopstelling herkenbaar dan kortere met minder turbines. Die herkenbaarheid is op het middelste schaalniveau het duidelijkst. Op het laagste schaalniveau zijn met name de onderlinge afstanden tussen de individuele turbines dusdanig groot dat in sommige situaties de turbines los lijken te staan (zie bijvoorbeeld variant 2a en 2b vanaf standpunt 4, maar ook vanaf standpunt 6). Vanaf standpunten in het verlengde van de lijnopstelling is de herkenbaarheid van de opstelling groter dan vanaf standpunten haaks daarop (zie ter vergelijking standpunt 2 met standpunt 4). Variant 2b scoort ten opzichte van dit criterium het minst, aangezien het hier de kortste lijnopstelling van slecht drie turbines betreft.

9.4.2 Efficiënt ruimtegebruik, invulling maaiveld en dubbelgebruik

In tegenstelling tot de andere beoordelingscriteria zijn deze criteria enkel binnen het schaalniveau van het plangebied relevant. Wat in meer algemene zin kan worden gesteld is dat hier met name het aantal turbines een rol speelt. Op zich geldt dat hoe meer turbines er in de (rest-)strook tussen de snelweg en de toekomstige bedrijventerreinen worden geplaatst, hoe efficiënter het ruimtegebruik daarmee wordt. Van doorslaggevend betekenis is echter de inpassingsopgave op maaiveldniveau. Dan geldt juist hoe meer turbines, hoe groter de inspanningen zullen moeten zijn om een goede inpassing te bewerkstelligen. Derhalve scoort de variant met de meeste turbines op dit punt (toch) het slechts.

Een aantal positieve effecten is niet in deze weging meegenomen, maar verdient het toch te worden vermeld:

- er vindt efficiënt gebruik van de ruimte plaats door de reststrook tussen het bedrijventerrein en de A15 te benutten voor windenergie (positief), en;
- er is sprake van dubbelgebruik door windenergie te koppelen met de functie werken (bedrijventerrein) (positief).

9.4.3 Rust en regelmatig beeld

Ook bij het criterium (visuele) rust is met name het aantal turbines van invloed. Hoe meer turbines hoe negatiever het effect op de (visuele) rust. Dit effect neemt toe naar mate het schaalniveau kleiner wordt. Daarbij is uitgegaan van een min of meer gelijke rotordiameter in alle vier de varianten (de verschillen zijn niet groot en de rotordiameter heeft het meeste invloed op de draaisnelheid; hoe minder groot de diameter, hoe groter de snelheid).

In alle vier de varianten is sprake van kleine verschillen in de onderlinge afstand tussen de turbines en kleine afwijkingen van de ideale vloeiende opstellingslijn. De zichtbaarheid van die afwijkingen is mede afhankelijk van het aantal afwijkingen maar is vrij gering en verschilt bovendien per schaalniveau. Op het hoogste schaalniveau zijn ze beter zichtbaar en is het negatieve effect het grootst (zie de varianten vanaf standpunt 5). Naarmate het schaalniveau kleiner wordt krijgt het perspectivische effect van een lange lijnopstelling grotere invloed op de beleving en zijn verschillen in onderlinge afstand minder herkenbaar, tenzij er in het verlengde van de opstelling wordt gekeken (zoals bij standpunt 2 en 8 het geval is). Bovendien worden die verschillen moeilijker zichtbaar naarmate het schaalniveau kleiner wordt doordat andere landschapselementen in het beeld kunnen staan en hun invloed op het beeld toeneemt (zie bijvoorbeeld vanaf standpunt 1 en 7). Bij variant 1a zijn door het grotere aantal turbines en

afwijkingen, de verschillen tussen de schaalniveaus iets groter beoordeeld dan bij de andere drie, maar de verschillen zijn zeer gering.

9.4.4 Openheid

Met betrekking tot het criterium openheid is opnieuw het aantal turbines van invloed. Het (negatieve) effect is het grootst op het middelste schaalniveau. Op het hoogste schaalniveau is het effect gering omdat de turbines op die afstand alleen bij helder weer goed zichtbaar zijn en de verticaliteit van de turbines op die afstand zeer gering is. Het verschil in verticaliteit tussen de varianten 1 en 2 heeft nauwelijks effect op de openheid in deze landschappelijke situatie (zie bijvoorbeeld de visualisaties vanaf standpunt 5). Op het laagste schaalniveau heeft de onderlinge afstand een belangrijkere rol. De varianten 2 zouden op deze schaal wel iets gunstiger kunnen scoren dan de varianten 1, ware het niet dat dit effect nauwelijks waarneembaar is voor de beschouwer, omdat die op dit schaalniveau slechts een deel van de totale lijnopstelling in één blikveld kan overzien.

9.5 Mitigerende maatregelen

Met betrekking tot de lijnopstellingen kan als mitigerende maatregel worden voorgesteld de geringe afwijkingen in de ideale lijn nog verder te verkleinen. In de huidige opstellingen is het zo dat bij variant 2b nauwelijks nog sprake is van een samenhangende lijnopstelling en in variant 1b lijkt de meest westelijke turbine los te komen uit de lijn. Door de onderlinge afstanden nog gelijkjer te maken worden beide effecten verkleind. Deze maatregel is niet dusdanig dat scores veranderen voor het aspect landschap.

Met betrekking tot de invulling van het maaiveld is het zaak de standplaatsen van de individuele turbines en randelementen eenduidig en sober in te richten. Dit dient bij de uiteindelijke realisatie nader te worden uitgewerkt, wetende dat de turbineposities zijn gelegen op een gepland industrieterrein.

9.6 Samenvatting effectbeoordeling

9.6.1 Samenvatting effectbeoordeling

In de volgende tabellen is de effectbeoordeling per schaalniveau opgenomen.

Tabel 9.3 Beoordelingscriteria landschap: schaalniveau plangebied en ruimere omgeving

Beoordelingscriteria	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
1a. Aansluiting bij bestaande landschappelijke structuur	+	0	0/+	-
1b. Herkenbaarheid opstelling	+	0/+	0/+	-/0
2. Efficiënt ruimtegebruik, invulling maaiveld, dubbelgebruik	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
3a. Rust	-	-/0	-/0	0
3b. Regelmatig beeld	-	-/0	-/0	-

Tabel 9.4 Beoordelingscriteria landschap: schaalniveau plangebied en directe omgeving

Beoordelingscriteria	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
1a. Aansluiting bij bestaande landschappelijke structuur	+/++	0/+	+	-/0
1b. Herkenbaarheid opstelling	++	+/++	+/++	0
2. Efficiënt ruimtegebruik, invulling maaiveld, dubbelgebruik	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
3a. Rust	--/-	-	-	-/0
3b. Regelmatig beeld	0	0	0	-/0
4. Openheid	--	--/-	--/-	-

Tabel 9.5 Beoordelingscriteria landschap: schaalniveau plangebied zelf

Beoordelingscriteria	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
1a. Aansluiting bij bestaande landschappelijke structuur	++	+	+/++	0
1b. Herkenbaarheid opstelling	+	0/+	0/+	-
2. Efficiënt ruimtegebruik, invulling maaiveld, dubbelgebruik	--	-	-	-/0
3a. Rust	--	--/-	--/-	-
3b. Regelmatig beeld	+	0/+	0/+	0
4. Openheid	-	-/0	-/0	0

In de onderstaande tabel staat een totaaloverzicht van de effectbeoordeling op het landschap.

Tabel 9.6 Beoordelingscriteria landschap, totaal

Beoordelingscriteria	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
1a. Aansluiting bij bestaande landschappelijke structuur	+/++	0/+	+	-/0
1b. Herkenbaarheid opstelling	+/++	+	+	-
2. Efficiënt ruimtegebruik, invulling maaiveld, dubbelgebruik	--	-	-	-/0
3a. Rust	--/-	-	-	-/0
3b. Regelmatig beeld	0	0	0	-/0
4. Openheid	--/-	-	-	0

9.6.2 Conclusie

Variant 1a scoort het meest positief op aansluiting bij de landschappelijke structuur en herkenbaarheid, maar heeft uiteraard ook het grootste (negatieve) effect op de openheid. Voor variant 2b geldt het omgekeerde. De verschillen tussen variant 1b en 2a zijn over het geheel beschouwd gering. De beleving van de regelmaat van het beeld is voor de vier varianten min of

meer gelijk, maar is erg afhankelijk van het standpunt van de beschouwer, zoals in paragraaf 9.4.3 staat toegelicht.

Met betrekking tot de beschermde gezichten in de omgeving kan het volgende worden opgemerkt. Strikt genomen valt het plangebied (ver) buiten de grenzen van beide gezichten. De afstand tot het beschermde stadsgezicht van Nijmegen is dusdanig groot (circa 5 kilometer) dat gesteld kan worden dat daar geen negatief effect op ontstaat. Voor het beschermde dorpsgezicht is die afstand een stuk kleiner (minimaal 800 meter). De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed adviseert in algemene zin een afstand van 1.800 tot 2.000 meter tussen beschermde gezichten en initiatieven voor windenergie. Echter, aangezien in de Structuurvisie Windenergie op land van het Rijk op dit punt geen norm is vastgelegd, is dit een vrijblijvend advies. In deze specifieke situatie zal, mede door de vrij hoge beplantingen binnen het beschermde gezicht en door het feit dat Ressen in het verlengde van de lijnopstelling ligt, de visuele impact op het beschermde dorpsgezicht gering zijn. Het gaat hierbij dan om de beleving van de windturbines *vanuit* het beschermd gezicht (dus binnen de contouren daarvan).

Ook zal de visuele impact op de landschapsparken De Danenberg en Lingezen beperkt zijn. Het initiatief zal zeker vanuit beide parken zichtbaar zijn, maar mede door de soms zeer ruime afstand en door het feit dat binnen beide landschapsparken wordt ingezet op verdichting (met voornamelijk beplantingsmaatregelen) zal de weidsheid van beide gebieden minder worden en daarmee ook het zicht op het windpark.

Verlichting tenslotte is niet als apart beoordelingscriterium meegenomen, maar zal wanneer het donker is effect hebben op het landschap. De aanlichting van de turbines maakt dat zij ook dan zichtbaar zullen zijn. Het aantal turbines is een maat voor dit negatieve effect. Variant 1a scoort het laagst op dit punt, variant 2b het minst laag en variant 1b en 2a scoren gelijk (tussen beide andere in). Dit effect is echter zeer gering, mede door het grote aantal andere lichtbronnen in de omgeving van het plangebied (onder meer de verlichting langs de wegen, de kassen en de stedelijke concentraties in de directe nabijheid).

10 WATERHUISHOUDING EN BODEM

10.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

De waterhuishouding wordt in dit MER beoordeeld 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: het 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.

Voor het aspect niet gesprongen explosieven wordt gekeken of er sprake is van niet gesprongen explosieven uit de Tweede Wereldoorlog in de bodem.

Watertoets

Ter voldoening aan de watertoets is dit hoofdstuk voorgelegd aan het waterschap Rivierenland.

Beoordelingscriteria

Tabel 10.1 geeft een overzicht van de beoordelingscriteria die bij de effectbepaling gebruikt worden.

Tabel 10.1 Beoordelingscriteria waterhuishouding en bodem

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Grondwater	Kwalitatief
Oppervlaktewater	Kwalitatief
Hemelwater	Kwalitatief
Bodemkwaliteit	Kwalitatief
Niet gesprongen explosieven	Kwalitatief

10.2 Referentiesituatie

10.2.1 Geohydrologische situatie

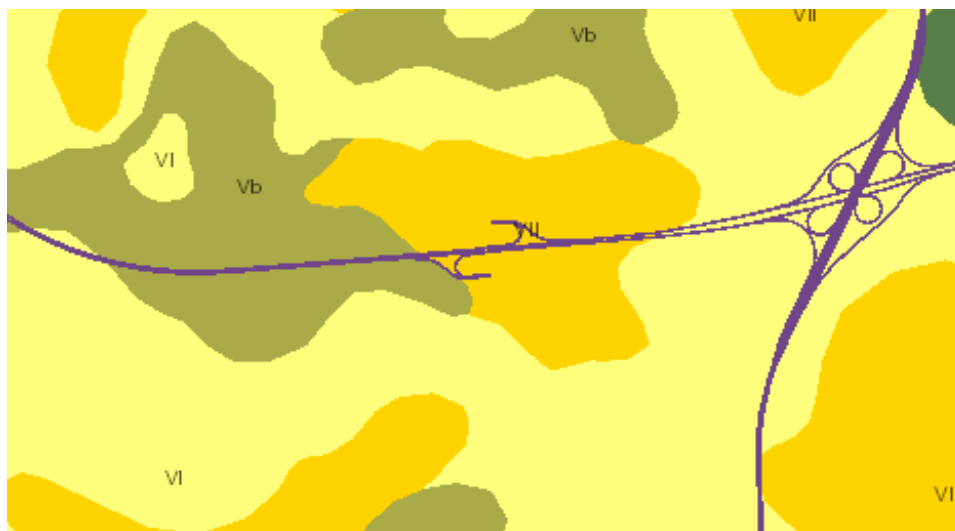
De maaiveldhoogte in het plangebied varieert globaal van NAP +8,0 meter tot NAP +9,0 meter. De hogere delen bevinden zich vooral nabij de bestaande bebouwing ten zuiden van het plangebied en de wegen. Richting de A15 neemt de maaiveldhoogte af. Het plangebied ligt in

het rivierengebied nabij de Waal. De ondiepe bodemopbouw is door de aanwezigheid van de Waal beïnvloed. Er is een dunne deklaag (0,5 tot 5,5 meter dikte) aanwezig, deze bestaat voornamelijk uit kleiige afzettingen. Het grillige patroon van de deklaagdikte wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van zandbanen in de ondergrond. Deze zandbanen zijn ontstaan als gevolg van veranderende rivierlopen in het verleden.

Het eerste watervoerende pakket dat zich onder de deklaag bevindt omvat veelal grofzandige afzettingen tot aan de eerst aangetroffen scheidende laag. Het pakket bestaat voornamelijk uit afzettingen van de Formatie van Kreftenheye (circa 15 meter dik).

Volgens de Bodemkaart van Nederland (www.bodemdata.nl) komen binnen het plangebied de grondwatertrappen Vb, VI en VII voor. Dit duidt gedeeltelijk op een diepe ontwatering en gedeeltelijk op een ondiepe ontwatering (zie Figuur 10.1). Bij grondwatertrap Vb bevindt zich de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) zich tussen 25 en 40 centimeter onder maaiveld. Bij grondwatertrap VI bevindt de 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 grondwatertrappen Vb, VI en VII dieper dan 1,2 meter onder maaiveld. In en in de omgeving van het plangebied zijn enkele peilbuizen aanwezig die zijn opgenomen in het DINOloket van TNO. De gemiddelde freatische grondwaterstand in het plangebied, gemeten in peilbuis B40C0557 (langs de Akkerstraat), bedraagt circa 2,6 tot 3,1 meter onder maaiveld. Ten zuidoosten van het plangebied, langs de Stationstraat bedraagt de freatische grondwaterstand, gemeten in peilbuis B40C0510, circa 7 tot 18 meter onder maaiveld.

