

Bosch & van Rijn

Franz-Lisztplantsoen 200
3533 JG Utrecht
030 + 677 6466

Auteurs

Steven Velthuijsen Msc.
Leon Schreurs MSc.
Hans Kerkvliet MSc.
Quinten Isselman BSc.

Opdrachtgever

Gemeente Beuningen



Windpark Beuningen

Concept-CombiMER



Bosch & van Rijn
experts in renewable energy

Windpark Beuningen

Concept-CombiMER

Datum
9 december 2020

Versie
3.0

Bosch & Van Rijn
Franz-Lisztplantsoen 200
3533 JG Utrecht

Tel: 030-677 6466
Mail: info@boschenvanrijn.nl
Web: www.boschenvanrijn.nl

© Bosch & Van Rijn 2021

Behoudens hetgeen met de opdrachtgever is overeengekomen, mag in dit rapport vervatte informatie niet aan derden worden bekendgemaakt. Bosch & Van Rijn BV is niet aansprakelijk voor schade door het gebruik van deze informatie

Inhoudsopgave

HOOFDSTUK 1	SAMENVATTING	4
	<i>Achtergrond</i>	5
	<i>Werkwijze</i>	6
	<i>Beleidskader</i>	6
	<i>PlanMER</i>	6
	<i>ProjectMER</i>	8
	<i>Voorkeursalternatief</i>	10
	<i>Milieuthema's</i>	11
	<i>Effectbeoordeling</i>	16
	<i>Leemten in kennis</i>	17
HOOFDSTUK 2	INLEIDING	18
2.1	<i>Aanleiding</i>	19
2.2	<i>Doel milieueffectrapportage</i>	20
2.3	<i>Advies notitie reikwijdte en detailniveau</i>	20
2.4	<i>Leeswijzer</i>	21
HOOFDSTUK 3	PROCEDURE	22
3.1	<i>Rol van de m.e.r.</i>	23
3.2	<i>Waarom een combiMER</i>	23
3.3	<i>Kaderstellend plan</i>	23
3.4	<i>Initiatiefnemer</i>	24
3.5	<i>Bevoegd gezag</i>	24
3.6	<i>Overige betrokken partijen</i>	25
3.7	<i>Communicatie en participatie</i>	26
3.8	<i>Relatie met omgevingswet</i>	26
HOOFDSTUK 4	BELEIDSKADER	27
4.1	<i>Inleiding</i>	28
4.2	<i>Rijksbeleid</i>	28
4.3	<i>Provinciaal beleid</i>	29
4.4	<i>Gemeentelijk beleid</i>	30
4.5	<i>Relatie met de Regionale Energiestrategie (RES)</i>	32
4.6	<i>Conclusie</i>	32
HOOFDSTUK 5	PLANMERALTERNATIEVEN	34
5.1	<i>Locatiealternatieven en inrichtingsalternatieven</i>	35
5.2	<i>Uitgangspunten voor plaatsing windturbines</i>	35
5.3	<i>Gemeentegrens</i>	36
5.4	<i>PlanMERalternatieven</i>	36
5.5	<i>Opstellingsmogelijkheden planMERalternatieven</i>	37
5.6	<i>Autonome ontwikkelingen</i>	39
HOOFDSTUK 6	EFFECTBEOORDELING PLANMER	40
6.1	<i>Inleiding</i>	41
6.2	<i>Invloed op de leefomgeving</i>	42
6.3	<i>Externe Veiligheid</i>	47
6.4	<i>Landschap</i>	53
6.5	<i>Ecologie</i>	62
6.6	<i>Energieopbrengst en mitigatie uitstoot</i>	65
6.7	<i>Overzichtstabel</i>	66
HOOFDSTUK 7	LOCATIEKEUZE	68
7.1	<i>Inleiding</i>	69
7.2	<i>Bestuurlijke voorgeschiedenis</i>	70
7.3	<i>Locatiekeuze</i>	72
7.4	<i>Conclusie</i>	72

HOOFDSTUK 8	REFERENTIESITUATIE	74
8.1	<i>Inleiding</i>	75
8.2	<i>Beschrijving plangebied en omgeving</i>	75
8.3	<i>Bestemmingsplan</i>	75
8.4	<i>Autonome ontwikkelingen</i>	77
HOOFDSTUK 9	PROJECTMERALTERNATIEVEN	78
9.1	<i>Inleiding</i>	79
9.2	<i>Het zoekgebied</i>	79
9.3	<i>Ruimtelijke belemmeringen in en om het zoekgebied</i>	79
9.4	<i>Alternatieven</i>	81
HOOFDSTUK 10	EFFECTBEOORDELING PROJECTMER	83
10.1	<i>Inleiding</i>	84
10.2	<i>Geluid</i>	86
10.3	<i>Slagschaduw</i>	92
10.4	<i>Gezondheid</i>	96
10.5	<i>Bodem, archeologie en water</i>	100
10.6	<i>Externe Veiligheid</i>	107
10.7	<i>Landschap</i>	112
10.8	<i>Ecologie</i>	123
10.9	<i>Energieopbrengst en vermeden emissies</i>	130
10.10	<i>Overzichtstabel</i>	134
HOOFDSTUK 11	VOORKEURSAALTERNATIEF	135
11.1	<i>Keuze voorkeursalternatief (VKA)</i>	136
11.2	<i>Geluid</i>	138
11.3	<i>Slagschaduw</i>	141
11.4	<i>Gezondheid Effecten Screening</i>	143
11.5	<i>Bodem, archeologie en water</i>	144
11.6	<i>Externe Veiligheid</i>	148
11.7	<i>Landschap</i>	153
11.8	<i>Ecologie</i>	159
11.9	<i>Energieopbrengst</i>	161
11.10	<i>Overzichtstabel</i>	162
HOOFDSTUK 12	LEEMTEN IN KENNIS	164
12.1	<i>Inleiding</i>	165
12.2	<i>Leemten in informatie en kennis</i>	165
12.3	<i>Monitoring en evaluatie</i>	165
BEGRIPPENLIJST		166
BIJLAGE A	QUICKSCAN RUIMTELIJKE BEPERKINGEN	171
BIJLAGE B	AKOESTISCH ONDERZOEK	171
BIJLAGE C	SLAGSCHADUWONDERZOEK	171
BIJLAGE D	ONDERZOEK EXTERNE VEILIGHEID	171
BIJLAGE E	LANDSCHAPPELIJKE BEOORDELING	171
BIJLAGE F	NOTITIE ECOLOGIE PLANMER	171
BIJLAGE G	NATUURONDERZOEK	171
BIJLAGE H	VOORTOETS NATURA 2000	172

Hoofdstuk 1 Samenvatting

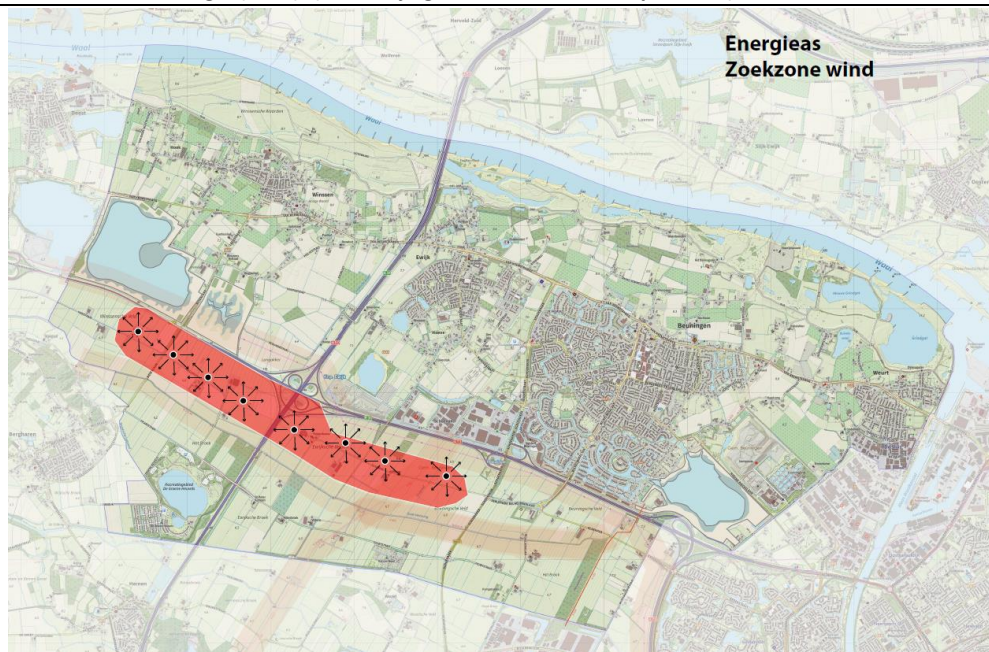
Achtergrond

Het opstellen van dit milieueffectrapport voor een windpark nabij knooppunt Ewijk is geïnitieerd door de gemeente Beuningen. De Gemeente is initiatiefnemer voor het MER, maar niet de partij die het windpark zal bouwen en exploiteren. Na beoordeling van de MER alternatieven, maar voordat er een voorkeursalternatief gekozen is, is een ontwikkelende partij¹ naar voren getreden. Deze partij is verantwoordelijk voor de vergunningaanvragen en neemt de rol van initiatiefnemer op zich.

Het beoogde windpark zal naar verwachting gaan bestaan uit 5 windturbines met toebehoren. Tot dit aantal is besloten mede op basis van de milieueffecten uit het MER alternatieven onderzoek. In dit MER alternatieven onderzoek zijn opstellingen met 4-8 windturbines onderzocht om zo volledig mogelijk de milieueffecten inzichtelijk te maken. Het windpark is beoogd in het buitengebied van Beuningen ten zuidoosten en zuidwesten van het knooppunt Ewijk en ten zuiden van bedrijventerrein Schoenaker. Zie Figuur 1 voor de ligging van het projectgebied.

De voorgenomen ontwikkeling van een windpark met toebehoren past niet in het vigerende bestemmingsplan 'Buitengebied'. Om de bouw van het windpark mogelijk te maken moet het bestemmingsplan worden gewijzigd.

Figuur 1 Zoekzone windenergie (rood). (Bron: Bijlage 2b raadsbesluit 9 april 2019)



¹ Dit kan ook een coöperatie zijn.

Werkwijze

Dit milieueffectrapport (MER) is een zogenaamd 'CombiMER'. Dat betekent dat het MER ter onderbouwing dient van zowel het bestemmingsplan als de omgevingsvergunningaanvraag. Normaal gesproken wordt voor een bestemmingsplan een 'planMER' opgesteld, en voor een vergunningaanvraag een 'projectMER'. Beide rapporten worden in dit CombiMER verenigd.

Eerst zijn gemeentebreed alle locaties waar windturbines zouden passen op hoofdlijnen beoordeeld (planMER-deel). Vervolgens zijn voor de 'zoekzone windenergie' meer gedetailleerde milieu-onderzoeken uitgevoerd, waarbij diverse inrichtingsalternatieven (ProjectMER alternatieven) met elkaar zijn vergeleken (projectMER). Mede op basis van de milieuonderzoeken is vervolgens een 'voorkeursalternatief' (VKA) geselecteerd. Naast milieueffecten zijn ook andere zaken van invloed op het VKA, zoals lokaal draagvlak en economische overwegingen. Het exacte type is nog niet gekozen ten tijde van de vergunningaanvraag. Daarom kent het voorkeursalternatief een 'bandbreedte' voor wat betreft afmetingen en geluidsproductie. Daarmee is in ieder geval bekend wat de maximale effecten zijn.