Figuur 10.1 Uitsnede kaart grondwatertrappen



Bron: www.bodemdata.nl

10.2.2 Watersysteem

Grondwater

Het plangebied bevindt zich niet in een grondwaterwingebied of grondwaterbeschermingsgebied⁶⁰. Volgens gegevens van de provincie Gelderland⁶¹ is het plangebied gelegen in een intrekgebied. Grondwaterintrekgebieden zijn gebieden waar het grondwater binnen 100 jaar de pompputten van het waterbedrijf bereikt. De provincie wil niet dat fossiele energie (aardgas, aardolie, schaliegas of steenkoolgas) gewonnen wordt in de intrekgebieden voor de drinkwatervoorziening.

Ter plaatse van het plangebied is sprake van een vrijwel noordelijke grondwaterstroming. De gemiddelde stijghoogte langs de zuidzijde van het plangebied is ongeveer NAP +7,6 meter. De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) is ongeveer NAP +8,3 m en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) bedraagt ongeveer NAP +7,2 meter. De stijghoogte langs de noordzijde van het plangebied ligt ongeveer 0,3 meter lager dan langs de zuidzijde. In het plangebied is sprake van een infiltratiesituatie. Uit een analyse van de relatie tussen de waterstand in de Waal en de grondwaterstand blijkt dat de invloed van de Waal op de grondwaterstand in het plangebied beperkt is. De schommelingen in de grondwaterstand worden nagenoeg alleen bepaald door de neerslag⁶².

Volgens de Milieu@tlas Nijmegen (www.nijmegen.nl) zijn er geen bekende grondwaterverontreinigingen in het Nijmeegse gedeelte van het plangebied aanwezig. Op basis van onderzoek voor het Betuws Bedrijvenpark is voor het Overbetuwe gedeelte van het plangebied in het grondwater een overschrijding aangetoond van de streefwaarde voor zink. Vanuit milieu hygiënisch oogpunt bestaat er echter geen bezwaar tegen de bedrijventerreinontwikkeling en de ontwikkeling van een windpark.

Oppervlaktewater

Wateren worden volgens de legger van het waterschap Rivierenland onderverdeeld in drie categorieën:

- A-wateren: zijn wateren met een primaire functie voor het waterhuishoudkundig systeem en worden daarom door het waterschap onderhouden;
- B-wateren: zijn wateren met een secundaire functie voor het waterhuishoudkundig systeem en dienen door aangrenzende eigenaren te worden onderhouden;
- C-wateren: zijn wateren met een tertiaire functie voor het waterhuishoudkundig systeem, er geldt geen jaarlijkse onderhoudsplicht.

In en naast wateren zijn kern- en beschermingszones aangewezen, ter bescherming van dat waterstaatswerk. Deze zones zijn opgenomen in de legger.

Binnen het plangebied is oppervlaktewater aanwezig in de vorm van bestaande A-wateren, B-wateren en C-wateren. De voornaamste A-watengang is oost-west georiënteerd gelegen parallel aan de A15, daarnaast zijn er nog een drietal A-watengangen noordzuid georiënteerd. De wateraanvoer voor het plangebied vindt plaats vanuit de Linge (via Elst). De B-watengangen zijn voornamelijk noord-zuid georiënteerd en takken aan op de A-watengang

⁶⁰ Bron: Bestemmingsplan windturbines De Grift

⁶¹ Kaart water en ondergrond, Ontwerp-Omgevingverordening 2013 (www.ruimtelijkeplannen.nl)

⁶² NB. Deze alinea is volledig gebaseerd op de toelichting van het bestemmingsplan voor het Betuws Bedrijvenpark

parallel aan de A15. Indien (onderhouds)wegen bestaande (A, B en C) watergangen kruisen is een keurontheffing noodzakelijk wanneer gekozen wordt voor duikers om de watergangen te passeren.

Figuur 10.2 Uitsnede plangebied (globaal in geel) legger wateren Waterschap Rivierenland (donkerblauw = A-watergang, midden blauw = B-watergang, lichtblauw = C-watergang)



Bron: [www. http://www.waterschaprivierenland.nl](http://www.waterschaprivierenland.nl)

10.2.3 Bodemkwaliteit

Nijmegen

Volgens gegevens van de Milieu@tlas Nijmegen zijn er voor het Nijmeegse gedeelte van het plangebied diverse bodemonderzoeken uitgevoerd die een groot gedeelte van het plangebied beslaan. Er is op basis van bekende onderzoeksinformatie geen sprake van verdachte bodemlocaties of bodemverontreinigingen ter plaatse van het windpark. Direct ten zuiden van het plangebied zijn wel enkele verdachte bodemlocaties aanwezig (zie Figuur 10.3).

Figuur 10.3 Verdachte bodemlocaties (bruin omlijnd)



Bron: Milieu@tlas Nijmegen

Vanuit milieuhygiënisch oogpunt bestaat geen bezwaar tegen de ontwikkeling van een windpark.

Overbetuwe

Voor de beoordeling van de bodemkwaliteit van het Betuws Bedrijvenpark is een beperkt historisch bodemonderzoek uitgevoerd⁶³ voor de voorgenomen ontwikkeling van het bedrijventerrein.

De percelen in het gebied zijn tot op heden in gebruik als landbouwgrond. Uit het bodemonderzoek blijkt dat de meeste percelen in het verleden in gebruik zijn geweest als boomgaard, alwaar mogelijk bestrijdingsmiddelen zijn toegepast. In de directe nabijheid van de onderzochte locaties zijn een akkerbouwbedrijf en een tweetal mestvarkenbedrijven aanwezig. Het akkerbouwbedrijf heeft een bestrijdingsmiddelenopslag in gebruik. Bij het chemisch onderzoek zijn licht verhoogde concentraties met nikkel, cadmium en minerale olie aangetoond in gehalten boven de streefwaarde. Tevens is plaatselijk een tussenwaarde overschrijding voor arseen aangetoond. Na nader onderzoek⁶⁴ is geconcludeerd dat er sprake moet zijn van een natuurlijk voorkomen van arseen in klei. Dit is besproken met de gemeente Overbetuwe. In overleg is bepaald dat nader onderzoek niet noodzakelijk is.

Vanuit milieuhygiënisch oogpunt bestaat geen bezwaar tegen de ontwikkeling van een bedrijvenpark, inclusief windpark op de onderzochte locaties.

10.2.4 Niet gesprongen explosieven

Nijmegen behoort tot de zwaarst getroffen regio's uit de tweede wereldoorlog. Bij werkzaamheden in de bodem zijn niet gesprongen explosieven (NGE) een belangrijk thema waarmee rekening gehouden moet worden. De gemeente Nijmegen heeft daarom de handleiding "Omgaan met niet gesprongen explosieven uit de WOII bij gemeentelijke projecten" ontwikkeld. De handleiding bevat een kaart waarin de hele gemeente Nijmegen op basis van historisch onderzoek, bebouwingsjaartal en explosievenonderzoek onderverdeeld is in locaties met een hoge, verhoogde, verlaagde en lage kans van aantreffen van niet gesprongen explosieven.

Figuur 10.4 Uitsnede gemeentelijke Risicokaart bommen en granaten (rood = hoge kans aantreffen NGE, oranje = verhoogde kans van aantreffen NGE)



Voor het Nijmeegse deel van het plangebied geldt een hoge kans tot het aantreffen van NGE. Aangenomen mag worden dat er voor het Overbetuwse gedeelte ook een hoge kans tot het

⁶³ Verkennd Bodemonderzoek Geofox-Lexmond BV, 11 maart 2008

⁶⁴ Notitie aanvullend onderzoek arseen Geofox-Lexmond BV, 26 februari 2008

aantreffen van NGE geldt. Voor de realisatie van het Betuws Bedrijvenpark is een bureauonderzoek uitgevoerd naar NGE en ook daar zal rekening gehouden moeten worden met aanwezigheid van NGE bij de daadwerkelijke bouwwerkzaamheden.

10.3 Beoordeling effect per variant

10.3.1 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.

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 er wordt daarom neutraal (0) gescoord.

Voor de tijdelijke bemalingen is mogelijk een watervergunning van het waterschap Rivierenland nodig, afhankelijk van de te onttrekken hoeveelheid en de bemalingsduur. Indien de bemalingshoeveelheid meer kan bedragen dan 10 m³ per uur of meer dan 12.000 m³ per kalenderjaar kan volstaan worden met een melding bij het waterschap. Ook voor het lozen van bemalingswater moet wellicht een vergunning aangevraagd worden.

10.3.2 Oppervlaktewater

Voor alle varianten geldt dat de windturbines niet in leggerwatergangen en de bijbehorende keurzones geplaatst worden. Het waterschap Rivierenland staat niet toe dat de turbines binnen de keurzone (5 meter vanaf de insteek) van waterlopen worden geplaatst. Dit zal niet aan de orde zijn. Alleen voor turbine 8 in variant 1 geldt dat deze mogelijk binnen een keurzone van een C-watergang staat (afhankelijk van de uiteindelijke omvang van de benodigde fundering). Voor een C-watergang geldt dat deze een tertiaire functie voor het waterhuishoudkundig systeem heeft en er geldt geen jaarlijkse onderhoudsplicht. Bij concrete invulling en uitvoering kan hier zo nodig een oplossing voor gevonden worden (bijvoorbeeld verlegging watergang). Omdat er geen sprake is van een belangrijke watergang heeft de eventuele ligging van deze windturbine geen invloed op de score. Daarnaast 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 eveneens 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.

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 Rivierenland. 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. In variant 1 dienen 5 of 6 watergangen te worden gepasseerd, voor variant 1b geldt dat er 2 of 3 watergangen dienen te worden gepasseerd. In variant 2 dienen 2 of 3 watergangen te worden gepasseerd, voor variant 2b is dat er naar alle waarschijnlijkheid geen één. Verwacht dat met beide varianten voldaan kan worden aan de keur waardoor er neutraal (0) wordt gescoord op het aspect oppervlaktewater.

10.3.3 Hemelwaterafvoer

Door het plaatsen van de windturbines wordt verhard oppervlak (de windturbines plus een opstelplaats en een 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 óvasthouden ï bergen ï afvoeren. Indien het verhard oppervlak met meer dan 1.500 m² toeneemt, moet er een berging worden gecreëerd. Het totaal aan verhard oppervlak zal deze norm overschrijden. 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.

De omvang van de opstelplaatsen is afhankelijk van het type turbine en de fabrikant. Voor beide varianten wordt daarom uitgegaan van een gemiddelde opstelplaats van 25 bij 45 meter (1.125 m²). Daarnaast wordt een fundering aangelegd, uitgegaan wordt van een diameter van 18 meter per turbine en moeten er onderhoudswegen worden aangelegd met een breedte van circa 5 meter. Voor alle varianten geldt dat het verhard oppervlak met meer dan 1.500 m² toeneemt en er dus berging gerealiseerd dient te worden. Door het realiseren van voldoende berging is er geen sprake van een effect (0) op de hemelwaterafvoer. In het bestemmingsplan dient wel voldoende ruimte te worden gereserveerd voor benodigde berging voor het te realiseren voorkeursalternatief.

Het afstromende hemelwater mag niet worden vervuild, dit kan worden voorkomen door het gebruik van niet-uitlogende bouwmaterialen. Er mag vanuit het Bouwbesluit ook geen gebruik gemaakt worden van uitlogende bouwmaterialen.

10.3.4 Bodemkwaliteit

Op basis van alle geraadpleegde bronnen 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 (nader) verkennend bodemonderzoek ter

plaatse de onderzoeklocaties. Daarom wordt op het aspect bodemkwaliteit neutraal gescoord (0) voor alle varianten.

10.3.5 Niet gesprongen explosieven

Gezien de hoge kans op het aantreffen van niet gesprongen explosieven in het plangebied wordt op dit aspect negatief (-) gescoord, de varianten zijn hierin niet onderscheidend. Het uitvoeren van nader onderzoek is noodzakelijk.

10.4 Samenvatting effectbeoordeling

De varianten 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 10.2 Beoordelingscriteria waterhuishouding en bodem

Beoordelingscriteria	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
Grondwater	0	0	0	0
Oppervlaktewater	0	0	0	0
Hemelwater	0	0	0	0
Bodem	0	0	0	0
Niet gesprongen explosieven	-	-	-	-

10.5 Cumulatieve effecten

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

10.6 Mitigerende maatregelen

De voorgenomen activiteit leidt niet tot concrete te mitigeren negatieve effecten. Wellicht dat in gedetailleerde uitwerking van het plan blijkt dat turbine 8 in variant 1 binnen de keurzone van een C-watgang is gelegen (afhankelijk van omvang benodigde fundering) waardoor de watgang mogelijk verlegd moet worden. Dit moet echter nog blijken waardoor er op voorhand vanuit het aspect waterhuishouding en bodem op geen mitigerende maatregelen worden voorgesteld.

Omdat er sprake is van een hoge kans op niet gesprongen explosieven zal er aanvullend onderzoek nodig zijn om te bepalen waar zich niet gesprongen explosieven voordoen voorafgaand aan de daadwerkelijke aanleg van het windpark. Het kan voorkomen dat niet gesprongen explosieven worden aangetroffen. Deze dienen dan volgens de protocollen te worden vernietigd.

11 VEILIGHEID

11.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

De relevante aspecten wat betreft veiligheid die in het kader van het MER zijn onderzocht, zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 11.1 Beoordelingscriteria veiligheid

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Bebouwing	Ligging ten opzichte van de 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

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 windturbine 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 te beschermen objecten geplaatst.

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 (Agentschap NL, 2013). Daarin wordt aangegeven welke aan te houden afstanden gelden tot windturbines, waarbij opgemerkt dient te worden dat de afstanden hun basis ontleen 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 deze contouren wordt in de toelichting verwezen naar het Handboek Risicozonering Windturbines (Agentschap NL, 2013). Ook wordt aansluiting gezocht bij het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb, 1 januari 2011).

11.2 Referentiesituatie

Ten behoeve van de beoordeling van de verschillende varianten van het windpark dient de referentiesituatie te worden gedefinieerd. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie plus autonome ontwikkelingen. De referentiesituatie is reeds beschreven in hoofdstuk 4. De relevante autonome ontwikkelingen voor het onderdeel veiligheid staan hieronder puntsgewijs vermeld:

- aanpassing van afslag 38 van de A15;
- gevaarlijk transport over de A15, deel G17 van A15 bestaat uit knooppunt Valburg tot knooppunt Ressen 8meter veiligheidszone en 4000 GF3 voertuigbewegingen;
- ontwikkeling van bedrijventerreinen Betuws Bedrijvenpark en de Grift richting de A15, waarbij de precieze verkaveling en bebouwing nog niet bekend is;
- huizen geïdentificeerd als niet langer bestemd in vastgestelde bestemmingsplannen of reeds overgenomen door initiatiefnemers (onbewoond) worden niet als kwetsbare objecten gedefinieerd. (zie Figuur 11.1).