Beleidskader

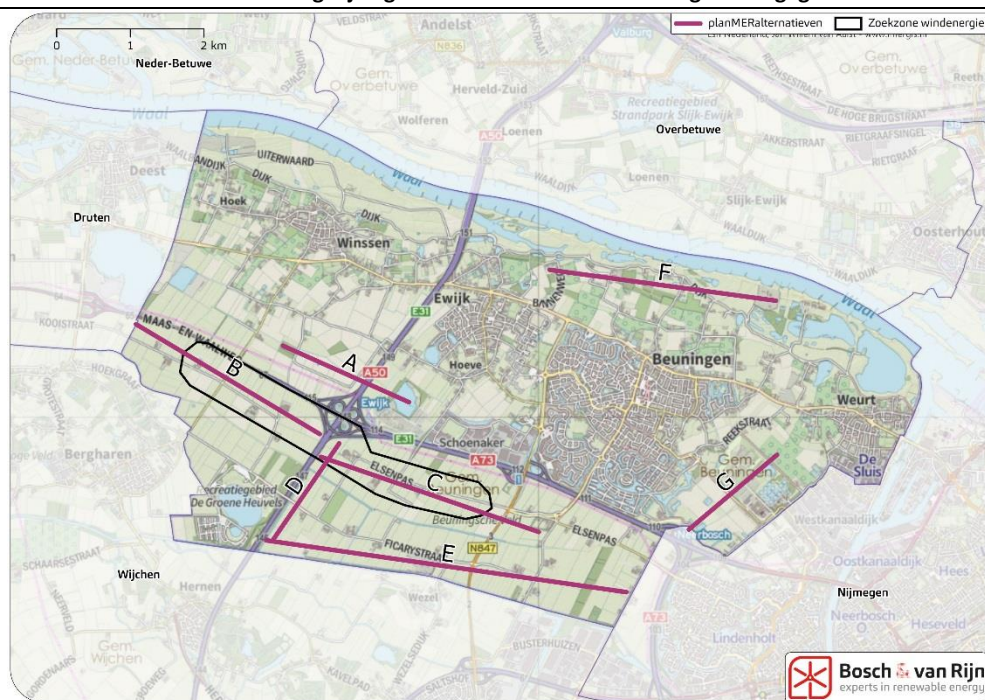
Windpark Beuningen past in het nationale beleid en draagt bij aan het nationale Klimaatakkoord, waarin is afgesproken om de opwek van hernieuwbare energie te doen groeien tot 35 TWh per jaar. De locatie past in provinciaal beleid gezien de bijdrage aan de doelstelling van 230,5 MW. De locatie is conform de Omgevingsvisie van de provincie Gelderland waarin het projectgebied is opgenomen onder 'windenergie kansrijke locaties voor extra ontwikkeling' en 'Windenergie mogelijk'. Tot slot draagt de voorgenomen ontwikkeling van een windturbinepark bij aan de doelstelling van gemeente om energieneutraal te zijn in 2040.

PlanMER

Om te onderzoeken in hoeverre de zoekzone windenergie zich als geschikte locatie verhoudt tot andere plekken in de gemeente zijn aan de hand van een 'belemmeringenkaart' meerdere gebieden aangemerkt als 'planMERalternatief'. Deze zijn vervolgens op hoofdlijnen onderzocht op de geschiktheid voor windenergie. Daarbij zijn de thema's leefomgeving, externe veiligheid, landschap, ecologie en energie-opbrengst betrokken.

Onderstaande figuur toont de planMERalternatieven.

Figuur 2 PlanMERalternatieven. Ter vergelijking is ook de zoekzone windenergie weergegeven.



De resultaten van het 'planMERdeel' zijn in onderstaande tabel samengevat:

Tabel 1

Overzichtstabel milieueffecten van locatiealternatieven.

	A	B	C	D	E	F	G
Invloed op de leefomgeving							
Aantal woningen binnen 500m	-	-	-	-	---	---	-
Aantal woningen binnen 1000m	-	0	-	0	---	---	---
Externe veiligheid							
Gebouwen	-	-	-	-	-	-	0
Gevaarlijke stoffen	0	0	-	-	-	-	-
Leidingen	0	-	-	-	-	-	-
Hoogspanning	-	-	0	0	0	0	0
Infrastructuur	-	-	-	0	-	0	-
Landschap							
Aansluiting structuren	0	-	0	+	-	---	---
Aansluiting maat en schaal	0	0	0	0	0	---	0
Aansluiting cultuurhistorische waarden	-	---	-	---	-	---	-
Beleving van windpark	---	---	---	-	---	-	---
Interferentie	-	-	-	-	---	---	---
Natura 2000-gebieden							
Natura 2000-gebieden	-	-	-	-	-	---	-
Soortenbescherming	-	---	---	-	---	-	-
Natuurnetwerk Nederland	0	-	-	-	-	-	0
Energieopbrengst							
Elektriciteitsproductie	0	+	+	0	++	0	0

ProjectMER

Het projectMER beoordeelt 3 inrichtingsalternatieven die gelegen zijn binnen de zoekzone windenergie. Bij het formuleren van de alternatieven is getracht een zo groot mogelijke bandbreedte op te spannen voor wat betreft het aantal windturbines en de grootte ervan. Tabel 2 geeft de eigenschappen van de alternatieven; Figuur 4 toont de ligging ervan.

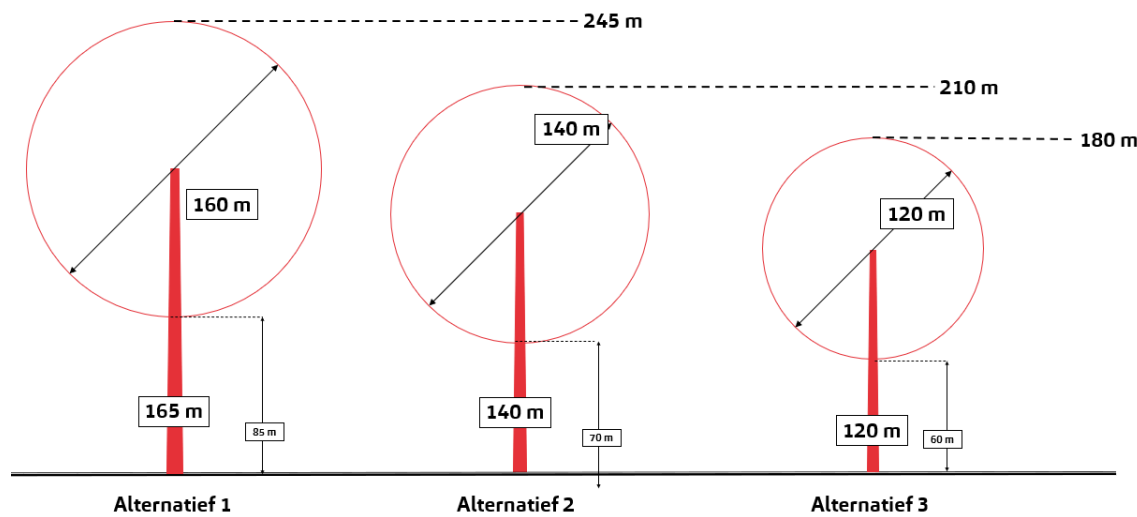
Als in het MER gesproken wordt van MER alternatieven worden daarmee de projectMER alternatieven bedoeld.

Alle MER alternatieven zijn enkele lijnopstellingen. De zoekzone geeft geen ruimte voor alternatieve parkvarianten zoals een cluster.

Tabel 2 Technische eigenschappen alternatieven

Alternatief	1	2	3
Aantal windturbines	4	6	8
Ashoogte (m)	165	140	120
Rotordiameter (m)	160	140	120
Tiphoogte (m)	245	210	180

Figuur 3 Schematische weergave van de afmetingen van de 3 MER alternatieven.



erden

0 0,5 1 2 km

KOOISTRAAT

MAAS-EN-WAALWEG

HOEKGRAAF

GRUUTESTRAAT

Hoogveld

Bergharen

Recreatiegebied De Groene Heuvels

Ewijk

Hoeve

Schoenaker

Gem. Beuningen

Beuningsche Veld

ELSENPAAS

BANHOEWEG

DIJK

Beuningen

REESTRAAT

Gem. Beuningen

Neerbosch

Alternatief 1

erden

KOOISTRAAT

MAAS-EN-WAALWEG

HOEKGRAAF

GRUUTESTRAAT

Hoogveld

Bergharen

Recreatiegebied De Groene Heuvels

Ewijk

Hoeve

Schoenaker

Gem. Beuningen

Beuningsche Veld

ELSENPAAS

BANHOEWEG

DIJK

Beuningen

REESTRAAT

Gem. Beuningen

Neerbosch

Alternatief 2

erden

KOOISTRAAT

MAAS-EN-WAALWEG

HOEKGRAAF

GRUUTESTRAAT

Hoogveld

Bergharen

Recreatiegebied De Groene Heuvels

Ewijk

Hoeve

Schoenaker

Gem. Beuningen

Beuningsche Veld

ELSENPAAS

BANHOEWEG

DIJK

Beuningen

REESTRAAT

Gem. Beuningen

Neerbosch

Alternatief 3

Bosch & van Rijn
experts in renewable energy

Voorkeursalternatief

Mede op basis van de resultaten van het MER is een voorkeursalternatief (VKA) gedefinieerd, bestaande uit vijf windturbines waarvan de locaties vastliggen (Zie Figuur 5).

Het bepalen van het VKA is een iteratief proces geweest waarbij verschillende pijlers een invloed spelen op de totstandkoming van het VKA. Naast milieueffecten is het VKA ook gebaseerd op de uitvoerbaarheid en lokaal en politiek draagvlak. Hoewel de gemeente een sturende rol heeft bij de keuze voor het VKA ligt de eindbeslissing bij de partij die de vergunningaanvraag gaat indienen: de initiatiefnemer.

Figuur 5 VKA windturbineposities.



Naast de keuze in opstelling is ook een keuze in afmetingen gemaakt. Er is een bandbreedte in afmetingen onderzocht om zo in de uitvoeringsfase keuze te hebben in leveranciers van turbines:

Tabel 3 Afmetingen windturbines voorkeursalternatief in meters (bandbreedte).

	Minimaal	Maximaal
Ashoogte	140	170
Rotordiameter	150	180
Tiphoogte	215	245

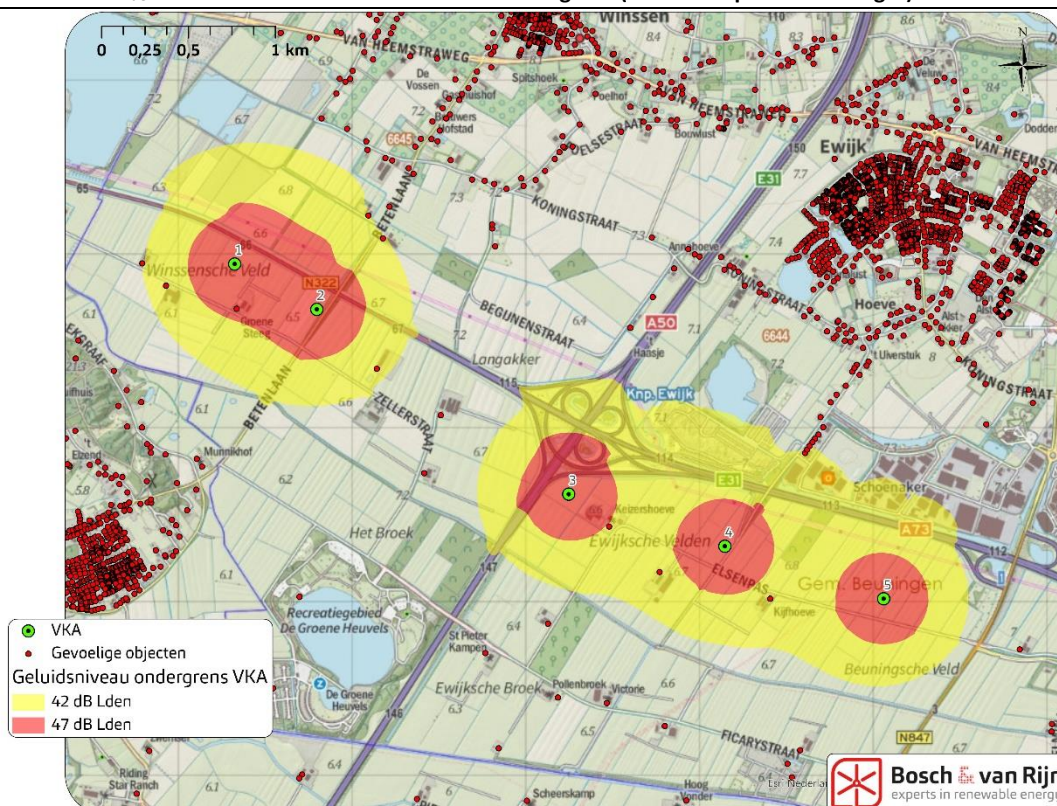
Milieuthema's

Van de 3 projectMER alternatieven en de onder- en bovengrens van het voorkeursalternatief worden de effecten op de relevante milieuaspecten beschreven en beoordeeld. De milieueffecten zijn gegroepeerd naar de thema's: geluid, slagschaduw, gezondheid, bodem, water en archeologie, veiligheid, landschap, ecologie en energieopbrengst. Hieronder worden de resultaten per milieuthema kort samengevat.

Geluid

De MER alternatieven 2 en 3 en de onder- en bovengrens van het VKA kunnen niet zonder mitigatie voldoen aan de geluidsnorm: er zijn woningen van derden waar de normen van 47 dB Lden en 41 dB Lnight worden overschreden. De onderstaande figuur toont ter illustratie de geluidscontouren van de ondergrens. Hierop is te zien dat er één woning is (ter plaatse van de meest westelijke turbine) waar zonder mitigatie normoverschrijding zou plaatsvinden.

Figuur 6 Lden 47- en 42 dB-contour van de VKA-Ondergrens (V162-5.6 op 140m ashoogte).



Slagschaduw

Met meteorologische gegevens is voor alle alternatieven en de onder- en bovengrens van het VKA onderzocht hoe lang de windturbines moeten worden stilgezet

om de slagschaduw op woningen te reduceren tot de norm (dat wil zeggen maximaal 5 uur en 40 minuten slagschaduw per woning per jaar). Uit de berekeningen volgt dat de wettelijk verplichte stilstand een rendabele exploitatie van geen van de onderzochte opstellingen in gevaar brengt.

Voor Windpark Beuningen geldt daarnaast de bovenwettelijke planregel dat alle slagschaduw op woningen in de omgeving moet worden voorkomen door middel van een stilstandsregeling. In het slagschaduwonderzoek behorende bij dit MER is daarom ook de opbrengstderving als gevolg van het voorkomen van alle slagschaduw op woningen inzichtelijk gemaakt. Hieruit volgt dat ook deze stilstand een rendabele exploitatie van geen van de onderzochte opstellingen in gevaar brengt.

Gezondheid

Voor windenergie geldt dat geluid het enige aspect is dat in verband wordt gebracht met gezondheid. Daarom wordt bij de bepaling van de GES-score (gezondheidseffectscreening) de geluidsbelasting ter plaatse van omliggende woningen beschouwd. GES is ontwikkeld om bij ruimtelijke planvorming in beeld te brengen wat de werkelijke gezondheidsrisico's zijn rondom enkele milieufactoren, in aanvulling op wettelijke milieunormen of afspraken, die niet altijd voldoende zijn om risico's en klachten te vermijden. Niet alleen de feitelijke kwaliteit in de omgeving wordt daarbij in aanmerking genomen, maar ook het aantal blootgestelde mensen. Geluid is één van de milieusegmenten die beoordeeld worden op mogelijke gezondheidseffecten. (Bron: InfoMil).

In het MER wordt voor woningen in de buurt van het windpark een GES-score berekend. Die score is gebaseerd op de hoeveelheid geluid, zowel van het windpark als van bestaande geluidsbronnen. Hierbij wordt de volgende indeling gebruikt:

Tabel 4

Relatie tussen de cumulatieve geluidsbelasting en de GES-scores.

GES-score	Beoordeling	van (dB)	tot (dB)
GES 0	Zeer goed	0	43
GES 1	Goed	43	48
GES 2	Redelijk	48	53
GES 4	Matig	53	58
GES 5	Zeer matig	58	63
GES 6	Onvoldoende	63	68
GES 7	Ruim onvoldoende	68	73
GES 8	Zeer onvoldoende	73	100

De som van de GES-scores van deze woningen wordt vervolgens gebruikt als maatstaf voor het gezondheidseffect van de verschillende MER-alternatieven en de onder- en bovengrens van het VKA. Hieruit volgt dat Alternatief 1 en de onder- en bovengrens niet onderscheidend van elkaar zijn op het thema GES.

Bodem, archeologie en water

Geen enkele locatie is verdacht op basis van bedrijfsactiviteiten die plaatsvinden of -vonden. Dit houdt in dat er geen verontreiniging van de bodem te verwachten is,

waardoor bodemkwaliteit geen belemmering vormt voor de bouw van de windturbines. Er is op dit punt geen onderscheid tussen de verschillende MER alternatieven en de onder- en bovengrens van het VKA.

Voor het gehele plangebied geldt een trefkans op archeologische sporen. Zowel de onderzochte alternatieven als de onder- en bovengrens van het archeologisch onderzoek zijn op dit punt niet onderscheidend. Ten behoeve van het VKA is daarom archeologisch onderzoek uitgevoerd.

Door de aanleg van windturbinefunderingen, kraanopstelplaatsen, toegangswegen en transformatorhuizen neemt het verhard oppervlak toe. Voor het VKA moeten daarom compenserende maatregelen worden genomen. Er is geen relatie tussen de beoogde windturbines en de grondwaterkwaliteit.

Externe veiligheid

Uit het onderzoek naar externe veiligheid is gebleken dat de verschillende alternatieven geen onacceptabele risico's veroorzaken voor gebouwen en risicovolle installaties.

Met betrekking tot buisleidingen is gebleken dat de bovengrens van het VKA niet voldoet aan de adviesafstand van de Gasunie wanneer wordt gerekend met een worst-case windturbine. Wanneer echter wordt gerekend met de commercieel beschikbare windturbines binnen de bandbreedte van het VKA, blijkt dat er ruimschoots wordt voldaan aan de adviesafstand. Tevens bevindt de buisleidingenstrook van de structuurvisie Buisleidingen zich buiten de adviesafstanden van Gasunie bij het VKA.

Met betrekking tot hoogspanningsinfrastructuur is gebleken dat alleen Alternatief 1 is gelegen binnen de adviesafstanden van TenneT. De alternatieven 2 en 3 en de onder- en bovengrens van het VKA voldoen wel aan de adviesafstanden.

Ten aanzien van infrastructuur voldoen Alternatief 2 en de bovengrens van het VKA niet aan de beleidsregel van Rijkswaterstaat omdat er overdraai plaatsvindt over openbare wegen. Voor de bovengrens is daarom de kans dat een persoon wordt geraakt door aan afgebroken wiek, mast en/of gondel berekend. Daaruit volgt dat er geen onacceptabele risico's zijn.

Landschap

De provinciale omgevingsverordening (Provincie Gelderland) stelt dat bij het opstellen van een bestemmingsplan dat de oprichting van een windturbine of windturbinepark mogelijk maakt, aandacht besteed moet worden aan de volgende aspecten (art. 2.62).

- a. de ruimtelijke kenmerken van het landschap;
- b. de maat, schaal en inrichting in het landschap;
- c. de visuele interferentie met een nabij gelegen windturbine of windturbines;
- d. de cultuurhistorische achtergrond en waarden van het landschap;
- e. de beleving van de windturbine of het windturbinepark in het landschap.

De landschapstypen en andere beoordelingsaspecten (bijvoorbeeld cultuurhistorische elementen) zijn voortgekomen uit de analyse van het landschap. In totaal zijn er 6 landschapstypen gedefinieerd in het landschap rondom Beuningen, namelijk: uiterwaarden, oeverwallen, komgronden, rivierduinen, kampenlandschap en grootschalige infrastructuur.

Uit de landschappelijke analyse volgt dat de 3 MER alternatieven en de onder- en bovengrens van het VKA niet onderscheidend zijn van elkaar, met uitzondering van het criterium 'de beleving van de windturbine of het windturbinepark in het landschap'. Op dat criterium scoren de onder- en bovengrens van het VKA beter dan de alternatieven 2 en 3.

Ecologie

In het onderzoek van Econsultancy (november 2020) zijn de ecologische effecten van de MER alternatieven beschreven. Dit is gedaan op vier beoordelingscriteria, namelijk "Natura 2000-gebieden", "Natuurnetwerk Nederland", diverse vogelgebieden en beschermde soorten. Voor de eerste drie beoordelingscriteria scoren alle drie de MER alternatieven hetzelfde. Op de criteria "beschermde soorten" scoort het eerste alternatief beter dan de andere twee.

Voor Windpark Beuningen wordt verwacht dat, ondanks de grotere hoogte en roterdiameter, in verhouding tot de referentieparken globaal evenveel aanvarings-slachtoffers per turbine zullen vallen. Voornamelijk trekvogels, maar ook lokale broedvogels, zijn in vergelijking tot de referentieparken redelijk abundant rondom het plangebied. Vanwege de achtergrondverlichting van de Rijksweg A73/Provinciale N322 vallen er bij de MER-alternatieven maximaal tussen de 80 en 160 aanvarings-slachtoffers van vogels per jaar. Voor het VKA wordt verwacht dat er maximaal 100 vogelslchtoffers per jaar zullen vallen. Voor slachtoffers onder vogels moet een ontheffing worden aangevraagd vanwege overtreding van de Wnb. Het aantal berekende slachtoffers zal in alle gevallen (ruim) lager liggen dan de 1%-mortaliteitsnorm.

Voor de MER-alternatieven verwacht men maximaal tussen 20 en 40 slachtoffers onder vleermuizen per jaar. Voor het VKA wordt dit op 25 individuen geschat. Voor elke opstellingsvariant wordt jaarlijks 1 of meer slachtoffers voorzien voor de soorten gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger. Voor de andere soorten geldt dat het aantal slachtoffers hooguit incidenteel te noemen is. Voor slachtoffers onder vleermuizen moet een ontheffing worden aangevraagd vanwege overtreding van de Wnb. Alleen voor de rosse vleermuis kan het aantal berekende slachtoffers hoger liggen dan de 1%-mortaliteitsnorm.

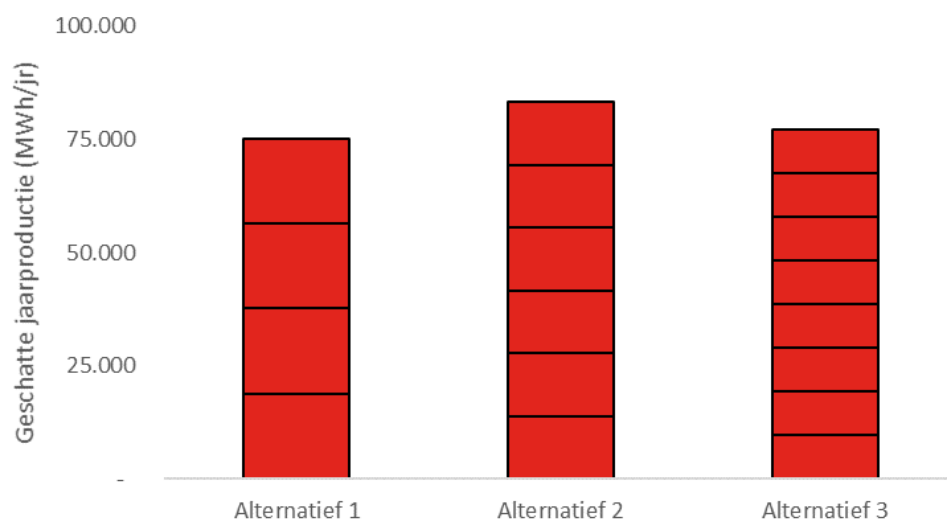
Wat betreft de relatie van beschermde soorten en de 1%-mortaliteitsnorm scoort het VKA beter dan de drie alternatieven. Bij het VKA is met zekerheid geen effect op de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soorten te verwachten.

Energieopbrengst en vermeden emissies

Op basis van het lokale windaanbod en technische eigenschappen van windturbines is de verwachte elektriciteitsopbrengst berekend.

Onderstaande figuur toont de verwachte netto jaarproductie van de MER alternatieven:

Figuur 7 Verwachte netto jaarproductie per alternatief. De bijdrage van elke individuele windturbine is weergegeven door middel van de zwarte lijnen.



Derving mitigatie geluid en slagschaduw

Ten behoeve van de normen uit het Activiteitenbesluit kan mitigatie nodig zijn voor geluid en slagschaduw. Het effect dat dit heeft op de energieproductie is niet berekend voor de MER alternatieven, maar is wel in beeld gebracht voor de bandbreedte van het VKA:

Tabel 5 Resultaten van de opbrengstberekening voor de verschillende formaten windturbines

	Ondergrens	Bovengrens
Rotordiameter	150	180
Gemiddelde windsnelheid op ashoogte (m/s)	7,55	7,74
Bruto opbrengst per windturbine (MWh/jaar), zonder mitigatie	19.390	30.920
Verliestermen (excl. mitigatie)	13%	13%
Opbrengstderving door mitigatie geluid ²	2%	8%
Opbrengstderving door mitigatie slagschaduw	1%	1%
Aantal windturbines	5	5
Netto parkopbrengst (MWh/jaar), met mitigatie	81.822	122.398

² N.B. de procentuele opbrengstderving a.g.v. mitigerende geluidsmaatregelen is gebaseerd op de bandbreedte voor geluid: dit betreft andere windturbines dan waarvoor de opbrengst berekend is. De procentuele derving geeft evenwel een goede (worst case) benadering, aangezien de luidste windturbine is doorgerekend.

Effectbeoordeling

De milieueffecten zijn elk aan de hand van een aantal beoordelingscriteria gescoord op een vijfpuntsschaal. De resultaten zijn in de volgende tabel samengevat. Nadere toelichting is te vinden in 10.1 (voor de MERalternatieven) en Hoofdstuk 11 (voor het voorkeursalternatief).

Tabel 6 Overzichtstabel milieueffecten van inrichtingsalternatieven.