Naast de autonome ontwikkelingen zijn de volgende aandachtspunten reeds aanwezig binnen het onderzoeksgebied:

- aardgastransportleidingen A-663, A-524 en N-578 onder beheer van de Gasunie;
- hoogspanningslijnen van 380 en 150 kV met 3 maal 2 circuits;
- A15 ten noorden van het plangebied;
- de Betuwe-spoorlijn ten noorden van het plangebied parallel aan de A15.

11.3 Beoordeling effect per variant

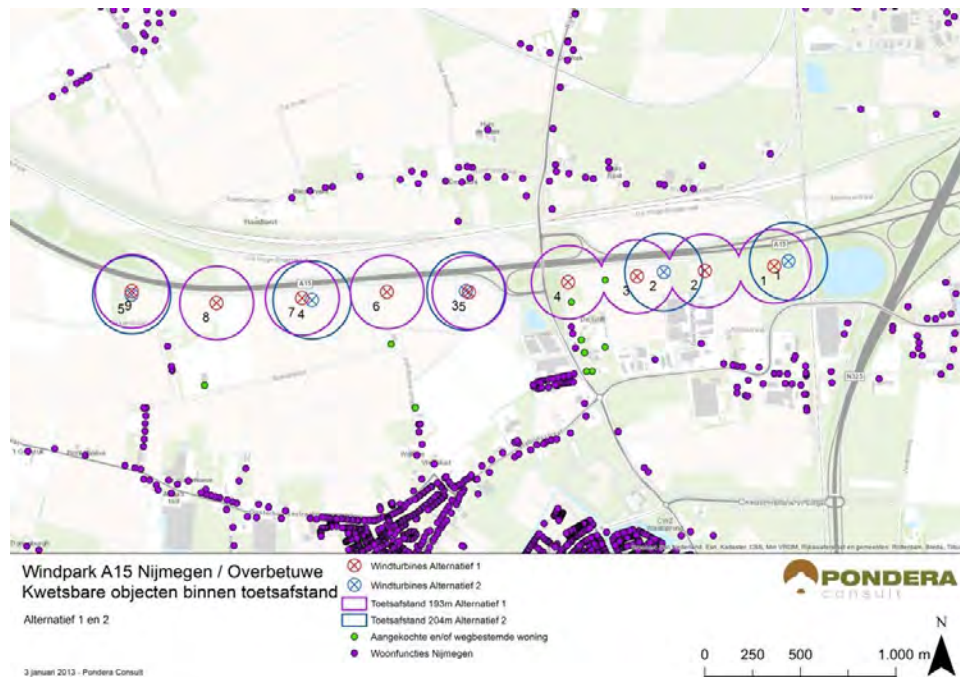
11.3.1 Bebouwing

Woningen zijn door de constante aanwezigheid van personen gedefinieerd als kwetsbare objecten met betrekking tot het aspect veiligheid⁶⁵. Om het risico in kaart te brengen definieert

⁶⁵ Als de dichtheid van woningen lager dan twee per hectare is, dan is het een beperkt kwetsbaar object. Daarvan is bij het windpark geen sprake.

het handboek risicozonering windturbines 2013 een generieke toetsingsafstand tot kwetsbare objecten, zoals woningen, van 193 meter voor variant 1 en 204 meter voor variant 2. Dit is gebaseerd op de generieke maximale werpafstand bij nominaal toerental voor de gebruikte voorbeeldwindturbines (SWT 2.3-101 en SWT 4.0-130). Kwetsbare objecten buiten deze toetsafstanden ($PR 10^{-6}$) van de windturbines ondervinden geen significant risico. In Figuur 11.1 is aangegeven dat er, met uitzondering van reeds niet bestemde woningen, geen woningen of andere kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten aanwezig zijn binnen de $PR 10^{-6}$ en dus ook niet binnen de kleinere $PR 10^{-5}$ contouren⁶⁶.

Figuur 11.1 Toetsafstanden voor kwetsbare objecten ($PR 10^{-6}$)



Het is op het moment van schrijven van dit MER nog onbekend hoe de te ontwikkelen bedrijventerreinen Betuws Bedrijvenpark en De Grift ten zuiden van de A15 ingevuld zullen worden. Bij de invulling van dit bedrijventerrein kan rekening worden gehouden met de plaatsing van windturbines. Hierbij kunnen voor kantoorgebouwen die aangeduid kunnen worden als kwetsbaar object⁶⁷ bovengenoemde afstanden aangehouden worden om veiligheidsrisico's te kunnen uitsluiten. Voor beperkt kwetsbare kantoorgebouwen kan worden volstaan met een afstand van een halve rotordiameter ($PR 10^{-5}$ contour, voor variant 1 komt dat neer op 55,5 meter en voor alternatief 2 op 65 meter). Met behulp van resultaten uit een kwantitatieve risicoanalyse kan plaatsing binnen de toetsafstanden ook mogelijk zijn. Bij de inrichtingen van de bedrijventerreinen kan rekening worden gehouden met de mogelijke

⁶⁶ In figuur 11.1 zijn een aantal woningen met een groene stip aangegeven. Deze woningen zullen bij de ontwikkeling van de windturbines niet meer als toets-objecten bestaan, hoewel sommige woningen momenteel nog bewoond zijn.

⁶⁷ Een kantoorgebouw of hotel is een kwetsbaar object als dit een vloeroppervlak bezit van groter dan 1500m². Een winkel complex is een kwetsbaar object als dit een bruto vloeroppervlak bezit van meer dan 1000m² en bestaat uit meer dan 5 winkels of meer dan 2000m² per winkel. In andere gevallen zijn de objecten beperkt kwetsbare objecten.

aanwezigheid van de windturbines door creatie van een groenzone, of andere niet-kwetsbare functies binnen de rotordiameter van de windturbines.

De varianten scoren neutraal effect op het onderdeel veiligheid in bebouwing.

IJsafwerping

Er kunnen zich weeromstandigheden voordoen waarbij ijs afgezet kan worden op de turbinebladen van de windturbines. Windturbines zijn uitgevoerd met een systeem dat ijsafzetting detecteert en de windturbine bij ijsafzetting uitschakelt. Pas na visuele inspectie wordt de windturbine weer aangezet. Tijdens de stilstand is het mogelijk dat het ijs van de rotorbladen naar beneden valt. Afvallend ijs wordt dus niet weggeslingerd, omdat de windturbines door het detectiesysteem worden uitgeschakeld. In het Handboek Risicozonering windturbines (2013) is gesteld dat bij een windturbine met een masthoogte van 65 meter is waargenomen dat de stukken ijs op 10 tot 15 meter van het rotorvlak terecht kwamen, dat is dus buiten de PR 10^{-5} contour (of de overdraaizone). Voor turbines met een ashoogte van 100-120 meter zou dan nog naar schatting op circa 30 meter afstand van het rotorvlak nog ijs kunnen neerkomen (ashoogte maal 2, afstand van 15 meter ook maal 2). Er liggen geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten zo dicht bij de windturbines. Wanneer bedrijvigheid wordt mogelijk gemaakt binnen deze 30 meter afstand van de overdraaizone, dan zal bekeken dienen te worden of ijsafwerping tot specifieke omstandigheden kan leiden die gevaar kunnen opleveren, zoals bij bijvoorbeeld kassen. Er is vanuit gegaan dat het bestemmingsplan geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de 10^{-5} contour toelaat.

Infrastructurele werken (wegen) kunnen zich wel in de PR 10^{-5} of overdraaizone bevinden, aangezien het geen (beperkt) kwetsbare objecten zijn. Voor verkeersdeelnemers geldt dat het risico van ijsafwerping verwaarloosbaar wordt geacht. Het effect is vergelijkbaar met het afwaaien van ijs van rijdende vrachtwagens⁶⁸.

11.3.2 Wegen, waterwegen en spoorwegen

Wegen

Wanneer een windturbine zich buiten een afstand van een halve rotordiameter ten opzichte van de rand van de weg bevindt, zijn er geen effecten te verwachten en hoeft er volgens het Handboek risicozonering windturbines 2013 (2013) geen risicoanalyse te worden uitgevoerd. De dichtstbijzijnde windturbine van variant 1 bevindt zich op 57 meter afstand van snelweg A15. Deze afstand is meer dan een halve rotordiameter. De dichtstbijzijnde windturbine van variant 2 bevindt zich op 72 meter afstand van snelweg A15. Ook deze afstand is meer dan een halve rotordiameter. De veiligheidsrisico's voor normaal transport over de nabijgelegen rijksweg zijn dan ook niet significant (zie ook hoofdstuk

⁶⁸ Zie bijlage C36 van het Handboek Risicozonering windturbines (2013)

Slagschaduw).⁶⁹

Over de snelweg A15 vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Hierdoor dient de uiteindelijke voorkeursvariant getoetst te worden aan de normen voor windturbines nabij vervoer van gevaarlijke stoffen. Om een inschatting te maken van het effect op de veiligheid is met een korte analyse gekeken wat het huidige risico is voor het vervoer van gevaarlijke stoffen met de huidige minimale afstand tot de snelweg A15.

Uitgegaan wordt van 4000 risicovolle transporten (Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (Crvgs), 2012) en een mogelijk risicogebied van 105,5 meter op de snelweg A15. Met een minimale snelheid van 60 km/uur verblijft een transport circa 6 seconden in het risicogebied van circa 100m lang per passage. Met een remweg van 50 meter en een lengte van circa 10 meter is de verblijfsfactor⁷⁰ van het transport $1 \cdot 10^{-7}$. Met een trefkans van maximaal $3 \cdot 10^{-5}$ op een afstand van 57 meter is het toegevoegd risico circa $4 \cdot 10^{-11}$. De windturbine voegt ongeveer 0,13% risico toe aan de intrinsieke faalkans van de tankwagen ($3 \cdot 10^{-8}$). Hiermee is het veiligheidsrisico niet significant per gevaarlijk transport en per windturbine. De getallen voor variant 2 vallen in gelijke orde van grote.

Naast de veiligheidseffecten op de snelweg A15 is gekeken naar nabijgelegen lokale wegen. De lokale wegen binnen het invloedsgebied van de windturbines zijn wegen met een beperkte verkeersintensiteit. Door deze beperkte verkeersintensiteit en de zeer kleine kans van het falen van een windturbine wordt geconcludeerd dat het passantenrisico van bestuurders door plaatsing van windturbines op deze lokale wegen verwaarloosbaar klein is.

Waterwegen

Er zijn geen grote waterwegen binnen het plangebied aanwezig.

Spoorwegen

De afstand tot de dichtstbijzijnde spoorlijn is minimaal 92 meter. Met een toetsafstand van minimaal $7,85 + 50,5 = 58,35$ meter kunnen alle varianten voldoen aan de toetsafstand. De risico's voor transport op het spoor zijn niet significant. Ook op deze spoorweg is gevaarlijk transport aanwezig volgens de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (Crvgs) uit 2012. Er gaan per jaar 2005 ketelwagenequivalenten over dit spoor. Met een afstand van minimaal 92 meter is het additionele risico volgens gelijke methode als bij vervoer van gevaarlijk transport over de weg voor deze trein-ketelwagens circa $4 \cdot 10^{-10}$. Dit is circa 0,09% van de intrinsieke faalkans van de trein-ketelwagens. Het additionele risico is hiermee verwaarloosbaar klein.

Conclusie

Beide varianten scoren een neutraal effect op het onderdeel veiligheid i.w.v. wegen, waterwegen en spoorwegen.

⁶⁹ In 2009 is op basis van de posities van windturbines in het vernietigde bestemmingsplan een belevingsonderzoek door Rijkswaterstaat uitgevoerd. Variant 1 komt op enkele meters na overeen met de positie die destijds is onderzocht. Het verschil is dat de turbines destijds wat dichterbij de A15 stonden, maar nu met turbines met grotere rotorbladen verder van de A15 gepositioneerd dienen te worden. Conclusie was dat er geen onacceptabele risico's ontstaan voor de verkeersveiligheid wanneer windturbines op deze locaties worden geplaatst. Ook is niet te verwachten dat de plaatsing van de windturbines leidt tot verkeersonveilige situaties.

⁷⁰ Volgens verblijfsfactor formule 5.2.4 uit bijlage C-33 van het handboek risicozonering windturbines 2013.

11.3.3 Industrie en inrichtingen

Er bevinden zich in de huidige situatie geen risicovolle objecten, industriële inrichtingen of industriële functies binnen de generieke maximale werpafstand bij nominaal toerental (PR 10^{-6} contour). Er is dan ook geen significant veiligheidsrisico aanwezig. De bedrijventerreinen Betuws Bedrijvenpark en De Grift worden naar verwachting ingevuld als één modern gemengd bedrijventerrein. Met een accent op bedrijven in productontwikkeling, R&D, engineering en value-added-logistics wordt er naar verwachting geen grote hoeveelheden risicovolle inrichtingen gesitueerd op deze bedrijventerreinen. Op de bedrijventerreinen is voldoende ruimte om mogelijke inpassing van enkele risicovolle inrichtingen mogelijk te maken in combinatie met de te plaatsen windturbines. Een correcte inpassing is mogelijk.

De varianten scoren neutraal.

11.3.4 Aardgastransportleidingen

Met betrekking tot aardgastransportleidingen zijn er twee verschillende type risico's te identificeren. Ten eerste is er het directe risico voor de veiligheid van omwonenden door het ontploffen/branden van een aardgastransportleiding na beschadiging door een windturbine en ten tweede zijn er de gevolgen van een uitval van de aardgasverbinding. Het tweede risico gaat over mogelijke aantasting van de leveringszekerheid van de aardgastransportleiding. Het bevoegd gezag oordeelt of het ontstane risico voor de leveringszekerheid acceptabel is. In dit onderdeel is er onderscheid gemaakt tussen beide risico's.