Alternatief	1	2	3	VKA onder	VKA boven
Geluid					
Absoluut – aantal woningen binnen 42 dB Lden-contour	0	-	-	-	-
Absoluut – aantal woningen binnen 47 dB Lden-contour	0	-	-	-	-
Relatief – woningen < 42 dB Lden-contour per GWh/jr	-	-	-	-	-
Relatief – woningen < 47 dB Lden-contour per GWh/jr	0	-	-	0	-
Cumulatie	-	--	--	-	-
Slagschaduw*					
Absoluut – aantal woningen binnen 0u-contour	-	-	--	--	--
Absoluut – aantal woningen binnen 5:40u-contour	-	-	--	-	--
Relatief – woningen < 0u-contour per GWh/jr	-	-	--	--	--
Relatief – woningen < 5:40u-contour per GWh/jr	-	--	--	-	--
Gezondheid					
Toename GES-score bij omliggende woningen	-	--	--	-	-
Bodem, archeologie & water					
Bodem	0	0	0	0	0
Archeologie	--	--	--	-	-
Grondwater	0	0	0	0	0
Hemelwater	0	0	0	0	0
Externe veiligheid					
Gebouwen	0	0	0	0	0
Risicovolle installaties	0	0	-	--	--
Buisleiding	0	0	0	--	--
Hoogspanningsinfrastructuur	-	0	0	0	0
Wegen	0	-	0	-	-
Landschap & cultuurhistorie					
De ruimtelijke kenmerken van het landschap	-	-	-	-	-
Maat, schaal en inrichting van het landschap	-	-	-	-	-
Visuele interferentie met een nabijgelegen windpark	-	-	-	-	-
De cultuurhistorische achtergrond van het landschap	-	-	-	-	-
Beleving windturbine(s) in het landschap	-	--	--	-	-
Ecologie					
Natura 2000-gebieden	-	-	-	-	-
Natuurnetwerk Nederland	0	0	0	0	0
Div. vogelgebieden	0	0	0	0	0
Beschermde soorten	-	--	--	-	-
Energieopbrengst					
Opwek van duurzame elektriciteit	+	++	+	++	++

* Het bestemmingsplan voor windpark Beuningen bevat een planregel waarmee slagschaduw op omliggende woningen bovenwettelijk wordt gereduceerd tot 0 uur per jaar. De score in het MER neemt deze aanvullende regel niet mee.

Leemten in kennis

Op dit moment is nog niet bekend welk type windturbine de voorkeur van de initiatiefnemer zal hebben. In het MER is – voor de alternatievenvergelijking – uitgegaan van realistische typen turbines. Het VKA bestaat tevens uit een bandbreedte, met een onder- en bovengrens. Nadat er definitief is gekozen voor een windturbine type zijn de exacte te verwachten effecten te analyseren. Deze effecten zullen zich hoe dan ook bevinden binnen de in dit MER onderzochte minimale en maximale effecten.

Hoofdstuk 2 Inleiding

2.1 Aanleiding

In 2017 is de Energievisie ‘Energiek Beuningen’ vastgesteld. Deze visie geeft aan waar Beuningen op het gebied van duurzame energie nu staat, en wat er gedaan moet worden om in uiterlijk 2040 energieneutraal te zijn. In de visie is aangegeven dat invulling van deze opgave in samenwerking met de inwoners moet worden opgepakt. In april 2019 heeft de gemeenteraad van Beuningen naar aanleiding van de bespreking van het Locatieplan onder meer een zoekzone en randvoorwaarden voor windenergie vastgesteld.

De gezamenlijke provincies hebben in 2013 afspraken gemaakt met het Rijk over de verdeling per provincie van de Rijksdoelstelling van 6.000 MW windenergie op land in 2020. De afspraak van 6.000 MW windenergie op land is tevens inzet van de gezamenlijke provincies in het kader van het door de SER gefaciliteerde Nationaal Energieakkoord. De provincies hebben hier allen een aandeel in. De provincie Gelderland zal volgens de Monitor Wind op Land waarschijnlijk haar doelstelling voor wind op land (230,5 MW in 2020) niet binnen de gestelde termijn, maar wel binnen afzienbare tijd daarna halen.

Inmiddels is op 28 juni 2019 het nationale Klimaatakkoord gepubliceerd door het kabinet. Het doel is om ten minste 35 terawattuur (TWh) aan hernieuwbare energie op land te realiseren. Ook hier zullen decentrale overheden een rol in krijgen, al zal het waarschijnlijk techniekneutraal zijn en wordt er geen specifiek doel voor de bron wind gesteld. In Nederland is windenergie één van de goedkoopste manieren om duurzame energie op te wekken. Om aan de ambitieuze doelstelling voor hernieuwbare energie op land te voldoen zal windenergie de komende jaren één van de meest kosteneffectieve manieren zijn om hernieuwbare energie te produceren. De gemeente denkt dat Windpark Beuningen een belangrijke bijdrage kan leveren aan de klimaatambities.

Alvorens een opstelling te kiezen voor de te ontwikkelen windturbines is het van belang een zo goed mogelijk beeld te krijgen van de milieueffecten. Dit wordt gedaan aan de hand van de beoordeling van verschillende milieueffecten van verschillende opstellingen. De beoordeling van deze effecten door middel van een milieueffectrapport biedt daarmee mede input voor de keuze van een opstelling.

De voorgenomen ontwikkeling van een windpark is geïnitieerd door de gemeente Beuningen. De Gemeente is initiatiefnemer voor het MER, maar niet de partij die het windpark zal bouwen en exploiteren. Na beoordeling van de MER alternatieven, maar voordat er een voorkeursalternatief gekozen is, is een ontwikkelende partij³ naar voren getreden. Deze partij is verantwoordelijk voor de vergunningaanvragen en neemt de rol van initiatiefnemer op zich.

In het MER worden opstellingen (MER alternatieven) van 4-8 windturbines onderzocht. Deze bandbreedte is ruim genomen om zo volledig mogelijk de milieueffecten inzichtelijk te maken. Mede op basis van de resultaten van het MER is vervolgens een voorkeursalternatief (VKA) gedefinieerd, bestaande uit vijf windturbines waarvan de locaties vastliggen. De milieueffecten van dit VKA zijn in dit CombiMER

³ Dit kan ook een coöperatie zijn.

op dezelfde wijze onderzocht als de MER alternatieven. Het windpark is beoogd in het buitengebied van Beuningen ten zuidoosten en zuidwesten van het knooppunt Ewijk en ten zuiden van bedrijventerrein Schoenaker.

2.2 Doel milieueffectrapportage

Het doel van het milieueffectrapport is het vooraf bieden van informatie over de milieueffecten van een voornemen, in dit geval de ontwikkeling van windenergie, zodat deze milieu-informatie een volwaardige rol kan spelen in de besluitvorming.

MER en m.e.r.

Milieueffectrapportage (afkorting m.e.r.) brengt de milieugevolgen van een besluit in beeld, voordat het besluit genomen wordt. De afkorting m.e.r. wordt gehanteerd bij aanduiding van de procedure. De onderzoeksresultaten worden gepubliceerd in het milieueffectrapport (MER).

De voorgenomen activiteit – de oprichting, wijziging of uitbreiding van een windturbinepark met een gezamenlijk vermogen van 15 MW of meer – is opgenomen als activiteit 22.2 in lijst D van het Besluit m.e.r. Dat betekent dat in het kader van een vergunningaanvraag beoordeeld moet worden of er belangrijke nadelige gevolgen op het milieu kunnen zijn (de zogenaamde m.e.r.-beoordeling). Uit artikel 7.2 Wet milieubeheer en artikel 2, lid 3 Besluit m.e.r. volgt dat indien er een kaderstellend plan wordt vastgesteld voor deze activiteit, het verplicht is om daarvoor een planMER op te stellen.

De gemeente heeft besloten geen m.e.r. beoordeling te doen maar is direct begonnen met het opstellen van een projectMER. Er moet namelijk al een m.e.r.-procedure worden doorlopen voor het bestemmingsplan (plan-m.e.r.). De wet milieubeheer (artikel 14.4b) maakt het mogelijk dat, wanneer voor één activiteit zowel een plan- als een projectMER worden opgesteld, deze gecombineerd kunnen worden tot één combiMER. Voor het gecombineerd plan- en projectMER wordt één m.e.r.-procedure doorlopen die is gekoppeld aan het plan, in dit geval het bestemmingsplan. Omdat vrijwillig een projectMER wordt opgesteld hoeft in het kader van de vergunningaanvraag geen m.e.r.-beoordeling plaats te vinden.

2.3 Advies notitie reikwijdte en detailniveau

De notitie reikwijdte en detailniveau⁴ (hierna: NRD) had als doel belanghebbenden te informeren over de beoogde plannen ten aanzien van het windpark, het milieueffectrapport (MER) dat hiervoor wordt opgesteld en wat er in het MER onderzocht gaat worden.

De NRD, de ingediende zienswijzen en de beantwoording daarvan vormen samen de basisuitgangspunten van het MER.

⁴ NRD Windpark Beuningen, 18 september 2019

Figuur 8 Manier waarop de notitie reikwijdte en detailniveau zich verhoudt tot het MER.

2.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 1 wordt de samenvatting van dit MER weergegeven. In hoofdstukken 2 en 3 staan de aanleiding, achtergrond en procedure van dit MER beschreven.

Het relevante beleidskader op nationaal, provinciaal en lokaal niveau is beschreven in hoofdstuk 4.

In hoofdstuk 5 worden de planMERalternatieven toegelicht, alsmede de autonome ontwikkelingen in het zoekgebied.

Hoofdstuk 6 bevat het planMERgedeelte van deze rapportage, waarin de verschillende planMERalternatieven zijn beoordeeld op hun geschiktheid als locatie voor windenergie op basis van hun milieueffecten.

In hoofdstuk 7 is de locatiekeuze, inclusief voorgeschiedenis, voor het projectgebied beschreven. In hoofdstuk 8 is de referentiesituatie inclusief de autonome ontwikkelingen in het gebied beschreven.

Hoofdstuk 9 bevat de uitwerking van te onderzoeken alternatieven en varianten die in hoofdstuk 10 worden onderzocht op hun milieueffecten. Voor een aantal thema's zijn losse deelonderzoeken opgesteld die als bijlage zijn bijgevoegd.

De resultaten van de milieuonderzoeken worden gebruikt voor het bepalen van het voorkeursalternatief. De milieuonderzoeken worden opnieuw voor deze opstelling uitgevoerd en in Hoofdstuk 11 weergegeven.

Eventuele leemten in kennis komen in hoofdstuk 12 aan bod.

Hoofdstuk 3 Procedure

3.1 Rol van de m.e.r.

De milieueffectrapportageprocedure (m.e.r.) heeft tot doel het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming over plannen en besluiten met mogelijk belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu. Op deze wijze wordt zorggedragen voor een goede inpassing in de omgeving van de te realiseren activiteit. In het kader van de m.e.r.-procedure wordt een milieueffectrapport (MER) opgesteld. In het MER worden de milieueffecten van de voorgenomen activiteit op het milieu getoetst en beschreven, zodat eventuele nadelige gevolgen en/of knelpunten worden herkend en oplossingen worden gevonden.

3.2 Waarom een combiMER⁵

Europese en nationale wetgeving schrijven voor dat bij activiteiten met potentieel aanzienlijke milieueffecten de milieueffectrapportprocedure (m.e.r.-procedure) moet worden doorlopen. Het doel van milieueffectrapportage is om het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming over dergelijke activiteiten. De activiteiten waarvoor dit van toepassing is, zijn gegeven in het Besluit m.e.r. De m.e.r.-procedure resulteert in een milieueffectrapport (MER). Er wordt onderscheid gemaakt tussen de beoordeling van de gevolgen voor het milieu van bepaalde plannen (plan-m.e.r.) en projecten (project-m.e.r.).

De wet milieubeheer (artikel 14.4b) maakt het mogelijk dat, wanneer zoals in dit geval voor één activiteit zowel een plan- als een projectMER worden opgesteld, deze gecombineerd kunnen worden tot één combiMER. Voor een m.e.r.-beoordelingsplichtig windturbinepark moet het bevoegd gezag beoordelen of een projectMER ten behoeve van de vergunningaanvraag nodig is. Nu er voor het plan reeds een MER opgesteld dient te worden, is er voor het project deel gekozen aan te sluiten bij het planMER door middel van een combiMER. Er is door de gemeente gekozen om geen m.e.r.-beoordeling uit te laten voeren voor het windpark, maar direct een MER op te stellen. Dit gecombineerde MER is mogelijk met de toepassing van de gemeentelijke coördinatieregeling in de Wet ruimtelijke ordening.

Het gecombineerde plan- en projectMER bevat onderbouwing van zowel het bestemmingsplan als de omgevingsvergunning voor Windpark Beuningen.

3.3 Kaderstellend plan

Uit de Wet Milieubeheer (Wm) volgt dat voor plannen die belangrijke nadelige effecten kunnen hebben op het milieu een MER moet worden opgesteld. In de bijlagen bij het Besluit milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.) zijn de plannen genoemd waarvoor een m.e.r.-beoordeling verplicht is. Het bestemmingsplan waarin het

⁵ De afkorting m.e.r. wordt gehanteerd bij aanduiding van de procedure. De onderzoeksresultaten worden gepubliceerd in het milieueffectrapport (MER). Wanneer wordt gesproken over MER, wordt het rapport bedoeld.

windenergieproject wordt uitgewerkt valt binnen categorie D22.2 van de bijlagen bij het Besluit m.e.r. Het gaat hier om:

De oprichting, wijziging of uitbreiding van een windmolenpark, in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op:

1. een gezamenlijk vermogen van 15 megawatt (elektrisch) of meer, of
2. 10 windmolens of meer.

Omdat het windenergieproject binnen deze omschrijving valt (de alternatieven hebben allemaal een vermogen van meer dan 15 MW), is het windenergieproject m.e.r.-beoordelingsplichtig. Het bestemmingsplan is het kaderstellend plan voor het m.e.r.-(beoordelings)plichtige project en is daarom planm.e.r.-plichtig (Wet milieubeheer).

Hoofdstuk 5 en Hoofdstuk 6 bevatten het planMERdeel van dit MER waarin de locatieafweging toegelicht wordt.

3.4 Initiatiefnemer

Gemeente Beuningen is initiatiefnemer voor het combiMER en het bestemmingsplan.

Na de beoordeling van de MERalternatieven, maar voordat er een voorkeursalternatief gekozen is, treedt een ontwikkelende partij⁶ naar voren. Deze partij is verantwoordelijk voor de vergunningaanvragen en neemt de rol van initiatiefnemer op zich.

3.5 Bevoegd gezag

Op basis van art. 9 Elektriciteitswet beschikt de provincie over de bevoegdheid voor het vaststellen van een inpassingsplan. In het geval toepassing wordt gegeven aan deze bevoegdheid zijn Provinciale Staten tevens bevoegd gezag voor het inpassingsplan voor de realisatie van een windpark van 5 MW of meer en niet meer dan 100 MW.

Gedeputeerde Staten draagt deze bevoegdheid echter over aan gemeenten onder de aanname dat ruimtelijke besluitvorming door Gedeputeerde Staten niet sneller verloopt dan besluitvorming door de gemeente. Het college van burgemeester en wethouders heeft bij Gedeputeerde Staten het verzoek ingediend voor overdracht van de bevoegdheid. Op 1 oktober hebben GS de bevoegdheid aan de gemeente Beuningen overgedragen. Het college van burgemeester en wethouders wordt daarmee bevoegd gezag voor de omgevingsvergunning en is bevoegd een bestemmingsplan voor te bereiden. De gemeenteraad van Beuningen is bevoegd het bestemmingsplan vast te stellen.

⁶ Dit kan ook een coöperatie zijn.

Aangezien sprake is van een activiteit die is aangewezen in artikel 3.10 lid 1 sub a van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo), moet de uitgebreide voorbereidingsprocedure uit de Wabo worden gevolgd. Dat houdt in dat eerst een ontwerp van de omgevingsvergunning en het bestemmingsplan met de bijbehorende documenten ter inzage wordt gelegd op basis waarvan eenieder zijn zienswijze naar voren kan brengen. Na de periode van terinzagelegging van de ontwerpen beslist de gemeente definitief op de aanvraag waarbij een totale termijn van 6 maanden na ontvangst van de aanvraag wordt aangehouden.

Voorafgaand aan de formele procedure en de vergunningaanvraag wordt een voorontwerp bestemmingsplan ter inzage gelegd. Hierin is nog geen definitief parkontwerp opgenomen, maar wel de indicatieve ligging van het windpark, evenals de resultaten van het MER en de beoogde wijze van bestemmen.

3.6 Overige betrokken partijen

3.6.1 *Adviseurs en bestuursorganen*

De Provincie Gelderland en andere bestuursorganen worden vroeg bij de voorbereiding betrokken. Denk hierbij aan Omgevingsdienst Regio Nijmegen, buurgemeenten, de GGD, de Veiligheidsregio, waterschap Rivierenland, Staatsbosbeheer, Rijkswaterstaat, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed etc.

Alle adviseurs en bestuursorganen die op grond van de Wro en het Besluit m.e.r. een rol hebben, worden betrokken.

3.6.2 *Commissie voor de milieueffectrapportage*

De onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage (Cie-m.e.r.) toetst het MER op juistheid en volledigheid, nadat het MER is afgerond. Van de mogelijkheid om de Commissie advies te vragen in de NRD fase maakt de gemeente Beuningen geen gebruik.

3.6.3 *Belanghebbenden*

Inwoners en belanghebbende partijen zoals natuur-, landschaps- en milieuorganisaties en andere maatschappelijke organisaties worden op diverse wijzen bij de planvorming betrokken. Daarvoor is een participatieplan opgesteld waarin de procesparticipatie is beschreven. Ten tijde van de tervisielegging van dit MER en de ontwerpvergunningen krijgt eenieder de mogelijkheid zienswijzen kenbaar te maken via schriftelijke reacties. Voor de vormgeving van het verdere verloop van het participatieproces wordt verwezen naar het participatieplan.

3.7 Communicatie en participatie

De initiatiefnemer gemeente Beuningen vindt het belangrijk dat omgevingspartijen betrokken zijn bij de ontwikkeling van Windpark Beuningen. Naast de formele procedure is voor dit windpark een participatieplan uitgewerkt, alsmede een aanpak om met elkaar in dialoog te gaan over de ontwikkeling. Daarnaast zal ten minste de NWEA richtlijn met betrekking tot omgevingsparticipatie worden geïmplementeerd en wordt er gestuurd op overleg met de omgeving om verder vorm te geven aan mogelijkheden tot participatie in een coöperatie. De gemeente heeft als voorwaarde gesteld dat een lokale coöperatie voor 50% eigenaar wordt van het windpark.

3.8 Relatie met omgevingswet

Het is het voornemen van de gemeente om het bestemmingsplan voor WP Beuningen in ontwerp te publiceren voordat de Omgevingswet in werking treedt. Daarmee valt deze procedure onder de overgangsregeling en geldt de 'oude' procedure.

Hoofdstuk 4 Beleidskader

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de hoofdlijnen van relevant beleid voor de voorgenomen activiteit beschreven.

4.2 Rijksbeleid

De Raad en Europees parlement hebben richtlijn 2009/28/EG vastgesteld op grond waarvan Nederland wordt verplicht om in 2020 14% van het totale bruto eindverbruik aan energie op te wekken met behulp van hernieuwbare bronnen. Deze richtlijn vormt de basis voor het rijksbeleid ten aanzien van de opwekking van duurzame energie.

Om tot een duurzame energiehuishouding te komen heeft het toenmalige Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (min. EL&I) in het energierapport (2011)⁷ vastgelegd te willen investeren in duurzame energie. Dit heeft onder andere geresulteerd in de landelijke doelstelling om in 2020 minstens 6.000 Megawatt (MW) aan windenergie op land te hebben staan. In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)⁸ geeft het rijk aan dat de overgang naar duurzame energie om meer ruimte vraagt. Om te waarborgen dat er in Nederland voldoende ruimte wordt gereserveerd voor windenergie, zijn in samenwerking met de provincies kansrijke gebieden aangewezen. Dat is gebeurd op landschappelijke en natuurlijke kenmerken van een gebied enerzijds en het windaanbod anderzijds. In het SER Energieakkoord⁹ zijn de doelen nog eens bevestigd en vastgelegd. In de Structuurvisie Wind op Land¹⁰ (SVWOL) is - na overleg met de provincies - ook een doelstelling opgenomen voor de hoeveelheid gerealiseerd vermogen per provincie in 2020. De provincie Gelderland heeft een doelstelling van 230,5 MW wind op land in 2020. In de SVWOL zijn binnen de provincie Gelderland geen gebieden aangewezen voor grootschalige windenergie. Om de doelstelling van 6.000 MW te halen is het echter noodzakelijk dat ook buiten deze gebieden ruimte wordt geboden voor kleinere windturbineparken. Provincies moeten daarvoor locaties aanwijzen of hebben dit reeds gedaan.

Inmiddels is op 28 juni 2019 ook het nationale Klimaatakkoord gepubliceerd door het kabinet. Het doel is om ten minste 35 terawattuur (TWh) aan hernieuwbare energie op land te realiseren. Ook hier zullen decentrale overheden een rol in krijgen, al zal de invulling waarschijnlijk techniekneutraal zijn. Techniekneutraal betekent dat er geen specifieke techniek is voorgeschreven om het doel aan hernieuwbare energie op land te realiseren. De uitwerking van deze doelstelling van 35 TWh zal uitgevoerd worden in de regionale energiestrategieën (RES). De RES is een instrument om te komen tot keuzes voor de opwekking van duurzame elektriciteit, de warmtetransitie in de gebouwde omgeving en de daarvoor benodigde opslag en energie infrastructuur.

⁷ Ministerie van EL&I, Energierapport 2011 (2011)

⁸ Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte, 13 maart 2012

⁹ Sociaal Economische Raad, Energieakkoord voor Duurzame Groei, september 2013

¹⁰ Structuurvisie Windenergie op land, 31-03-2014

In Nederland is windenergie één van de goedkoopste manieren om duurzame energie op te wekken. Bij windenergie door middel van windturbines behoren de kosten per opgewekte kWh tot de laagste van alle duurzame opwekkingsvormen. Om aan de ambitieuze doelstelling voor hernieuwbare energie op land te voldoen zal windenergie komende jaren één van de meest kosteneffectieve wijzen om hernieuwbare energie te produceren zijn. Windpark Beuningen kan hier een belangrijke bijdrage in leveren.

4.3 Provinciaal beleid

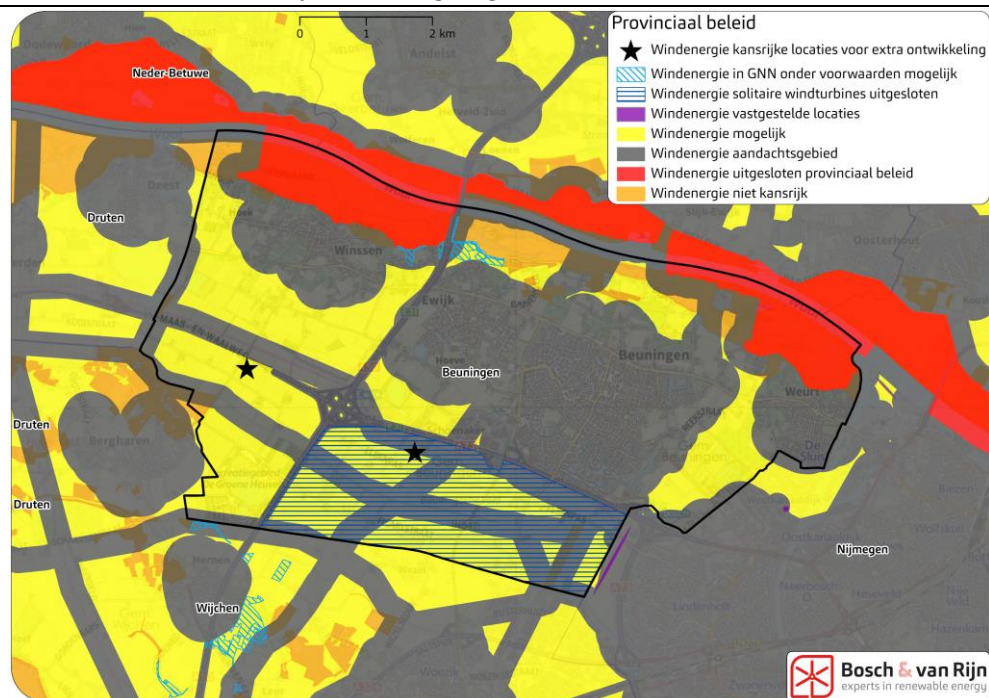
De provinciale doelstellingen ten aanzien van het ruimtelijk beleid zijn vastgelegd in de provinciale Omgevingsvisie en de provinciale Omgevingsverordening (december 2018). De Omgevingsvisie Gaaf Gelderland en de geconsolideerde Omgevingsverordening gaan om duurzame economische structuur en het borgen van de kwaliteit van de leefomgeving in Gelderland. Dit vormt de basis voor de meeste plannen die de provincie de komende jaren wil maken.

Een aspect dat volgens de provincie zowel de economische doelstelling als de kwaliteit van de leefomgeving aangaat is de productie van hernieuwbare energie. Gelderland heeft de ambitie in 2020 een aandeel van 14% hernieuwbare energie te hebben en door te groeien naar energieneutraliteit in 2050.