Veiligheid rondom aardgastransportleidingen

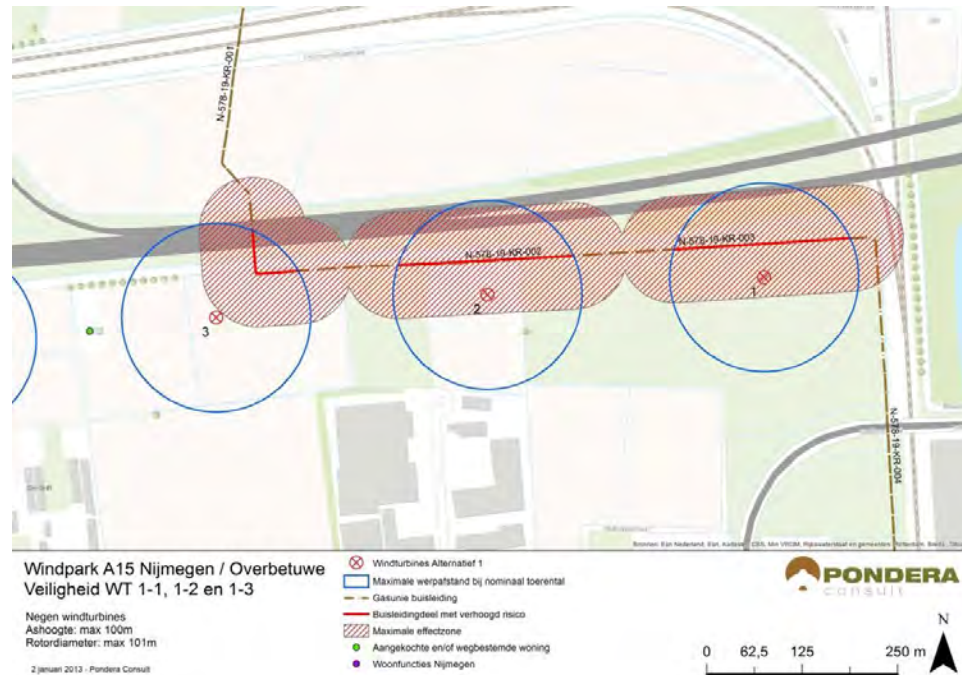
Om te identificeren welke windturbines welke delen van de aardgastransportleidingen kunnen beschadigen is een toetsafstand gehanteerd van de maximale werpafstand bij nominaal toerental. Ten behoeve van latere berekeningen is deze werpafstand specifiek bepaald volgens de methode in bijlage C van het handboek risicozonering windturbines 2013. De specifieke maximale werpafstanden bij nominaal toerental van de voorbeeldwindturbines zijn respectievelijk 124 meter voor variant 1 en 152 meter voor variant 2⁷¹. In bijlage 11 zijn de bijbehorende berekeningen opgenomen. De buisleidingdelen (en windturbines) met een mogelijk verhoogd risico zijn te zien in Figuur 11.2 tot en met Figuur 11.5.

Voor deze buisleidingdelen geldt dat er geen verhoogd risico voor personen aanwezig is als er geen kwetsbare objecten en/of personen langdurig aanwezig zijn binnen de maximale effectafstand van de buisleiding. Deze effectafstand is de 1% letaliteitsgrens bij ontploffing van de buisleiding. Deze grens kan sterk variëren aan de hand van de eigenschappen van de aardgastransportleiding. Zo lang er geen personen langdurig aanwezig zijn binnen deze effectafstand kan er geen verhoogd veiligheidsrisico optreden. Hierdoor is er alleen een mogelijk veiligheidsrisico voor het buisleidingdeel nabij windturbine 1-9 en windturbine 2-5. De afstand van het relevante buisleidingdeel tot aan de woning is minimaal 301 meter. De kans dat met een dergelijke afstand veiligheidsrisico's ontstaan voor de woning is zeer beperkt. In een latere fase van dit project wanneer meer bekend is over het windturbinetype en de precieze

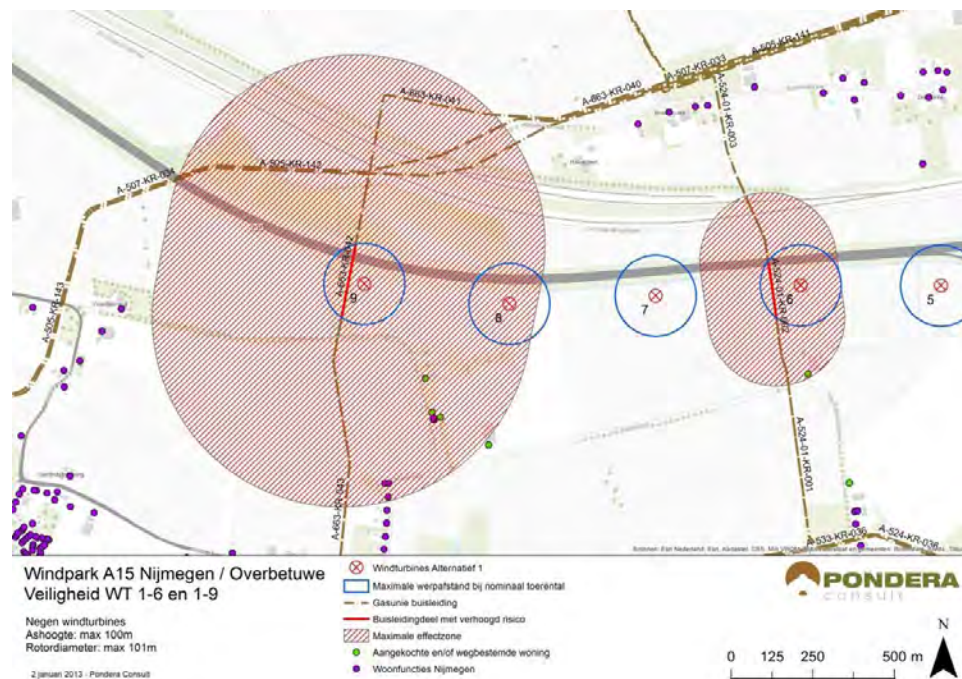
⁷¹ Eerder in dit hoofdstuk zijn generieke maximale werpafstanden bij nominaal toerental bepaald. Dit zijn afstanden die, zonder te hoeven rekenen, aan de veilige kant zitten. De specifieke in hier berekende in werpafstanden zijn kleiner voor variant 1 en 2, zo blijkt uit de berekeningen.

plaatsing kan door middel van een kwantitatieve risicoanalyse de verhoging van het risico in kaart worden gebracht. De verwachting is dat voldaan kan worden aan de veiligheidsnormen.

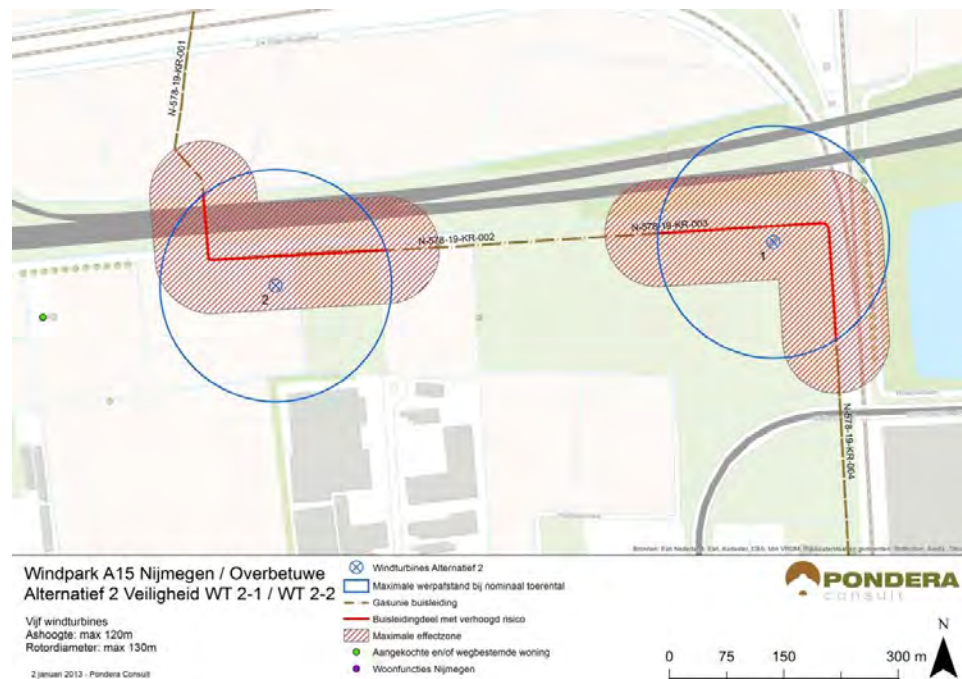
Figuur 11.2 Veiligheid buisleidingen WT 1-1, 1-2 en 1-3



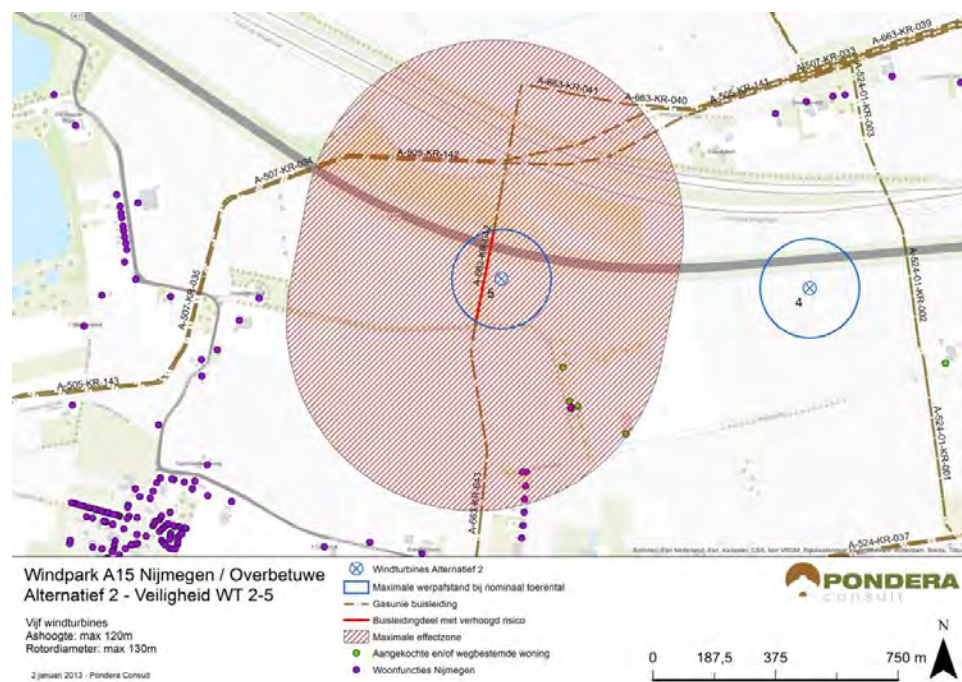
Figuur 11.3 Veiligheid buisleidingen WT 1-6 en 1-9



Figuur 11.4 Veiligheid buisleidingen WT 2-1 en 2-2



Figuur 11.5 Veiligheid buisleidingen WT 2-5



Aangezien er geen potentiële veiligheidsrisico's ontstaan bij varianten 1b en 2b scoren deze varianten neutraal voor het onderdeel aardgastransportleidingen. Voor de varianten 1a en 2a dienen in een latere fase de risico's afkomstig van windturbine 1-9 en 2-5 specifiek inzichtelijk te worden gemaakt. De varianten 1a en 2a scoren voorlopig licht negatief (-).

Leveringszekerheid

Om de risico's voor de leveringszekerheid inzichtelijk te maken is in bijlage 11 een trefkansanalyse uitgevoerd met de huidige voorbeeldwindturbines. In deze analyse wordt volgens de methodes in het handboek risicozonering windturbines 2013 de trefkans van de verschillende buisleidingen bepaald. Deze trefkansen worden gebruikt als informatie voor de communicatie met de beheerder van de aardgastransportleidingen. Tevens dienen deze trefkansen als informatie voor het bevoegd gezag om de effecten qua leveringszekerheid te beoordelen. In onderstaande tabellen zijn de uitkomsten uit bijlage 11 samengevat. Per relevante (in de buurt van het windpark gelegen) buisleiding is aangegeven welke windturbine op welke afstand van de buisleiding is gelegen, wat de trefkans is van de windturbine voor de buisleiding en wat de verwachtingswaarde is van een ongeluk met de buisleiding, met de huidige trefkans, door toedoen van de windturbines. In overleg met Gasunie wordt nader onderzocht wat het effect van plaatsing van windturbines is op de leveringszekerheid.

Tabel 11.2 Trefkansen buisleidingen variant 1

Buisleiding	Windturbines	Afstand (meters)	Trefkans	Verwachtingswaarde
N-578 (40 Bar, 168mm)	WT 1-1	44	$8,2 \cdot 10^{-5}$	
	WT 1-2	44	$8,2 \cdot 10^{-5}$	
	WT 1-3	53 (hoek)	$3 \cdot 10^{-5}$	
	Cumulatief op traject		$1,95 \cdot 10^{-4}$	1:5.100 jaar
A-524 (66 Bar, 406mm)	WT 1-6	87	$4 \cdot 10^{-5}$	1:25.000 jaar
A-663 (80 Bar - 1219mm)	WT 1-9	48	$4,8 \cdot 10^{-5}$	1:20.800 jaar

Tabel 11.3 Trefkansen buisleidingen variant 2

Buisleiding	Windturbines	Afstand (meters)	Trefkans	Verwachtingswaarde
N-578 (40 Bar, 168mm)	WT 2-1	20 (hoek)	$1,3 \cdot 10^{-4}$	
	WT 2-2	39 (hoek)	$8,3 \cdot 10^{-5}$	
	Cumulatief op traject		$2,1 \cdot 10^{-4}$	1:4.700 jaar
A-663 (80 Bar - 1219mm)	WT 2-5	50	$5,2 \cdot 10^{-5}$	1:19.200 jaar

De beoordeling voor het thema veiligheid in aardgastransport is als volgt:

Tabel 11.4 Beoordeling thema veiligheid - aardgastransport

Beoordelingscriteria	Variant 1		Variant 2	
	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
Onder- en bovengrondse transportleidingen	-	0	-	0

11.3.1 Hoogspanningslijnen

Tennet geeft advies aan het bevoegd gezag over de plaatsing van windturbines nabij hoogspanningslijnen. Naast hoogspanningslijnen van Tennet bevinden zich in het gebied ook hoogspanningslijnen van Liander. In het Handboek risicozonering windturbines 2013 wordt aangegeven dat bij plaatsing van windturbines buiten een afstand van de maximale werpafstand bij nominaal toerental geen bezwaar zal worden gemaakt door Tennet. In Figuur 11.6 is te zien dat enkel windturbine 1-8 en windturbine 2-4 binnen de toetsingsafstand staan (op respectievelijk circa 108 meter en circa 147 meter). Er zijn echter geen woningen of personen langdurig aanwezig naast de betrokken hoogspanningslijn. Er treden dan ook geen veiligheidsrisico's op door plaatsing van windturbines. De varianten scoren neutraal op het thema veiligheid in hoogspanning.

Figuur 11.6 Toetsingsafstand voor hoogspanning



Wanneer niet wordt voldaan aan de afstandseis vraagt TenneT om met hen in overleg te treden. TenneT kijkt op basis van het concrete geval welk risico voor de betreffende hoogspanningsverbinding op dat moment kan worden aanvaard. Dit is een kwestie van

leveringszekerheid van de hoogspanningslijnen. In overleg met TenneT en Liander wordt nader onderzocht wat het effect van plaatsing van windturbines is op de leveringszekerheid.

Elektromagnetische straling

Voor het windpark zullen nieuwe ondergrondse kabels worden aangelegd om de geproduceerde elektriciteit van de windturbines naar het hoogspanningsnetwerk te transporteren⁷².