Provincie Gelderland realiseert zich dat elk duurzaam potentieel met voldoende maatschappelijk draagvlak dient te worden benut. Derhalve is in 2018 de 'Windvisie Gelderland' opgenomen in de provinciale omgevingsvisie 'Gaaf Gelderland' met bijbehorende kaart (Figuur 9). Binnen de gemeentegrenzen van Beuningen heeft de provincie de volgende gebieden aangewezen:

- Windenergie kansrijke locaties extra ontwikkeling - locaties voor de langere termijn.
- Windenergie mogelijk - hier zijn op voorhand geen belemmeringen voorzien.
- Windenergie aandachtsgebied - hierbij zijn specifieke objecten die aandacht behoeven bij de ontwikkeling van windenergie.
- Verkenningsgebied voorwaarden windturbines Gelders natuurnetwerk - in gevallen bij versterking kernkwaliteiten.
- Windenergie solitaire windturbines uitgesloten.
- Windenergie niet kansrijk - bij gemeentelijk draagvlak wordt onderzoek naar combinatie met onderliggende functie ondersteund.

Figuur 9 Kaart 2: Themakaart Ruimtelijk beleid. Omgevingsvisie Gaaf Gelderland.



In de naburige gemeente Nijmegen heeft de provincie locaties voor windenergie opgenomen in de Omgevingsvisie Gaaf Gelderland. Deze locaties (paarse vlekken in bovenstaande figuur) zijn specifiek gereserveerd voor windenergie.

4.4 Gemeentelijk beleid

Energievisie Energiek Beuningen

In 2017 is de Energievisie 'Energiek Beuningen' vastgesteld. Deze visie geeft aan waar Beuningen op het gebied van duurzame energie nu staat, en wat er gedaan moet worden om in uiterlijk 2040 energieneutraal te zijn. In de energievisie is niet aangegeven waar, hoe en onder welke voorwaarden deze nieuwe duurzame energiesystemen in Beuningen moeten komen. In de visie is aangegeven dat invulling van deze opgave in samenwerking met onze inwoners moet worden opgepakt. Centrale vraag in dit proces was: Hoe en waar kunnen we 731 TerraJoule (TJ) aan duurzame energie in Beuningen gaan opwekken? In het gebiedsproces is gebleken dat daarvoor op dit moment alleen windenergie en zonnevelden, op land óf drijvend op plassen, in beeld zijn.

Advies gebiedsraad: Locatieplan grootschalige opwek Zon en Wind

In het Locatieplan adviseert de Gebiedsraad inhoudelijk over de invulling van de opgave van 731 TJ. Voor de optimale locatiekeuzes voor windturbines en/of zonnevelden wordt een afweging gemaakt over het voorkomen of beperken van hinder door geluid en slagschaduw.

Ook de landschappelijke inpassing, landschappelijke beleving, zuinig ruimtegebruik en de ecologische effecten worden beschouwd. De Gebiedsraad adviseert over fi-

nanciële participatie, het duurzaamheidsfonds en de rol van een lokale energiecoöperatie. Daarbij adviseert de Gebiedsraad over eigendom én opbrengst (in geld en in stroom) van de grootschalige energieprojecten.

Raadsvoorstel Advies gebiedsraad: Locatieplan grootschalige opwek Zon en Wind

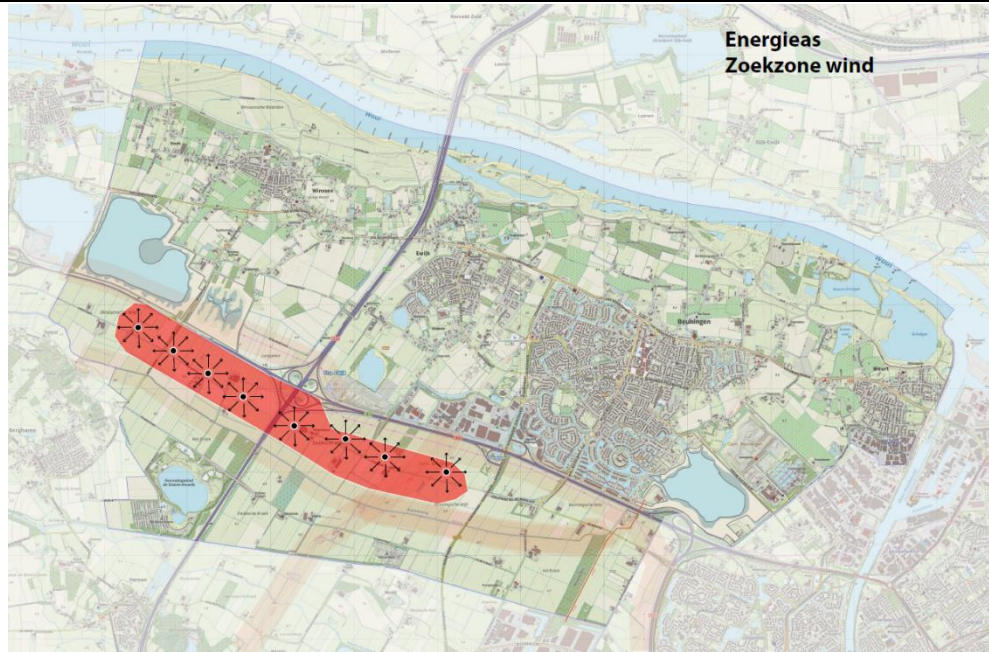
In de vergadering van de raad van 9 april 2019 heeft de gemeenteraad van Beuningen besloten de grootschalige opwek van zonne- en windenergie, onder voorwaarden, mogelijk te maken. Er is ten aanzien van windenergie onder andere het volgende besloten:

- In de gemeente Beuningen de grootschalige duurzame energie in het buitengebied op te wekken middels zonnepanelen en windturbines, in beginsel in de verhouding 1/3 zon en 2/3 wind.
- Het zoekgebied uit te breiden richting de westgrens van de gemeente (zie Figuur 9).
- Binnen het zoekgebied moeten de te realiseren windturbines naast de wettelijke normen voldoen aan de volgende randvoorwaarden:
 - De windmolens moeten in samenhang en in een enkelvoudige lijnopstelling parallel aan en ten zuiden van de A73 en N322 (Maas & Waal weg) geplaatst worden.
 - Slagschaduw op burgerwoningen wordt tot nul gereduceerd door middel van een bovenwettelijke stilstandsregeling.
 - Geluid op burgerwoningen voldoet minimaal aan de wettelijke Lden norm van 47 dB(A), bovenwettelijke maatregelen worden in de MER-procedure onderzocht.
- Het eigendom en de exploitatie van een windmolenpark moet voor 50% in handen komen van een lokale energiecoöperatie.
- De 'lusten' van het te ontwikkelen windmolenpark moet ten goede komen aan de Beuningse samenleving. In dit kader hanteert de gemeente de volgende randvoorwaarden en uitgangspunten:
 - De minimale bijdrage voor het duurzaamheidsfonds moet aansluiten bij de gedragscode NWEA (€0,50/MWh, peiljaar 2019).
 - Er wordt, via het college, nadere uitwerking gegeven aan de besteding van de middelen uit het gebiedsfonds. Bij voorkeur met deelname van inwoners uit iedere kern.
 - De grondvergoeding moet aansluiten bij de hoogte van de grondvergoeding zoals vermeld in de SDE+ regeling of de opvolger daarvan.
 - Er komt een sociale grondvergoeding van minimaal 20%. Dit houdt in dat minimaal 20% van de grondvergoeding ten goede komt aan de eigenaren van omliggende percelen.
 - Door middel van compensatieregelingen voor omwonenden, gesocialiseerde grondcontracten, een lokaal duurzaamheidsfonds en participatiemogelijkheden vloeit een deel van de opbrengsten terug naar de Beuningse samenleving.

Inhakend op het onderzoeksgebied voor zonne- en windenergie is een amendement op het raadsvoorstel ingebracht waarmee het besluit ziet op het uitbreiden van het onderzoeksgebied in westelijke richting.

Inhakend op de participatieve component zijn amendementen op het raadsvoorstel ingebracht waarmee het besluit ook ziet op lokaal eigenaarschap van het windpark. Streven is dat een lokale energievoortuigoperatie (voor circa 50%) eigenaar en exploitant wordt van het te realiseren windpark.

Figuur 10 **Zoekzone windenergie (bijlage 2b raadsvoorstel 9 april 2019)**



4.5 Relatie met de Regionale Energiestrategie (RES)

De gemeente Beuningen is deelnemer aan de RES Regio Arnhem-Nijmegen samen met 15 andere gemeenten. De lokale plannen van Windpark Beuningen worden meegenomen in de opgave die de regio heeft om duurzame energie op te wekken. De gemeente levert hiermee een wezenlijke bijdrage aan het eindbod dat door de regio ingediend moet worden.

4.6 Conclusie

Het initiatief past in het nationale beleid en draagt bij aan de doelstelling van 6.000 MW op land in 2020 en aan de doelstelling van 35 TWh in de regionale energiestrategieën (RES). De locatie past in het provinciaal beleid gezien de aanduidingen 'Windenergie kansrijke locaties extra ontwikkeling' en 'Windenergie mogelijk' opgenomen in kaart 5 van de provinciale omgevingsvisie 'Gaaf Gelderland' en in het licht van de doelstelling van 230,5 MW opgesteld vermogen aan windenergie in 2020. Tot slot draagt de voorgenomen ontwikkeling van een windturbinepark in de

doelstelling van gemeente om energieneutraal te zijn in 2040 en volgt de planvorming op de vaststelling van de Energievisie.

Hoofdstuk 5 PlanMERalternatieven

5.1 Locatiealternatieven en inrichtingsalternatieven

In het combiMER worden twee soorten alternatieven beschouwd: locatiealternatieven en inrichtingsalternatieven.

Locatiealternatieven zijn indicatieve windlocaties binnen de gemeente die met elkaar worden vergeleken op de geschiktheid voor een windpark. Hoewel de zoekzone windenergie al is vastgelegd is deze stap belangrijk om er zeker van te zijn dat een beter geschikte locatie niet over het hoofd wordt gezien. Deze locatievergelijking is de kern van het planMERdeel van dit combiMER (hoofdstuk 5 en 6). Daarom worden locatiealternatieven ook vaak planMERalternatieven genoemd. De locaties worden in dit hoofdstuk geformuleerd en in Hoofdstuk 6 beoordeeld en vergeleken.

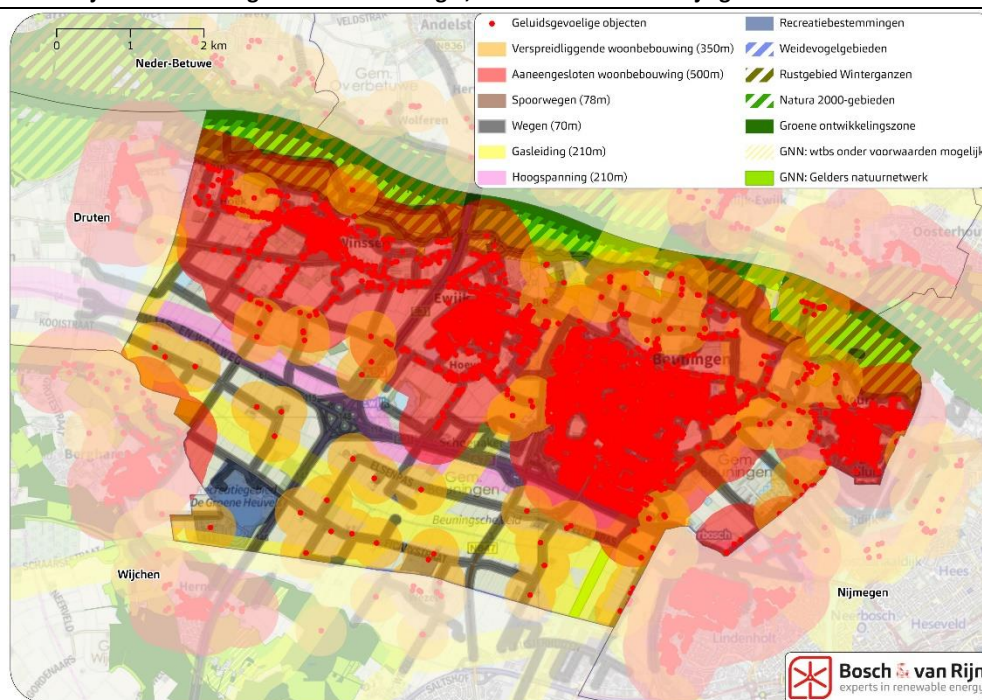
Inrichtingsalternatieven zijn verschillende windturbineopstellingen binnen 1 locatie (de zoekzone windenergie). De vergelijking van deze inrichtingsalternatieven (in dit document ook vaak MERalternatieven genoemd) is de kern van het projectMERdeel van dit combiMER. De inrichtingsalternatieven worden in Hoofdstuk 9 geformuleerd; de beoordeling en vergelijking vindt plaats in Hoofdstuk 10.

5.2 Uitgangspunten voor plaatsing windturbines

Windturbines kunnen niet overal geplaatst worden. Een project moet voldoen aan de wettelijke eisen ter bescherming van mens en dier. Zo dienen er tot bepaalde objecten afstanden gehanteerd te worden. De milieueffecten geluid, slagschaduw en veiligheid zijn hierbij leidend. Op basis van wettelijke kaders zijn voor de overige milieuthema's (ecologie, bodem, water, landschap, etc) geen gebieden op voorhand uit te sluiten. Met behulp van GIS (geografisch informatiesysteem) kunnen relevante (technische) belemmeringen in kaart worden gebracht, op basis waarvan gebieden op voorhand kunnen worden uitgesloten.

Hiertoe is een 'Quickscan ruimtelijke beperkingen' uitgevoerd. Deze is opgenomen als Bijlage A bij dit MER. Onderstaande figuur toont de ruimtelijke belemmeringen zoals deze uit de Quickscan naar voren zijn gekomen:

Figuur 11 Ruimtelijke belemmeringen voor windenergie, zoals beschreven in Bijlage A.



5.3 Gemeentegrens

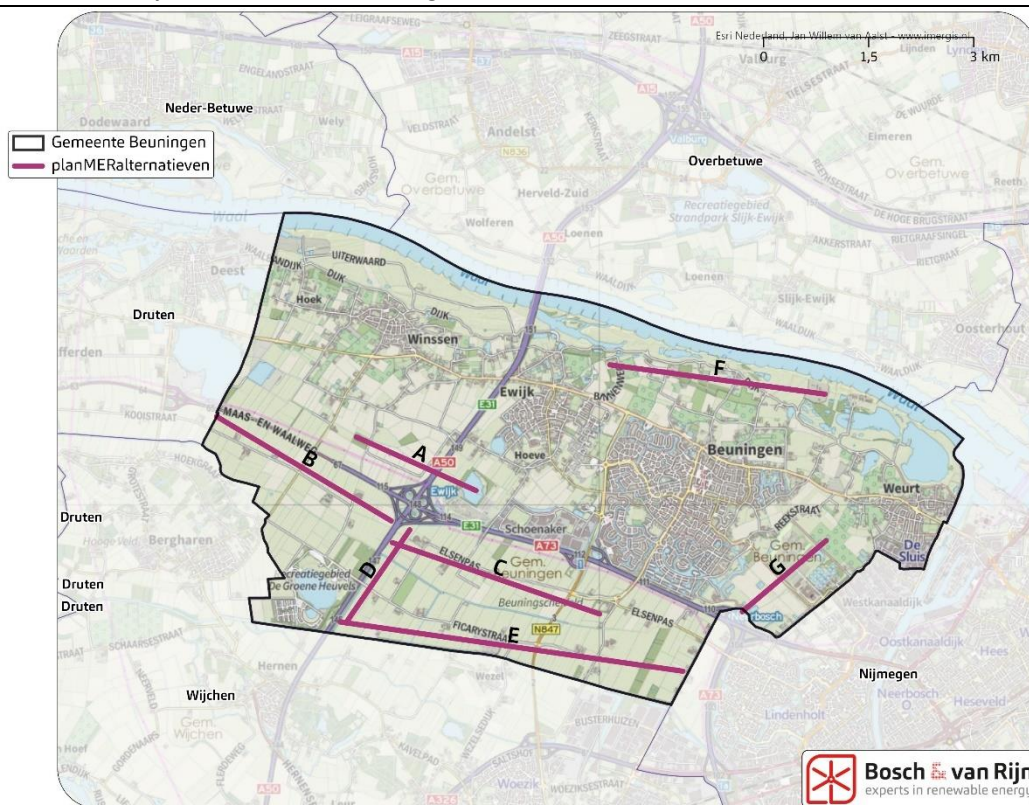
Aangezien het planMER ten grondslag ligt aan een bestemmingsplan en de gemeente initiatiefnemer is voor het planMER kunnen per definitie alleen locaties worden onderzocht die zijn gelegen binnen het eigen grondgebied.

Naast algemene beperkingen die van toepassing zijn op de plaatsingsmogelijkheden voor windturbines is de gemeentegrens daarom ook een beperking voor de ligging van planMERalternatieven.

5.4 PlanMERalternatieven

Onderstaand figuur geeft een overzicht van de planMERalternatieven die worden onderzocht.

Figuur 12 **Overzicht planMER locaties windenergie**

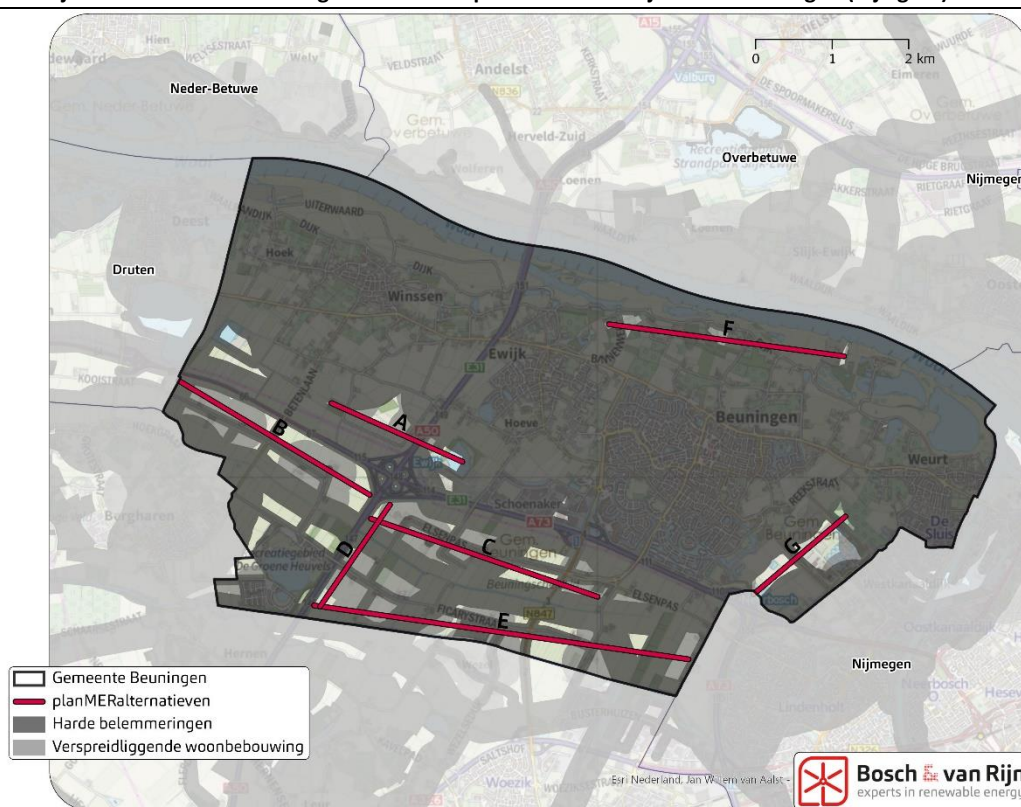


- A. Dit alternatief bevindt zich ten noorden van knooppunt Ewijk en bevindt zich zowel ten oosten als westen van de A50.
- B. Dit alternatief beslaat het gebied ten zuidwesten van knooppunt Ewijk langs de N322 tot de gemeentegrens.
- C. Dit alternatief bevindt zich ten zuidoosten van Knooppunt Ewijk en loopt vanaf de A50 met de A73 mee richting het oosten.
- D. Het betreffende alternatief bevindt zich ten oosten van De Groene Heuvels en loopt parallel aan de (oostzijde van de) A50 tot knooppunt Ewijk.
- E. Dit alternatief bevindt zich ten oosten van de A73 in het buitengebied van de gemeente Beuningen, langs de grens met de gemeente Wijchen.
- F. Dit alternatief bevindt zich ten zuiden van de Waal en ten noorden van Beuningen.
- G. Dit alternatief beslaat het gebied ten oosten van Beuningen en ten zuidwesten van Weert.

5.5 Opstellingsmogelijkheden planMERalternatieven

Op basis van de afstanden en belemmeringen zoals genoemd in paragraaf 5.2 en Bijlage A zijn de ontwikkelingsmogelijkheden bepaald. Onderstaande figuur toont de verschillende belemmeringen. De planMERalternatieven zijn hierop aangegeven.

Figuur 13 Belemmeringenkaart gemeente Beuningen inclusief de planMERalternatieven. De belemmeringen zijn beschreven en in kaart gebracht in de quickscan ruimtelijke belemmeringen (Bijlage A).



Uit bovenstaande figuur is op te maken dat er 7 locaties zijn in de gemeente Beuningen waarin meer dan één windturbine kan worden geplaatst. De beoordeling van de geschiktheid en de milieueffecten van de zeven alternatieven vindt op hoofdlijnen plaats. Voor de beoordeling van de alternatieven wordt uitgegaan van een windturbine uit de 4 MW klasse met een ashoogte en rotordiameter van beide 140 meter.

Hoewel het lijkt dat er in het westen (ten westen van Alternatief A en ten noorden van Alternatief B) van de gemeente Beuningen ook windturbines gesitueerd kunnen worden blijkt dit niet mogelijk, omdat hier een zandwinproject wordt gerealiseerd.

Naast de ruimtelijke mogelijkheden geldt verder dat clusters zowel in de windvisie van de provincie als door de gemeente als landschappelijk ongewenst worden beschouwd. Om die reden wordt alleen de haalbaarheid van lijnopstellingen onderzocht.

Verder is het voor de beoordeling van de geschiktheid van locaties niet nodig om meerdere windturbintypen te onderzoeken. Dat is een detailniveau dat beter past bij het projectMERdeel, waarin verschillende opstellingen binnen de zoekzone windenergie worden beoordeeld en vergeleken.

5.6 Autonome ontwikkelingen

5.6.1 *Geertjesgolf*

Geertjesgolf betreft een zandwinproject in ontwikkeling gelegen in het Winssensche Veld ten zuiden van Winssen en in de uiterwaarden van de Waal bij Deest. Gedurende 15 jaar zal in dit gebied zand (beton- en metselzand en ophoogzand) en grind worden gewonnen voor de bouwgrondstoffenvoorziening. De binnendijs in de polder gelegen plassen die door de winning zullen ontstaan worden ingericht als natuur- en recreatiegebied. Tevens zullen er natuurwaarden aan de randen van het gebied worden gerealiseerd.

5.6.2 *Grondbank*

De grondbank bevindt zich in de noordoostoksel van knooppunt Ewijk. Hier vindt ontwikkeling plaats van de verontdieping van een voormalige zandwinplas. Tevens wordt er een geluidswal ontwikkeld.
Het betreffende gebied is reeds in ontwikkeling.

5.6.3 *Beuningse plas*

Ten zuidoosten (tussen de ARN en de A73) van het dorp Beuningen wordt er een zandwinproject opgestart. Hierdoor zal er in de toekomst een recreatieve waterplas: De Beuningse Plas ontstaan. De komende jaren wordt deze plas uitgegraven en zal de omgeving worden ingericht. Het idee is dat het project in 2035 is afgerond.

5.6.4 *Niet meegenomen: Wind Wijchen*

Ten noorden van Woezik in de gemeente Wijchen zijn er plannen om een windpark te realiseren van 3 windturbines. Doordat er nog geen officiële stukken zijn gepubliceerd kunnen de effecten van het windpark nog niet worden meegenomen in het MER. Als planvorming officieel wordt voordat het MER is afgerond worden de effecten alsnog meegenomen in het MER.

5.6.5 *Niet meegenomen: Woningontwikkeling Hoge Woerd*

Ten noorden van bedrijventerrein Schoenaker is de ontwikkeling van stedenbouwkundige verkaveling gaande, ten behoeve van woningbouw. Het ontwerpbestemmingsplan is nog niet gepubliceerd, waardoor deze ontwikkeling nog niet als autonome ontwikkeling wordt meegenomen.

NB. In de nabijheid van de woningontwikkeling Hoge Woerd bevinden zich reeds bestaande objecten met een woonfunctie. Voor de bestaande woningen worden de milieueffecten wel inzichtelijk gemaakt. Hierdoor ontstaat er wel een beeld van de milieueffecten door het windpark op de woningontwikkeling Hoge Woerd.

Hoofdstuk 6 Effectbeoordeling planMER

6.1 Inleiding

Ten behoeve van de vergelijking van de verschillende planMERalternatieven worden onderstaande aspecten beoordeeld.