Alle elektriciteitskabels tussen de windturbines en het hoogspanningsnet van de netbeheerder geven een elektromagnetische straling af. Allerlei huishoudelijke apparatuur geven deze straling ook af, zoals de magnetron en de stofzuiger. Het beleid van de rijksoverheid voor magnetische velden (en de daarbij horende handreiking van het RIVM⁷³ voor het berekenen van de breedte van de specifieke zone) is uitsluitend van toepassing op bovengrondse hoogspanningslijnen. Voor ondergrondse hoogspanningslijnen wordt hier echter aansluiting bij gezocht.⁷⁴ In Nederland wordt een magneetveldzone geadviseerd aan te houden van maximaal 0,4 micro Tesla bij (bovengrondse) hoogspanningskabels, waarin zich geen kwetsbare objecten mogen bevinden, zoals woningen en scholen. Voor het windpark zal deze zone neerkomen op enkele meters ter weerszijde van de kabel waar zich geen kwetsbaar object mag voordoen, afhankelijk van onder andere het type kabel, bodem en vermogen van de kabel. Deze afstand is ontleend aan diverse studies met berekeningen over de magneetveldzone.⁷⁵ Er is circa 6 kilometer kabel benodigd. Gezien het geringe vermogen van de kabel en daarmee de beperkte magneetveldzone is (ruim) voldoende afstand aan te houden tussen het kabeltracé en kwetsbare objecten, zodat de magneetveldzone van het kabeltracé niet overlapt met kwetsbare objecten. Daarmee kan bij juiste plaatsing voldaan worden aan de richtwaarde van 0,4 micro Tesla voor kwetsbare objecten.

Windturbines hebben zelf ook een elektromagnetisch veld. Dit veld is echter zodanig klein dat het effect op de grond vlak onder de windturbine al kleiner is dan een normale omgeving binnenshuis in een gemiddelde woning. Vanuit de aspecten slagschaduw, geluid en externe veiligheid wordt al een dermate afstand tussen windturbines en bebouwing/woningen aangehouden dat er geen sprake kan zijn van elektromagnetische hinder van de windturbines zelf. Omdat plaatsing zonder hinder goed mogelijk is en het definitieve tracé voor de bekabeling nog niet bekend is, zal het effect van elektromagnetische velden niet nader worden behandeld.

11.3.2 Dijklichamen en waterkeringen

Er zijn geen noemenswaardige dijklichamen en/of waterkeringen aanwezig binnen het plangebied.

⁷² Of naar een lokaal punt, zie hoofdstuk 4.

⁷³ Handreiking voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen (zie: www.rivm.nl/Onderwerpen/Onderwerpen/H/Hoogspanningslijnen/Handreiking).

⁷⁴ Afspraken tussen betrokken partijen over berekening van de magneetveldzone bij ondergrondse kabels en hoogspanning stations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding RIVM, 22 september 2011.

⁷⁵ Zoals Energy Solutions, Magneetveldberekeningen Q10 Landtracé, 28 februari 2012 en Energy Solutions, 110 kV kabelverbinding Westerbeekdijk - Ens, Berekening specifieke magneetveldzone, 12-08-2010.

11.3.3 Straalpaden

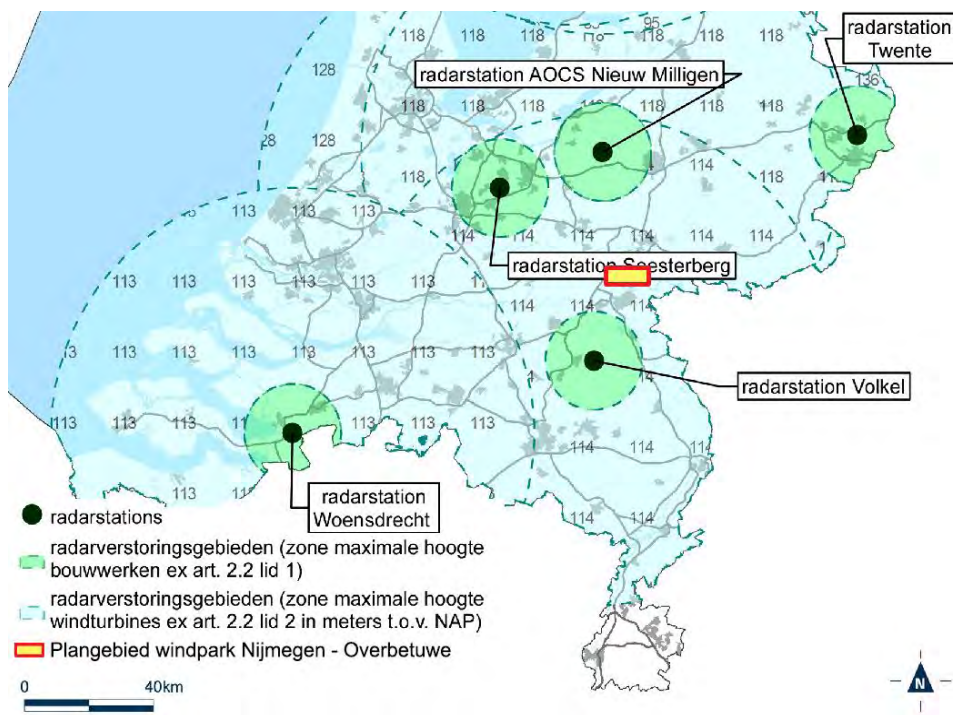
Uit navraag blijkt dat zich wel straalpaden in de nabijheid van het windpark bevinden (zie bijlage 10). De windturbines hebben echter geen invloed op de correcte werking van deze straalpaden en alle varianten scoren 0.

11.3.4 Vliegverkeer en radar

De hoogte van windturbines is relevant voor het vliegverkeer in Nederland. Zo gelden er harde bouwhoogtebeperkingen voor laagvlieggebieden, helikopteroefengebieden en voor een correcte werking van de defensie- en burgerradars. De locatie valt binnen het toetsingsveld van de radarinstallaties van Defensie (zie

Figuur 11.7). Het later in dit MER beschreven voorkeursalternatief is door TNO getoetst op verstoring van defensieradarsystemen en er treedt geen overschrijding van normen op (zie bijlage 10).

Figuur 11.7 Toetsingscontouren Defensieradar



Bron: TNO (Onno van Gent), Toelichting bij de nieuwe (PERSEUS) radarhinder toetsingsmethode, 2012

De inspectie Leefomgeving en Transport (IL&T) is tevens om goedkeuring gevraagd. IL&T heeft echter nog geen reactie verstuurd. Er zal rekening gehouden dienen te worden met toepassing van correcte obstakelmarkeringen en i lichten op de te plaatsen windturbines ten behoeve van de internationale burgerluchtvaartregulering voor objecten hoger dan 150 meter. De luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) heeft aangegeven dat het windpark buiten de toetsingsvlakken behorende bij de CNS apparatuur van Luchtverkeersleiding Nederland valt.

Voor LVNL is er geen aanleiding voor verder onderzoek. Zie bijlage 10 voor de reactie van LVNL.

Samengevat ontstaat er geen significante hinder door windturbines voor de correcte werking van luchtvaart- en defensieapparaten. De varianten scoren neutraal (0) op het thema veiligheid i luchtvaart en radar.

11.4 Samenvatting effectbeoordeling

De beoordeling van de varianten is samengevat in de onderstaande tabel.

Tabel 11.5 Beoordeling varianten op veiligheid

Beoordelingscriteria	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
Bebouwing	0	0	0	0
Wegen, waterwegen en spoorwegen	0	0	0	0
Industrie en inrichtingen	0	0	0	0
Aardgastransport	-	0	-	0
Hoogspanningslijnen	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen	0	0	0	0
Vliegverkeer en radar	0	0	0	0

11.5 Mitigerende maatregelen

Ten aanzien van directe veiligheidsrisico's zijn er geen significante risico's te constateren bij plaatsing van de windturbines in de vier varianten. Wel dient in een latere fase, wanneer specifieke informatie bekend is over de te plaatsen windturbintype, met behulp van een kwantitatieve risico analyse, de veiligheidssituatie van buisleiding A-663 inzichtelijk te worden gemaakt. Naar verwachting levert dit geen significant veiligheidsrisico op voor kwetsbare objecten in de omgeving. Er worden dan ook vanuit het aspect veiligheid geen mitigerende maatregelen voorgesteld.

Om de effecten op de leveringszekerheid van het gas en elektriciteitsnetwerk in kaart te brengen wordt in overleg met de betrokken beheerders (Gasunie, TenneT en Liander) overleg gevoerd. De mogelijke mitigerende maatregelen om de effecten op leveringszekerheid verder te verminderen hangen sterk af van het type en de specifieke positie van de windturbines.

Een maatregel die in alle gevallen de veiligheidseffecten en effecten op leveringszekerheid zal verminderen is het verplaatsen van de turbines die het meest effect veroorzaken, zodat er een grotere afstand ontstaat tussen de windturbine en de buisleiding of hoogspanning. Dit betekent de volgende verschuiving van turbines (nadere berekeningen zijn nodig, met specifiek windturbintype om exacte afstanden te bepalen):

Tabel 11.6 Mogelijkheden mitigatie van effecten op infrastructuur

Turbine nummer	Verplaatsen richting	Vanwege
1-1, 1-2	zuiden	Vergroting afstand tot buisleiding
1-3	zuidwesten	Vergroting afstand tot buisleiding
1-6, 1-9	oosten	Vergroting afstand tot buisleiding
1-8	zuiden	Vergroting afstand tot hoogspanning
2-1	zuidwesten	Vergroting afstand tot buisleiding
2-2	zuiden	Vergroting afstand tot buisleiding
2-5	oosten	Vergroting afstand tot buisleiding
2-4	zuiden	Vergroting afstand tot hoogspanning

Verschuiven van windturbines in de richtingen die zijn aangegeven kan leiden tot verhoging van effecten op andere milieu thema's, zoals geluid en slagschaduw.

11.6 Cumulatieve effecten

Voor het aspect veiligheid is sprake van cumulatieve effecten indien de windturbines voor elkaar een additioneel risico vormen. Hierbij zou een defect aan de ene windturbine zorgen voor een defect aan een andere windturbine. Door de plaatsing met tussenafstanden van minimaal 300 meter is dit effect nagenoeg verwaarloosbaar. Ook kan er sprake zijn van cumulatie indien meerdere windturbines voor een risico zorgen op eenzelfde object. Dit is enkel relevant voor lange objecten zoals buisleidingen. In de beoordeling van de risico's voor buisleidingen wordt hier al rekening mee gehouden. Er zijn geen andere cumulatieve effecten voor het aspect veiligheid aanwezig binnen het plangebied.

12 DUURZAME ENERGIEOPBRENGST EN VERMEDEN EMISSIES

12.1 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 varianten bijdragen aan de invulling van het klimaatbeleid is berekend. Zo wordt voor elke variant 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 variant 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).

Om het effect van veranderingen in de vraag naar elektriciteit door besparingen en de inzet van hernieuwbare energiebronnen op de CO₂-emissies en de inzet van primaire energiebronnen bij de elektriciteitsproductie te kunnen bepalen wordt door Agentschap NL (AgNL) voor windenergie de substitutiemethode aanbevolen. Deze methode wordt op dit moment gebruikt in het kader van de berekeningen voor het protocol monitoring hernieuwbare energie (AgNL, 2010).

Met behulp van deze methode kan beoordeeld worden hoeveel het windpark bijdraagt aan de doelstellingen die de verschillende overheden hebben gesteld met betrekking tot het opwekken van duurzame energie en de reductie van broeikasgassen en vervuulende stoffen.

Volledigheidshalve dient opgemerkt te worden dat de elektriciteitsopbrengst (en daaruit afgeleide emissiereducties) in dit hoofdstuk zijn bepaald voor concrete windturbinetypes (voor alternatief 1 de Siemens SWT 2.3-101 en voor de alternatief 2 de Siemens SWT 4-130) en dat er verschillen kunnen ontstaan tussen de hier genoemde getallen en de optredende waarden als gevolg van het uiteindelijk realiseren van een ander type windturbine. Het geeft een beeld van de verschillen tussen de varianten en geeft een ordegrrootte aan van de effecten.

Tabel 12.1 Beoordelingscriteria duurzame opbrengst en vermeden emissies

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

12.2 Referentiesituatie

In de referentiesituatie staan er geen windturbines en wordt geen duurzame energie opgewekt. De elektriciteit wordt in de referentiesituatie op een voor Nederland conventionele wijze opgewekt (gas- en kolencentrales). De productie van duurzame energie zorgt hiermee voor een emissiereductie ten opzichte van de referentiesituatie.

12.3 Beoordeling effect per variant

In Tabel 12.2 is per variant de opbrengst van het park weergegeven, evenals de CO₂-emissiereductie en de reductie van NO_x en SO₂. De jaarlijkse CO₂-, NO_x- en SO₂ reductie is uitgedrukt in ton per jaar. De opbrengstgegevens zijn bepaald aan de hand van de windgegevens van nabijgelegen KNMI meetstations. De opbrengstgegevens zijn een betrouwbare indicatie, maar kunnen bij realisatie lager of hoger uitvallen, afhankelijk van het daadwerkelijke windaanbod, de beschikbaarheid van de windturbines en het specifieke windturbintype.

Tabel 12.2 Beoordeling varianten (zonder uitvoering van mitigerende maatregelen)

Onderwerp	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b	Variant 2a op 100 meter
Type turbine (als voorbeeld gebruikt in de berekeningen)	Siemens SWT 2.3 op 100 meter ashoogte	Siemens SWT 2.3 op 100 meter ashoogte	Siemens SWT 4 op 120 meter ashoogte	Siemens SWT 4 op 120 meter ashoogte	Siemens SWT 4 op 100 meter ashoogte
Vermogen in MW	20,7	11,5	20	12	20
Netto energieopbrengst in MWh/jaar (P50)	50.100	26.100	55.500	33.400	48.600
Procentueel t.o.v. hoogste opbrengst (=variant 2a = 100%)	90%	47%	100%	60%	88%
Vergelijkbaar met het jaarlijks elektriciteitsverbruik van dit aantal huishoudens	14.314	7.457	15.857	9.543	13.886
CO ₂ -emissiereductie in ton per jaar	29.103	15.161	32.239	19.402	28.231
SO ₂ -emissiereductie in ton per jaar	8,4	4,4	9,4	5,6	8,2
NO _x -emissiereductie in ton per jaar	25,3	13,2	28,1	16,9	24,6

Het opgestelde 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;

- de onderlinge afstand tussen de turbines: bij een opstelling in een windpark zorgt vermindering van lichtsnelheid voor afname van de elektriciteitsproductie. Dit wordt parkeffect genoemd. De oriëntatie van de opstelling ten opzichte van de overheersende windrichting (zuidwesten) is ook van belang;
- de hoogte van de turbine: op grotere hoogte waait het harder en is de windstroom minder turbulent.

Uit Tabel 12.2 valt af te lezen dat variant 2a de meeste elektriciteitsopbrengst heeft, namelijk 55.500 MWh per jaar. Zo'n 10% minder opbrengst wordt door variant 1a gerealiseerd, gevolgd door variant 2b (-40%) en variant 1b (-53%). Om de invloed van de ashoogte in beeld te brengen is variant 2a ook doorgerekend op een ashoogte van 100, in plaats van 120 meter. Dat geeft een mindere elektriciteitsopbrengst van 12%, ofwel 6.900 MWh.

Energiebalans windturbines

Het produceren, bouwen, installeren en ontmantelen van een windturbine kost ook energie. Uit verschillende onderzoeken wordt gemeld dat de energie die hiervoor benodigd is in ongeveer 3 tot 6 maanden is terugverdiend⁷⁶. 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 doelstelling voor windenergie in de provincie Gelderland is 230,5 MW in 2020. Het windpark draagt hier met 10 MW tot 22,5 MW⁷⁷, afhankelijk van het vermogen van de uiteindelijk gekozen variant en het windturbinetype ongeveer 4,3 tot 9,8% aan bij.

12.4 Mitigerende maatregelen

De energieopbrengst van windturbines is een positief effect van een windpark. Dit effect wordt echter beïnvloed door toepassing van mitigerende maatregelen voor andere thema's zoals slagschaduw en geluid die de energieproductie negatief beïnvloeden. De mate van beïnvloeding dient meegenomen te worden in de analyse om de energieopbrengsten goed te beoordelen. De mitigatie maatregelen zoals beschreven in de hoofdstukken Geluid en Slagschaduw zorgen voor de productie afnames weergegeven in Tabel 12.3.

Tabel 12.3 Productieverliezen aan de hand van mitigatie

Onderwerp	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
Geluidsmitigatie	1,8%	2,2%	2,6%	2,5%
Slagschaduwmitigatie	0,5%	0,6%	0,8%	1,0%
Netto energieopbrengst in MWh/jaar (P50) totaal na mitigatie	48.948	25.369	54.002	32.589

Voor geluid zijn de varianten ook onderzocht met een minder geluidproducerende windturbine. Voor variant 1a en 1b met een minder geluidproducerende windturbine geldt dat geluidmitigatie

⁷⁶ <http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/faq>

⁷⁷ 5 turbines x 2 MW (geschatte ondergrens per turbine voor variant 2) = 10 MW. 9 turbines x 2,5 MW (geschatte bovengrens per turbine voor variant 1) = 22,5 MW. De andere varianten zitten qua vermogen daar tussenin (5 turbines van 4 MW = 20 MW of 9 turbines x 1,8 MW = 16,2 MW).

ongeveer overeenkomt met variant 1a en 1b in tabel 12.3. Voor variant 2a en 2b met een minder geluidproducerende windturbine is geen geluidmitigatie benodigd.

De afslagen voor mitigerende maatregelen bedragen 2,3, 2,8, 3,4 en 3,5% en zijn dus niet erg onderscheidend voor de varianten⁷⁸.

12.5 Samenvatting effectbeoordeling

Energie uit windturbines zorgt voor minder uitstoot van broeikasgassen en vervuilende stoffen zoals CO₂, SO₂, NO_x en fijn stof dan energie afkomstig van conventionele (fossiele) opwekmethoden. De energie benodigd voor de constructie van windturbines wordt in circa 3 tot 6 maanden terugverdiend. Ook de uitstoot veroorzaakt door de constructie van windturbines wordt in circa 4 tot 9 maanden terugverdiend door de vermindering van energie benodigd van fossiele brandstoffen.

De beoordeling van de varianten is getoond in Tabel 12.4.

Tabel 12.4 Beoordeling varianten ten aanzien van energieopbrengst en vermeden emissies

Beoordelingscriteria	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
Opbrengst in MWh	++	+	++	+/++
CO ₂ -emissiereductie in kton/jaar	++	+	++	+/++
SO ₂ en NO _x -emissiereductie in kton/jaar	++	+	++	+/++

⁷⁸ Temeer omdat de elektriciteitsproductie per type windturbine per variant veel meer verschilt dan enkele procenten. Elk type windturbine heeft een andere elektriciteitsproductie en de cijfers in dit hoofdstuk geven dus een indicatie, omdat nog niet duidelijk is welk type windturbine wordt geplaatst.

Aspect	Beoordelingscriteria	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
	invulling maaiveld, dubbelgebruik				
	Invloed op de rust	--/-	-	-	-/0
	Regelmatig beeld	0	0	0	-/0
	Invloed op de openheid	--/-	-	-	0
Waterhuis-houding en bodem	Grondwater	0	0	0	0
	Oppervlaktewater	0	0	0	0
	Hemelwater	0	0	0	0
	Bodemkwaliteit	0	0	0	0
	Niet gesprongen explosieven	-	-	-	-
Veiligheid	Bebouwing	0	0	0	0
	Wegen, waterwegen en spoorwegen	0	0	0	0
	Industrie en inrichtingen	0	0	0	0
	Aardgastransport	-	0	-	0
	Hoogspanningslijnen	0	0	0	0
	Dijklichamen en waterkeringen	0	0	0	0
	Straalpaden	0	0	0	0
	Vliegverkeer en radar	0	0	0	0
Duurzame opbrengst en vermeden emissies	Opbrengst	++	+	++	+/++
	CO ₂ -emissiereductie	++	+	++	+/++
	SO ₂ -emissiereductie	++	+	++	+/++
	NO _x -emissiereductie	++	+	++	+/++

Om de verschillen tussen de varianten goed in beeld te brengen, zijn in de volgende tabel alleen die beoordelingscriteria opgenomen, waarbij de varianten verschillend scoren.

Tabel 13.2 Beoordeling onderscheidende varianten (vóór het uitvoeren van mitigerende maatregelen)

Aspect	Beoordelingscriteria	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
Geluid	Aantal woningen in de geluidcontour van Lden = 37-42, 42-47 dB	--	-	--	-/--
Slagschaduw	Aantal woningen van derden boven 6 uur slagschaduw per jaar	--	-	--	-
	Aantal woningen onder de 6 uur slagschaduw per jaar	-	-	--	--
Landschap	Aansluiting bij landschappelijke structuur	+/++	0/+	+	-/0
	Herkenbaarheid van de opstelling	+/++	+	+	-

Aspect	Beoordelingscriteria	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
	Efficiënt ruimtegebruik, invulling maaiveld, dubbelgebruik	--	-	-	-/0
	Invloed op de rust	--/-	-	-	-/0
	Regelmatig beeld	0	0	0	-/0
	Invloed op de openheid	--/-	-	-	0
Veiligheid	Aardgastransport	-	0	-	0
Duurzame energie-opbrengst en vermeden emissies	Opbrengst	++	+	++	+/++
	CO ₂ -emissiereductie	++	+	++	+/++
	SO ₂ -emissiereductie	++	+	++	+/++
	NO _x -emissiereductie	++	+	++	+/++

Hieruit valt af te leiden dat, alle varianten overziend, de volgende verschillen bestaan:

- voor geluid scoren de varianten 1b en 2b (dus zonder het Overbetuwse deel) beter dan varianten 1a en 2a (mét het Overbetuwse deel). Dat komt doordat in de varianten a meer turbines gebouwd worden en dus ook meer geluid wordt geproduceerd. Variant 1b scoort iets beter dan variant 2b;
- voor slagschaduw geldt hetzelfde. Ook hier scoren de varianten 1a en 2a beter dan de varianten 1b en 2b, vanwege het groter aantal turbines. Bijkomend is dat de varianten 2 (a/b) wat minder goed scoren dan varianten 1 (a/b) als het gaat om het aantal woningen dat nog wel slagschaduw hinder ondervindt, maar waarbij wel aan de slagschaduwnorm kan worden voldaan (zie criterium aantal woningen onder de 6 uur slagschaduw per jaar);
- voor landschap verschillen de varianten op alle beoordelingscriteria. Variant 1a scoort het meest positief op aansluiting bij de landschappelijke structuur en herkenbaarheid, maar heeft uiteraard ook het grootste (negatieve) effect op de openheid. Voor variant 2b geldt het omgekeerde. De verschillen tussen variant 1b en 2a zijn over het geheel beschouwd gering;
- voor het aspect veiligheid zijn de verschillen tussen de varianten klein en alleen wat betreft het aardgastransport scoren varianten a minder goed dan varianten b, omdat bij zowel variant 1a als 2a de meest westelijke turbine in de nabijheid staat van een aardgastransportleiding;
- voor het aspect duurzame energieopbrengst en vermeden emissies wordt positief gescoord, en varianten a scoren beter dan varianten b, omdat het verschil tussen a en b het aantal turbines betreft en met meer turbines er ook meer energie opgewekt kan worden. Variant 2a en 2b levert meer duurzame elektriciteit op dan respectievelijk variant 1a en 1b.

13.2 Mitigerende en compenserende maatregelen

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

13.2.1 Geluid

Voor geluid kunnen maatregelen genomen worden om de geluidbelasting te verminderen en om aan de geluidnormen te kunnen voldoen. Dit kan door turbines in te stellen (met behulp van geluidmodi), zodat de turbine wordt vertraagd bij bepaalde windsnelheden. Hierdoor wordt de geluidproductie van de windturbine verminderd waardoor de geluidbelasting op de omgeving afneemt en aan de norm kan worden voldaan. Met behulp van geluidmodi kunnen de varianten 1a en 1b nog steeds niet voldoen aan de geluidnormen en zullen varianten 2a en 2b flink teruggeregeld dienen te worden om aan de geluidnormen te kunnen voldoen. Dat is de reden dat de varianten zijn onderzocht met minder geluidproducerende turbines. In de volgende tabel is aangegeven welke turbines ingesteld moeten worden met een geluidsmodus (en dus ook minder elektriciteit produceren):

Tabel 13.3 Overzicht windturbines met mitigerende maatregelen

	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b	Variant 1a*	Variant 1b*	Variant 2a*	Variant 2b*
wind-turbines	1	1	1	1	3	3	-	-
	2	2	2	2	4	4	-	-
	3	3	3	3	5	-	-	-
	4	4	4	-	-	-	-	-
	5	5	5	-	-	-	-	-
	8	-	-	-	-	-	-	-
	9	-	-	-	-	-	-	-

* met minder geluidproducerende turbines

Te zien is dat bij de varianten met minder geluidproducerende turbines minder turbines teruggeregeld moeten worden om aan de geluidnorm te kunnen voldoen in vergelijking met de varianten met meer geluidproducerende turbines.

Als een stillere turbine wordt toegepast, dan zal er voor varianten 1a en b nog steeds teruggeregeld dienen te worden. Voor varianten 2a en b geldt dat zonder terugregeling voldaan kan worden aan de geluidnormen bij toepassing van een stillere turbine. Voor het aantal woningen in lagere geluidcontouren (37-42 dB en 42-47 dB L_{den}) betekent de terugregeling dat er minder woningen in de betreffende contouren zijn gelegen, dit is als minder negatief beoordeeld.

13.2.2 Slagschaduw

Om te voldoen aan de grens van 6 uur slagschaduw per jaar (hetgeen een conservatieve vertaling van de norm uit het Rarim is), moeten windturbines van alle vier varianten (1a, 1b, 2a, 2b) worden voorzien van een stilstandsregeling. Deze regeling stopt de rotor wanneer er slagschaduw kan ontstaan op de woningen van derden. In de windturbinebesturing wordt hiervoor een kalender van dagen en tijden geprogrammeerd, waarbij de rotor wordt gestopt als de zonnenschijnsensor (onderdeel van het systeem voor de stilstandsregeling) aangeeft dat de zon schijnt. Met de stilstandsregelingen is er bij geen van de woningen van derden, bij

gemiddelde meteorologische omstandigheden, meer dan zes uur slagschaduw hinder per jaar.⁷⁹ De stilstandkalenders omvatten de tijdstippen en het bruto aantal uren stilstand van de windturbines per jaar. In de praktijk zal het aantal uren productieverlies (netto stilstand uren) minder zijn dan de bruto uren. Dit komt voort uit het feit dat de windturbine niet hoeft te worden stilgezet als de zon niet schijnt omdat er op die momenten ook geen slagschaduw hinder kan optreden.

Het aspect aantal woningen met slagschaduw hinder van minder dan 6 uur per jaar blijft gelijk scoren, want de aantallen woningen nemen met de stilstandvoorziening slechts beperkt af. De stilstandvoorziening voorkomt primair de slagschaduw hinder tot de norm voor die woningen die het meest slagschaduw hinder ervaren.

13.2.3 Natuur

Aanbevolen wordt om buiten het broedseizoen van vogels werkzaamheden uit te voeren. Er kan in de periode van eind augustus tot eind februari gewerkt worden. De kans op overtredingen van verbodsbepalingen uit de Flora- en faunawet is dan nihil. Met deze maatregel is al reeds rekening gehouden in de scores van de varianten.

13.2.4 Cultuurhistorie en archeologie

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

13.2.5 Landschap

Met betrekking tot de lijnopstellingen kan als mitigerende maatregel worden voorgesteld de geringe afwijkingen in de ideale lijn nog verder te verkleinen. In de huidige opstellingen is het zo dat bij variant 2b nauwelijks nog sprake is van een samenhangende lijnopstelling en in variant 1b lijkt de meest westelijke turbine los te komen uit de lijn. Door de onderlinge afstanden nog gelijk te maken worden beide effecten verkleind. Deze maatregel is niet dusdanig dat scores veranderen voor het aspect landschap.

Met betrekking tot de invulling van het maaiveld is het zaak de standplaatsen van de individuele turbines en randelementen eenduidig en sober in te richten. Dit dient bij de uiteindelijke realisatie nader te worden uitgewerkt.

13.2.6 Waterhuishouding en bodem

Omdat er sprake is van een hoge kans op niet gesprongen explosieven zal er aanvullend onderzoek nodig zijn om te bepalen waar zich niet gesprongen explosieven voordoen voorafgaand aan de daadwerkelijke aanleg van het windpark. Het kan voorkomen dat niet gesprongen explosieven worden aangetroffen. Deze dienen dan volgens de protocollen te worden vernietigd.

⁷⁹ De effecten van de mitigerende maatregelen kunnen niet inzichtelijk worden gemaakt met behulp van een contourenkaart omdat deze maatregelen voor elke woning specifiek per dag worden doorgerekend.

De score voor niet gesprongen explosieven wordt dan 0 in plaats van -.

13.2.7 Veiligheid

Ten aanzien van directe veiligheidsrisico's zijn er geen significante risico's te constateren bij plaatsing van de windturbines in de vier varianten. Wel dient in een latere fase, wanneer specifieke informatie bekend is over de te plaatsen windturbintype, met behulp van een kwantitatieve risico analyse, de veiligheidssituatie van buisleiding A-663 inzichtelijk worden gemaakt (voor het Overbetuwe deel). Naar verwachting levert dit geen significant veiligheidsrisico op voor kwetsbare objecten in de omgeving (en wordt 0 gescoord voor aardgastransportsleidingen). Er worden dan ook vanuit het aspect veiligheid geen mitigerende maatregelen voorgesteld.

Om de effecten op de leveringszekerheid van het gas- en elektriciteitsnetwerk in kaart te brengen wordt in overleg met de betrokken beheerders (Gasunie, TenneT en Liander) overleg gevoerd. De mogelijke mitigerende maatregelen om de effecten op leveringszekerheid verder te verminderen hangen sterk af van het type en de specifieke positie van de windturbines.

Een maatregel die in alle gevallen de veiligheidseffecten en effecten op leveringszekerheid zal verminderen is het verplaatsen van de turbines die het meest effect veroorzaken, zodat er een grotere afstand ontstaat tussen de windturbine en de buisleiding of hoogspanning. Dit betekent de volgende verschuiving van turbines (nadere berekeningen zijn nodig, met specifiek windturbintype om exacte afstanden te bepalen):

Tabel 13.4 Mogelijkheden mitigatie van effecten op infrastructuur

Turbine nummer	Verplaatsen richting	Vanwege
1-1, 1-2	zuiden	Vergroting afstand tot buisleiding
1-3	zuidwesten	Vergroting afstand tot buisleiding
1-6, 1-9	oosten	Vergroting afstand tot buisleiding
1-8	zuiden	Vergroting afstand tot hoogspanning
2-1	zuidwesten	Vergroting afstand tot buisleiding
2-2	zuiden	Vergroting afstand tot buisleiding
2-5	oosten	Vergroting afstand tot buisleiding
2-4	zuiden	Vergroting afstand tot hoogspanning

Verschuiven van windturbines in de richtingen die zijn aangegeven kan leiden tot verhoging van effecten op andere milieu thema's, zoals geluid en slagschaduw.

13.3 Vergelijking van varianten na maatregelen

Door het uitvoeren van de maatregelen uit paragraaf 13.2 ziet de beoordeling van de varianten er als volgt uit.

Tabel 13.5 Beoordeling varianten (ná het uitvoeren van mitigerende maatregelen)

Aspect	Beoordelingscriteria	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
Geluid (uitgaande van minder geluidproducerende turbines)	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, 42-47 dB	-	0/-	-	0/-
	Laagfrequent geluid	0	0	0	0
	Cumulatieve geluidbelasting	0	0	0	0
Slagschaduw	Aantal woningen van derden boven 6 uur slagschaduw per jaar	0	0	0	0
	Aantal woningen onder de 6 uur slagschaduw per jaar	-	-	--	--
Natuur	Oprichting: Effect op beschermde gebieden	0	0	0	0
	Exploitatie: Effect op beschermde gebieden	0	0	0	0
	Oprichting: Effect op beschermde soorten	0	0	0	0
	Exploitatie: Effect op beschermde soorten	0	0	0	0
Cultuurhistorie en archeologie	Aantasting cultuurhistorische waarden	0	0	0	0
	Aantasting archeologische waarden	0	0	0	0
Landschap	Aansluiting bij landschappelijke structuur	+/++	0/+	+	-/0
	Herkenbaarheid van de opstelling	+/++	+	+	-
	Efficiënt ruimtegebruik, invulling maaiveld, dubbelgebruik	--	-	-	-/0
	Invloed op de rust	--/-	-	-	-/0
	Regelmatig beeld	0	0	0	-/0
	Invloed op de openheid	--/-	-	-	0
Waterhuishouding en bodem	Grondwater	0	0	0	0
	Oppervlaktewater	0	0	0	0
	Hemelwater	0	0	0	0
	Bodemkwaliteit	0	0	0	0
	Niet gesprongen explosieven	0	0	0	0
Veiligheid	Bebouwing	0	0	0	0

Aspect	Beoordelingscriteria	Variant 1a	Variant 1b	Variant 2a	Variant 2b
	Wegen, waterwegen en spoorwegen	0	0	0	0
	Industrie en inrichtingen	0	0	0	0
	Aardgastransport	0	0	0	0
	Hoogspanningslijnen	0	0	0	0
	Dijklichamen en waterkeringen	0	0	0	0
	Straalpaden	0	0	0	0
	Vliegverkeer en radar	0	0	0	0
Duurzame energieopbrengst en vermeden emissies	Opbrengst	++	+	++	+ / ++
	CO ₂ -emissiereductie	++	+	++	+ / ++
	SO ₂ -emissiereductie	++	+	++	+ / ++
	NO _x -emissiereductie	++	+	++	+ / ++

13.4 Voorkeursalternatief

Windpark in Nijmegen

Omdat dit MER is opgesteld voor de besluitvorming door de Nijmeegse gemeenteraad over het bestemmingsplan voor het Nijmeegse deel van het windpark heeft het voorkeursalternatief feitelijk alleen betrekking op de varianten b, zonder het Overbetuwse deel van het windpark. De effectbeoordeling in de voorgaande hoofdstukken heeft de milieueffecten van het windpark alleen voor Nijmegen inzichtelijk gemaakt, als ook in samenhang met het Overbetuwse deel van het windpark. Geconcludeerd kan worden dat zowel een windpark alleen in Nijmegen, als in samenhang met een windpark in Overbetuwe (mits geoptimaliseerd en gemitigeerd) inpasbaar is.

Milieuaspecten

Op basis van de beoordeling van de varianten op de milieuaspecten bestaat er geen duidelijke voorkeur voor een variant. Zo scoren de varianten met de meeste turbines (varianten a) het best op duurzame energieopbrengst, maar hebben dezelfde varianten ook de meeste effecten op geluid. Voor slagschaduw scoren de varianten 2 (alternatief 2) iets minder dan de varianten 1 (alternatief 1) en voor landschap wordt verschillend gescoord tussen de varianten. Kortom, er springt niet één variant of alternatief uit die het best scoort op (de meeste) milieueffecten. Uit de onderzoeken blijkt dat beide alternatieven (mits geoptimaliseerd en gemitigeerd) realiseerbaar zijn binnen de huidige normstellingen en wetgeving.

Overige argumenten

In samenspraak met de beoogd exploitant (de coöperatie WindpowerNijmegen) is voor de alternatieven een financieel exploitatiemodel opgesteld en zijn financiële indicatoren berekend. In bijlage 7 is een samenvatting weergegeven van de input in deze modellen en de uitkomsten. Uit deze verkenning is gebleken dat een alternatief met windturbines van 80 meter masthoogte en 82 meter rotordiameter op deze locatie financieel niet haalbaar is en derhalve ook niet als realistisch alternatief in de milieubeoordeling is opgenomen. Voor de alternatieven 1 en 2 geldt dat er geen duidelijk onderscheid is tussen alternatief 1 en 2 en derhalve zijn de twee alternatieven financieel als gelijkwaardig te waarderen.

De initiatiefnemers hebben echter een nadrukkelijke voorkeur voor alternatief 1 en wel om een aantal verschillende redenen:

- De financiering van het project hangt grotendeels samen met het verkrijgen van een SDE+ beschikking. Omdat deze locatie een zogenaamde binnenlandlocatie is de verwachting dat het project een aanvraag zal doen in de 3^{de} fase van de SDE. Binnen de kaders van de huidige SDE i zoals ze gelden in 2014 - is een optimalisatie van het project op 2.450 vollasturen financieel de beste keuze. Overschrijding van de 2.450 uur zal de business case niet ten goede komen. De turbines die passen in alternatief 1 benaderen de 2.450 uur beter dan de turbines uit alternatief 2. Voor het optimaliseren van de locatie voor het aantal vollasturen kan er bij alternatief 1 beter gestuurd worden in de turbinekeuze dan bij alternatief 2.
- Verwacht wordt dat het makkelijker onderhandelen is met turbinefabrikanten over de realisatie van minder grote turbines op de locatie dan over grotere, gezien het (beperkte) aantal beschikbare turbines in de grotere klasse. Over het algemeen geldt dat hoe meer er keuze is, hoe beter de turbineprijzen zijn.
- De financiering van het project bestaat ten eerste uit het door de coöperatie in te brengen eigen vermogen en ten tweede uit vreemd vermogen dat door een bank of pensioenfonds wordt ingebracht. De financier van het vreemd vermogen stelt eisen aan de turbine en de fabrikant (bijvoorbeeld certificering van de turbine, track-record van de turbine en kwaliteit van de turbinefabrikant). Het ligt niet binnen de mogelijkheden van de coöperatie om buiten de comfort zone van de financierders te gaan bij de keuze voor een turbine of fabrikant. Ook tracht de coöperatie het aandeel eigen vermogen zo klein mogelijk te houden. De keuze zal in samenspraak met de financier van het vreemd vermogen worden gemaakt en dicht liggen bij de mogelijkheden die de financierders aangeven. Er zijn meer turbinetypen op de markt met een lange track-record die passen binnen de configuratie van alternatief 1 met masthoogte (100m) en rotordiameter (100m), dan turbinetypen die passen in alternatief 2. Derhalve is de financierbaarheid voor de coöperatie WindpowerNijmegen van turbines in alternatief 1 iets beter dan alternatief 2.
- Momenteel wordt verkend in hoeverre het windproject kan bijdragen aan het mogelijk maken van meer duurzame-energieproject op dezelfde locatie. Nadrukkelijk is de integratie van het windproject met een zonneproject onderwerp van onderzoek, maar ook onderzoekt de beoogd exploitant manieren om het project te combineren met andere energiedragers, zoals warmte en gas. Indien dit kan leiden tot positieve business-cases is het voor de implementatie van het project een pré om 1 of meerdere turbines hiervoor uit te rusten en dit niet ten laste te laten komen van het gehele project. Deze combinatie met andere functies is het best mogelijk indien het project uit een groter aantal turbines bestaat en heeft alternatief 1 dus een voorkeur boven alternatief 2.
- Het is de ambitie van de coöperatie WindpowerNijmegen om voldoende eigen vermogen te betrekken van de participanten om het gehele Nijmeegse deel van het project te kunnen exploiteren. Mocht dit niet lukken, dan zal worden uitgekeken naar een aanvullende exploitant die het overige deel van het project kan exploiteren. Indien dit nodig mocht zijn, heeft het evidente voordelen om het project uit meerdere projectentiteiten (verschillende aandeelhouders in verschillende rechtspersonen) te laten bestaan. Een projectentiteit heeft voordeel bij het eigendom van volledige turbines. Indien het project uit een groter aantal turbines bestaat is het gemakkelijker een eventuele bijkomende exploitant te betrekken, waarbij er dus een voorkeur is voor alternatief 1 boven alternatief 2.

- Alternatief 1 heeft een totaal geïnstalleerd vermogen dat hoger is dan alternatief 2 en daarmee draagt alternatief 1 meer bij aan de provinciale doelstelling van 230,5 MW. De Nijmeegse doelstelling is energieneutraal zijn in 2045, waarbij een hogere productie (MWh/j) beter zal scoren, hetgeen juist weer in alternatief 2 het geval is;
- In de varianten 1a en 2a is er sprake van een gecombineerd project dat zowel het grondgebied van de gemeente Nijmegen als Overbetuwe beslaat. In de gemeente Overbetuwe zal het project gerealiseerd worden binnen de grenzen van het reeds bestemde Betuws Bedrijvenpark A15. Variant 1a heeft een betere inpasbaarheid in de reeds ontwikkelde plannen voor het Betuws Bedrijvenpark A15 dan variant 2a. Door de grondeigenaar en gebiedsontwikkelaar van Park15 is aangegeven dat een project dat zo dicht mogelijk de parameters van het vorige initiatief benaderd de voorkeur heeft.

Alternatief 1 vormt dus het voorkeursalternatief en omdat het MER wordt opgesteld voor het bestemmingsplan van het Nijmeegse deel, gaat het specifiek om variant 1b. De maatregelen die zijn genoemd in de vorige paragraaf worden daarbij uitgevoerd, met uitzondering van het verschuiven van turbineposities ten behoeve van landschap en het verschuiven van turbineposities ten behoeve van de ligging nabij buisleidingen en hoogspanningslijnen.

De verschuivingen zijn niet strikt noodzakelijk. En, omdat verschuivingen van de turbines er toe leidt dat turbines veelal dicht bij woonbebouwing komt te staan of meer belemmerend zijn voor de ontwikkeling van het bedrijventerrein, zorgt er ook voor dat er meer slagschaduw- en geluidhinder wordt veroorzaakt aan de Nijmeegse zijde⁸⁰ van het windpark. Verschuiving van de turbines naar het zuiden leidt weliswaar ook tot een afname van geluid- en slagschaduw aan de Overbetuwse zijde van het project (Reethsestraat en Wolfhoeksestraat), maar daar wordt reeds (ruim) aan de geluidnorm voldaan. Een verschuiving van turbines naar het zuiden zorgt voor meer benodigde geluidvoorzieningen (geluidreducerende maatregelen) om te voldoen aan de geluidnormen en derhalve tot een wat lagere elektriciteitsopbrengst en is daarom niet wenselijk.

Een eventuele verschuiving van de turbine nabij de geprojecteerde afslag van de A15 ten behoeve van landschap is niet uitvoerbaar, vanwege de plaatsingsmogelijkheden aldaar in verband met de geprojecteerde afslag 38.

13.5 Leemten in kennis en informatie

In deze paragraaf is 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 voor vogels en vleermuizen is gebaseerd op de meest recente inzichten en een aantal aannames om de effecten van de windturbines zo accuraat mogelijk in te schatten. Omdat er gewerkt is met worst case aannames is de verwachting dat er geen gevolgen zijn voor de besluitvorming;
- voor de bepaling van effecten van windturbines op archeologie zijn exacte gegevens benodigd van de ligging van eventuele waarden. Veelal is echter alleen een archeologische

⁸⁰ Stationsweg en Griftdijk, waarbij de afstand tot woningen aan de Griftdijk het kortst is en derhalve ook maatgevend is voor geluid

verwachting uit te spreken over bepaalde gebieden. Voor die gebieden waar de verwachting bestaat dat er archeologische waarden aangetast kunnen worden door realisatie van het windpark, zal vervolgonderzoek moeten uitwijzen of maatregelen genomen moeten worden, zoals bijvoorbeeld het onder archeologisch begeleiding uitvoeren van de werkzaamheden voor oprichting van het windpark. In elk geval kan opgemerkt worden dat windturbines geplaatst kunnen worden, door bijvoorbeeld archeologische begeleiding van de werkzaamheden, hetgeen wel tot een kostenverhoging leidt. Dit heeft naar verwachting geen invloed op de besluitvorming;

- voor de bepaling van effecten van windturbines op de bodem zijn exacte gegevens van windturbines, fundaties en grondgegevens benodigd die nog niet bekend zijn in dit stadium van het opstellen van het MER. Er is gewerkt met conservatieve aannames, zodat effecten op voorhand niet worden onderschat. Echter op voorhand valt niet geheel uit te sluiten dat de plaatsing van windturbines belemmerd wordt door de grondeigenschappen. Dit zal in een later stadium, wanneer bekend is welk type windturbine wordt gekozen en aanvullend grondonderzoek is uitgevoerd, aangetoond dienen te worden. In elk geval kan opgemerkt worden dat windturbines geplaatst kunnen worden, door andere fundatietechnieken toe te passen, hetgeen wel tot een kostenverhoging leidt. Dit heeft naar verwachting geen invloed op de besluitvorming;
- bij het opstellen van dit MER is niet bekend welk type windturbine uiteindelijk zal worden geplaatst. Dat is de reden dat voor de effectbepaling uitgegaan is van twee klassen van windturbines die onderscheidend zijn en over het algemeen worstcase zijn. De milieueffecten van de later te kiezen windturbine vallen dan binnen de reikwijdte van dit MER, mits aan de uitgangspunten van de windturbineklasse wordt voldaan. Omdat regelmatig nieuwe windturbines op de markt komen, met verschillende ashoogtes, rotordiameters en vermogens, is het voorstelbaar dat er ook windturbines op de markt komen die wat afwijken van de uitgangspunten van de klassen in dit MER. Hierbij zal dan bij de vergunningaanvraag aangetoond dienen te worden in hoeverre de effecten afwijken van hetgeen is beschreven in dit MER. Praktisch gezien zal dit niet of nauwelijks leiden tot andere effecten en kunnen conclusies in dit MER blijven gehandhaafd. Daar waar mogelijk zijn effecten namelijk worstcase ingeschat (zoals het hanteren van de windturbine met de grootste afmetingen in de klasse en het hoogste brongeluid).

13.6 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 opzet voor een evaluatieprogramma kan gebaseerd worden 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 er vanuit het MER voor de meeste aspecten geen aanleiding voor evaluatie of monitoring.

BIJLAGE 1

LITERATUURLIJST



LITERATUURLIJST

- ADC Archeo Projecten, Plan van aanpak voor karterend boor- en proefsleuvenonderzoek Betuws Bedrijvenpark, december 2007
- Agentschap NL, Handboek Risicozonering windturbines, 2013
- Agentschap NL, Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie, update 2010, 2DENB1013
- BAAC, Inventariserend veldonderzoek (karterende fase) plangebied Betuws Bedrijvenpark te Oosterhout 2 februari 2009
- Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland
- Bestuursovereenkomst Landelijke Ontwikkeling Windenergie, BLOW, juli 2001
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg. Verbeek et al. 2012
- Broekhuizen, S., B. Hoekstra, V. van Laar, C. Smeenk & J. Thissen, 1992. Atlas van de Nederlandse zoogdieren. KNNV, Hoogwoud. Brandjes et al. 2009, Reitsma et al. 2010)
- Bureau Waardenburg, Natuurtoets windturbines de Grift A15, Toetsing in het kader van de Flora- en faunawet en de Ecologische Hoofdstructuur en achtergrondinformatie voor het MER, 21 januari 2014
- Bureau Waardenburg, Oriëntatiefase Natuurbeschermingswet windturbines de Grift A15, Toets in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998, 21 januari 2014
- Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (Crvgs), 2012
- Commissie voor de milieueffectrapportage, Windturbines A15 Nijmegen, Advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport, rapportnummer 2848-33 (9 december 2013)
- Das Grüne Emissionshaus, augustus 2003
- De Vries E. & P.M. van den Brandhof, 2009. Verstorings- en Verslechteringsstoets windturbines Betuws Bedrijvenpark. Onderzoek in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998, artikel 19. EcoGroen Advies BV, Zwolle. LNV 2008b
- De Vries E., 2007. Ecologisch onderzoek Bedrijvenpark Overbetuwe en landschapsvisie Danenberg. Inventarisatie van natuurwaarden i.h.v. de Flora en faunawet en Natuurbeschermingswet 1998. EcoGroen Advies BV, Zwolle
- ECN-c-05-090
- Energy Solutions, Magneetveldberekeningen Q10 Landtracé, 28 februari 2012 en Energy Solutions, 110 kV kabelverbinding Westermeeledijk t/m Ens, Berekening specifieke magneetveldzone, 12-08-2010
- EUROPEAN COMMISSION, Energieroutekaart 2050, juni 2011
- Everaert, J., 2008. Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen. Onderzoeksresultaten, discussie en aanbevelingen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008 (rapportnr. INBO.R.2008.44). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel
- Gemeente Nijmegen, Actualisatie ontwikkelingsbeeld Waalsprong, vastgesteld op 29 mei 2013
- Gemeente Nijmegen, beleidsnota "Duurzaamheid in Uitvoering, 2013-2017, december 2013
- Gemeente Nijmegen, bestemmingsplan "Buitengebied Valburg - 10 (Windturbines De Grift)

- Gemeente Nijmegen, Duurzaamheidsagenda 2011-2015, 2011
- Gemeente Nijmegen, Kadernotitie Klimaat, 2008
- Gemeente Nijmegen, Nota Cultureel Erfgoed, 15 mei 2013
- Gemeente Nijmegen, Ontwerp-Omgevingverordening 2013, water en ondergrond (www.ruimtelijkeplannen.nl)
- Gemeente Nijmegen, Ontwikkelingskader Bedrijventerrein De Grift, 2009
- Gemeente Nijmegen, Ontwikkelingsstrategie Waalsprong, een andere aanpak gemeente Nijmegen (april 2013)
- Gemeente Nijmegen, Stad in zicht, Nijmegen 2020 (Stadsvisie), 6 maart 2013 vastgesteld
- Gemeente Nijmegen, Structuurplan het land over de Waal (1996)
- Gemeente Nijmegen, Structuurvisie 2013-2020, 2013
- Gemeente Overbetuwe, Bestemmingsplan "De Nieuwe Rietgraaf e.o.",
- Gemeente Overbetuwe, Overbetuwe naar klimaat neutraal, Uitvoeringsprogramma Duurzame Ontwikkeling en energieneutraliteit in Overbetuwe, 9 juni 2009
- Gemeente Overbetuwe, Overbetuwe verbindt é , Toekomstvisie + Arcadis (rbs. september 2009)
- Geofox-Lexmond BV, Notitie aanvullend onderzoek arseen, 26 februari 2008
- Geofox-Lexmond BV, Verkennend Bodemonderzoek, 11 maart 2008
- Griffioen, E., 2010. Nader onderzoek roekenbos Griftdijk Oosterhout. Ecogroen advies bv, Zwolle
- Handreiking voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen (zie: www.rvm.nl/Onderwerpen/Onderwerpen/H/Hoogspanningslijnen/Handreiking)
- Hoefsloot, G., R. Lensink & G.J. Brandjes, 2012. Inventarisatie beschermde natuurwaarden doortrekking A15. Update verspreiding beschermde natuurwaarden in het plangebied voor de doortrekking van de A15. Rapport-nr 12-128. Bureau Waardenburg, Culemborg. Dienst Regelingen 2012
- Hoksberg M., 2010. Vleermuizen en Windturbines A15 bij Oosterhout (Gld.). Notitie nader onderzoek. Ecogroen advies bv, Zwolle
- Jagers op Akkerhuis, G.A.J.M., 2008. Inventarisatie van compensatiegebied voor de Steenuil rond de Waalsprong gemeente Nijmegen. Alterra-rapport 1782. Alterra, Wageningen
- Kabinet Rutte II, Bruggen slaan, oktober 2012
- Krijgsveld, K.L. & D. Beuker, 2009. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Rapport 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. Ardea 97(3): 357-366
- Ministerie van EZ, Energierapport, 10 juni 2011
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Ontwerp-Structuurvisie Wind op Land, maart 2013
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte, maart 2012
- Musters, C.J.M., M.A.W. Noordervliet & W.J.T. Keurs, 1996. Bird casualties caused by a wind energy project in an estuary. Bird Study 43, 124-126
- Nijland, G., 2009. Advies Flora en faunawet en Natuurbeschermingswet voor het project windmolens De Grift. AD.ECO ecologisch onderzoek- en adviesbureau, Leuvenheim

- Op ten Noort Blijdenstein, stedenbouwkundig plan en beeldkwaliteitplan, in opdracht van Giesbers Gebiedsontwikkeling, 2010
- OVSL, MER Windpark Fryslan, 2013
- Provincie Gelderland, Belvoir 3, Investeren in verleden is werken aan de toekomst Provinciaal cultuurhistorisch beleid 2009-2012, februari 2009
- Provincie Gelderland, Gelders Klimaatprogramma, 2008
- Provincie Gelderland, PlanMER Omgevingsvisie Gelderland, Werken met milieugeweten (definitief), Royal HaskoningDHV, maart 2013
- Provincie Gelderland, programmaplan voor energietransitie Werk met eigen energie 2012
- Provincie Gelderland, Provinciale Omgevingsvisie 2013, vastgesteld door Gedeputeerde Staten op 14 januari 2014
- Provincie Gelderland, Quickscan windenergielocaties Provincie Gelderland Gemeente Nijmegen Royal HaskoningDHV, september 2013
- Provincie Gelderland, Statennotitie Beantwoording motie 18 Windenergie, energie uit biomassa en zonne-energie 2010-007726, 8 november 2010
- Provincie Gelderland, Streekplan 2005, 2005
- Provincie Gelderland, Windenergie in de regio Nijmegen, Beuningen, Lingewaard en Overbetuwe, Bosch & Van Rijn, januari 2005
- RAAP, Archeologische begeleiding Betuweroute, aanvullende archeologische kartering en waardering, 1996
- RIVM, factsheet LFG, 3 juni 2013
- RIVM, Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden, GGD Informatieblad medische milieukunde, Update 2013, RIVM Rapport 200000001/2013
- Royal Haskoning, Quick Scan Strategische Notitie Energie en Klimaat, 2010
- Schaut, C., K. Aper & C. Derde, 2008. Aanvaring van vogels met MW-windturbines in de haven van Antwerpen. Rapport 2008-CS1. Fortech Studie bvba, Vrasene.
- Seebregts, A.J.; Volkers, C.H., Monitoring Nederlandse elektriciteitscentrales 2000-2004, ECN-C--05-090, november 2005
- SER, Energieakkoord voor duurzame groei, september 2013 (<http://www.energieakkoordser.nl/doen/nieuws/energieakkoord-voor-duurzame-groei.aspx>)
- Wind Turbine Health Impact Study: Report of Independent Expert Panel, January 2012
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden, ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem
- Winkelman, J.E., 1992a. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem
- Winkelman, J.E., 1992b. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 2. Nachtelijke aanvaringskansen. RIN-rapp. 92/3. IBN-DLO, Arnhem
- Witte, R.H. & S.M.J. van Lieshout, 2003. Effecten van windturbines op vogels. Een overzicht van bestaande literatuur. Rapport 03-046. Bureau Waardenburg, Culemborg

Internet

- <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/windenergie>
- <http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/hoe-verhoudt-de-elektriciteitsopbrengst-van-windturbines-zich-ten-opzichte-van>

- <http://www.gelderland.nl/4/Home/Hier-werkt-de-provincie-Gelderland-aan/Energie,-milieu-en-water/Milieu-en-water-Energietransitie/Projecten-energietransitie-uitgelicht/Projecten-energietransitie-uitgelicht-Windenergie.html>
- www.power2nijmegen.com
- <http://www.ipo.nl/publicaties/laatste-mws-windenergie-verdeeld-over-de-provincies>
- www.ravon.nl
- www.sovon.nl
- www.bodemdata.nl
- www.nijmegen.nl
- <http://guidedtour.windpower.org/en/tour/>
- <http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/faq>

BIJLAGE 2

VERKLARENDE WOORDENLIJST



VERKLARENDE WOORDENLIJST

Alternatieven

Mogelijkheden om redelijkerwijs de doelstelling(en) te realiseren. De Wet milieubeheer schrijft voor, dat in een MER alleen alternatieven moeten worden beschouwd, die redelijkerwijs in de besluitvorming een rol kunnen spelen.

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.

Bevoegd gezag

In het kader van de Wet milieubeheer en de Wet ruimtelijke ordening: één of meer overheidsinstanties die bevoegd zijn om over het initiatief een besluit te nemen waarvoor het Milieueffectrapport wordt opgesteld.

Commissie voor de milieueffectrapportage (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 in het toetsingsadvies over de kwaliteit van het milieueffectrapport.

Cumulatieve effecten

Optelling van effecten binnen hetzelfde milieuonderwerp van afzonderlijke plannen of projecten.

Initiatiefnemer

Degeene die een m.e.r.-plichtige activiteit wil ondernemen.

Mitigatie

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

Milieueffectrapportage (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 elektrisch vermogen.

Notitie R&D

Dit staat voor de notitie reikwijdte en detail(niveau). Deze notitie wordt vastgesteld op basis van de conceptnotitie reikwijdte en detail(niveau) (ook wel de startnotitie genoemd) en de daarop ontvangen zienswijzen, reacties en adviezen. Inhoudelijk geeft de notitie reikwijdte en detailniveau aan wat (reikwijdte) en met welke diepgang (detailniveau) onderzocht en beschreven dient te worden in het milieueffectrapport (het MER).

Nulalternatief

Zie referentiesituatie.

Plaatsingsgebied

Dit is een globaal afgebakend geografisch gebied waar windturbines geplaatst kunnen worden. De grenzen van een dergelijk gebied zijn globaal aangeduid omdat een exacte grens op dit schaalniveau niet passend is.

Plangebied

Het gebied, waarbinnen het voorgenomen plan of een van de alternatieven kan worden gerealiseerd.

PlanMER

Een planMER is het rapport dat is vereist voor plannen waarin de locatie voor een activiteit met potentieel aanzienlijke milieueffecten, zoals een windpark, wordt aangewezen, of als voor dit plan een zogenaamde Passende Beoordeling dient te worden opgesteld, waarin de effecten op een Natura 2000-gebied in beeld worden gebracht.

ProjectMER

Het projectMER is het rapport dat betrekking heeft op de milieueffecten van de concrete uitwerking van het plan. Voor een windpark betreft een concrete uitwerking het bepalen van de posities van de windturbines. De effecten van een dergelijk opstelling, en van opstellingsvarianten worden door middel van onderzoek in detail bepaald en afgezet tegen de geldende milieueisen, waarbij beoordeeld wordt of aan deze eisen kan worden voldaan.

Referentiesituatie

De situatie waartegen de effecten van het initiatief worden afgewogen. Dit bestaat uit de huidige situatie zonder initiatief inclusief de autonome ontwikkelingen (zie autonome ontwikkelingen). Dit wordt ook vaak het nulalternatief genoemd.

Rotordiameter

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

Structuurvisie

Een in het kader van de Wet ruimtelijke ordening vastgesteld ruimtelijk plan voor een deel of het gehele grondgebied van het Rijk, provincie of gemeente. Hierin wordt op hoofdlijnen vastgelegd welke activiteiten waar mogen worden ontwikkeld.

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.

Uitgangspunt voor plaatsing

Harde randvoorwaarden op basis waarvan windturbine opstellingen binnen een gebied kunnen worden gepositioneerd.

Vrijliggende woonbebouwing

Bebouwing met woonbestemming met een onderlinge afstand van meer dan 200 meter.

BIJLAGE 3

DEFINITIEVE REIKWIJDTE EN DETAILNIVEAU



BIJLAGE 4

QUICKSCAN WINDENERGIELOCATIES NIJMEGEN



BIJLAGE 5

LOCATIEONDERBOUWING OP BASIS VAN BELEID



BIJLAGE 6

ONDERZOEK GELUID EN SLAGSCHADUW



BIJLAGE 7

BUSINESS CASE WINDPOWERNIJMEGEN



BIJLAGE 8

ONDERZOEK NATUUR



BIJLAGE 9

FOTOVISUALISATIES



BIJLAGE 10
CORRESPONDENTIE LVNL, DEFENSIE (TNO),
VW TELECOM



BIJLAGE 11

BEREKENINGEN EXTERNE VEILIGHEID