Tabel 7 Aspecten die in het planMER aan de orde komen en hun beoordelingscriteria

Aspect	Beoordelingscriterium
Invloed op omgeving	Aantal geluidsgevoelige objecten binnen 500 en 1000 meter van het locatiealternatief.
Externe veiligheid	Gebouwen Gevaarlijke stoffen Leidingen en hoogspanningskabels Infrastructuur
Ecologie	Gevoeligheid van gebieden en soorten die een binding hebben met het plangebied.
Landschap	Aansluiting bij bestaande structuren en patronen Aansluiting bij de maat en schaal van het landschap Aansluiting op lokale culturele waarde van het landschap Beleving van het windpark in het landschap Ligging t.o.v. andere (geplande) windparken
Energieopbrengst	Aantal windturbines

De beoordeling van deze aspecten wordt in het planMER uitgevoerd op basis van kwantitatieve gegevens. Waar dat niet mogelijk is wordt kwalitatief beoordeeld. Bij de beoordeling wordt gebruik gemaakt van een 5-puntsschaal. Met uitzondering van energieopbrengst en landschap is de maximaal te behalen score 'neutraal' (0). Voor landschap wordt de score ++ niet toegekend. De beoordelingscriteria worden per milieuthema gegeven:

Tabel 8 5-puntsschaalbeoordeling voor de verschillende milieueffecten

Beoordeling	Energieopbrengst	Landschap	Overige milieuthema's
Positief effect	++	n.v.t.	n.v.t.
Beperkt positief effect	+	+	n.v.t.
Neutraal effect	0	0	0
Beperkt negatief effect	n.v.t.	-	-
Negatief effect	n.v.t.	--	--

De aspecten bodem, water, archeologie en cultuurhistorie zijn vanwege het detail-niveau van het planMER niet onderscheidend, mede omdat scoring op deze thema's sterk afhankelijk is van de exacte inrichting van een locatie. Deze aspecten worden daarom niet meegenomen in de beoordeling van de locatiealternatieven.

6.2 Invloed op de leefomgeving

De effecten van windturbines op de leefomgeving zijn onder te verdelen in

- Geluid
- Slagschaduw
- Gezondheid

(Het effect op het uitzicht wordt behandeld bij het milieuthema 'Landschap').

Zie Hoofdstuk 10 voor een uitgebreide beschrijving van deze milieuthema's en de bijbehorende toetsingskaders.

Van deze effecten is geluid maatgevend. De slagschaduw is weliswaar tot op grotere afstand waarneembaar, maar door de strenge norm en de eenvoud van mitigatie is het milieueffect beperkt

6.2.1 Vuistregelafstanden

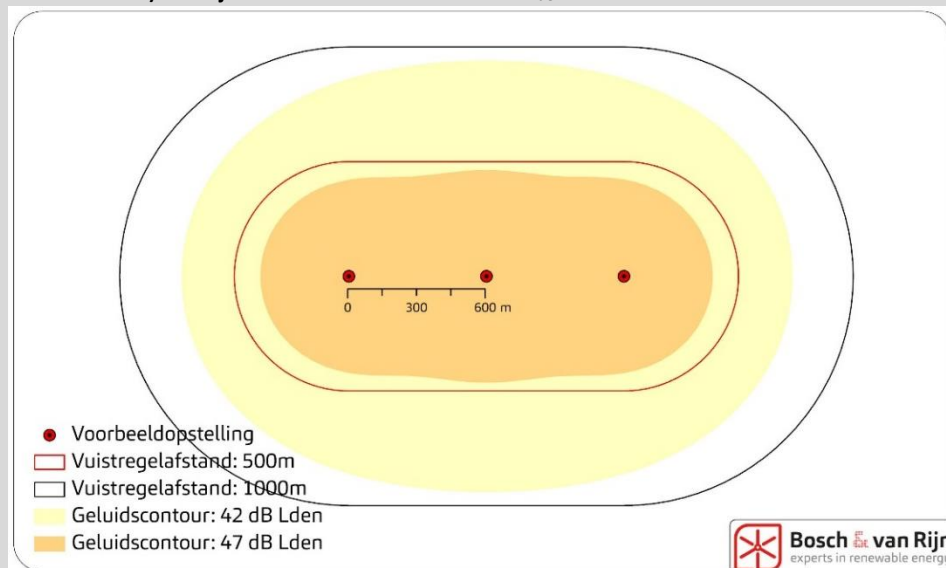
In dit planMERdeel worden geen berekeningen gemaakt voor geluid, slagschaduw, gezondheid en veiligheid. In plaats daarvan wordt gerekend met vuistregelafstanden: de beoordeling van de planMERalternatieven gebeurt op basis van het aantal woningen binnen 500 meter en binnen 1000 meter van de lijnen. Dit sluit beter aan bij het detailniveau van een planMER. De toetsingskaders voor de genoemde milieuthema's komen aan bod in het projectMERdeel.

De afstanden komen redelijk overeen met de geluidscontouren 47 dB Lden (500 meter) en 42 dB Lden (1000 meter). Zie onderstaand tekstvak.

Ter illustratie is van een denkbeeldige opstelling van 3 windturbines met onderlinge afstand 600 meter en een rotordiameter en ashoogte van 150 meter (en dus een tiphoogte van 225 meter) berekend hoeveel geluid deze produceert¹¹. Onderstaande figuur toont de 47 dB L_{den} -contour (de normgrens) alsmede de 42 dB L_{den} -contour, omdat voldoen aan de norm niet betekent dat de windturbines niet hoorbaar zijn.

Tevens zijn de vuistregelafstanden weergegeven.

Figuur 14 Geluidsberekening van een voorbeeldopstelling. Zoals blijkt komen de vuistregelafstanden (500 en 1000 meter) redelijk overeen met de 47 en 42 dB L_{den} -contouren.



Deze paragraaf geeft een indicatie van de effecten op de leefomgeving. In het tweede deel van het MER worden voor de inrichtingsalternatieven in de zoekzone gedetailleerde geluid- en slagschaduwberekeningen uitgevoerd.

6.2.2 Referentiesituatie

In de referentiesituatie is er geen sprake van slagschaduw op de locatiealternatieven. Voor geluid geldt dat locaties A B C D wel achtergrondgeluid kennen vanwege de directe nabijheid van de snelwegen A50 en A73. Cumulatie komt aan bod in paragraaf 10.2.6 bij de beoordeling van de inrichtingsalternatieven van de zoekzone.

6.2.3 Beoordelingscriterium en effectbeoordeling

Als beoordelingscriterium voor het aspect 'Invloed op de leefomgeving' hanteren wij het aantal gevoelige objecten dat is gelegen binnen 500 en 1000 meter van de windturbines.

¹¹ Voor deze berekening is uitgegaan van de Vestas V150 4,2 MW. Dit type is qua geluidsproductie representatief voor windturbines met dergelijke afmetingen.

Tabel 9 Beoordelingscriterium aspect invloed op leefomgeving.

Thema	Beoordelingscriterium	Methode
Invloed op de leefomgeving	Aantal gevoelige objecten binnen 500m en 1000m van het alternatief.	Kwantitatief

De effectbeoordeling in dit MER wordt gegeven in de genoemde 5-punts schaal van ‘- -’ tot ‘++’. In onderstaande tabel wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect ‘invloed op de leefomgeving’ toegelicht.

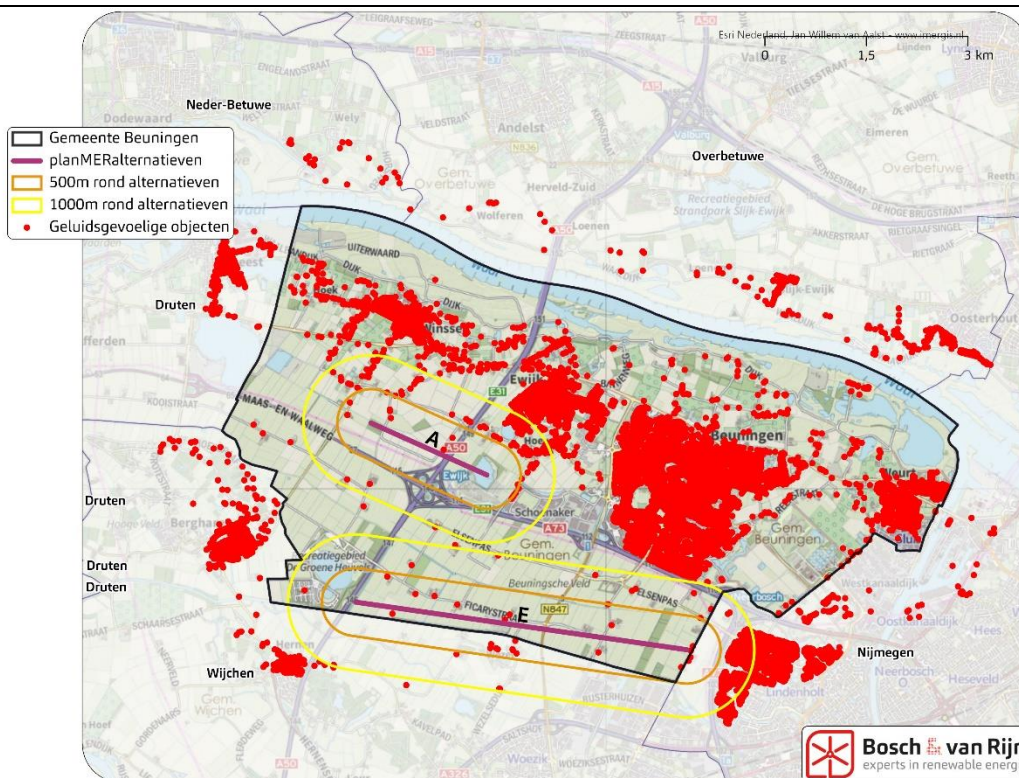
Tabel 10 Scoretabel invloed op de leefomgeving

Score	Binnen 500 meter	Binnen 1000 meter
- -	>10 woningen	>500 woningen
-	1-10 woningen	100 – 500 woningen
0	0 woningen	< 100 woningen
+	n.v.t.	n.v.t.
++	n.v.t.	n.v.t.

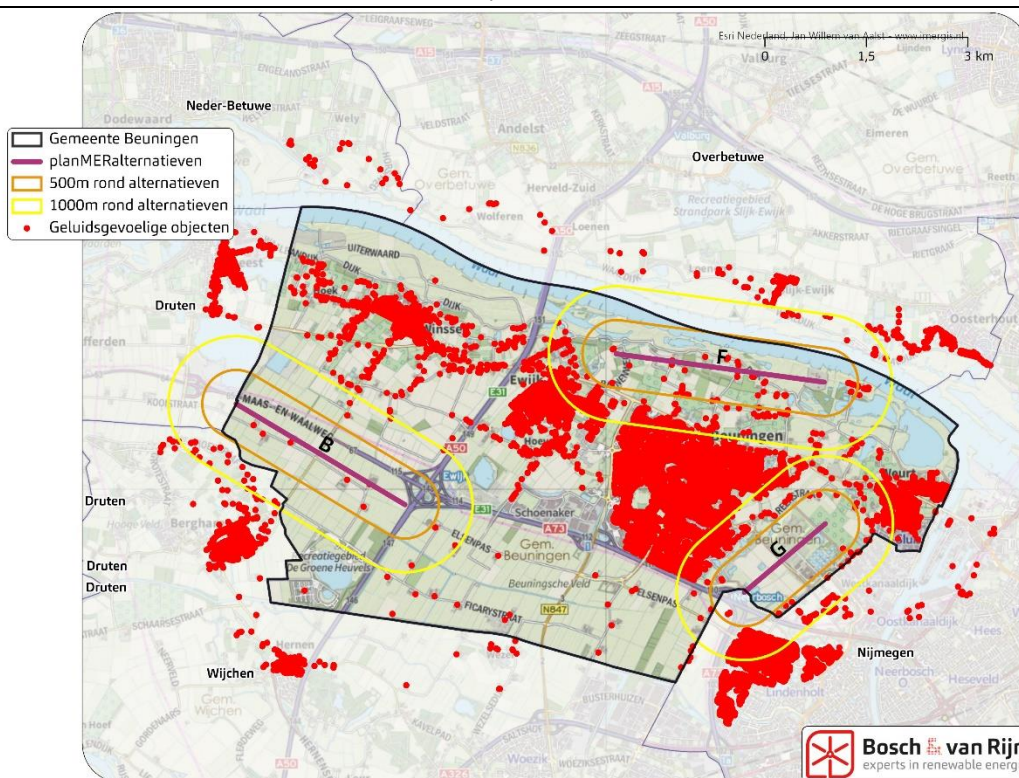
6.2.4 Effectbeoordeling

Onderstaande afbeeldingen tonen de 500m en 1000m vuistregelafstanden voor de planMERalternatieven, waarbij de alternatieven zo zijn samengevoegd in de figuren dat overlap van de afstandscontouren wordt voorkomen.

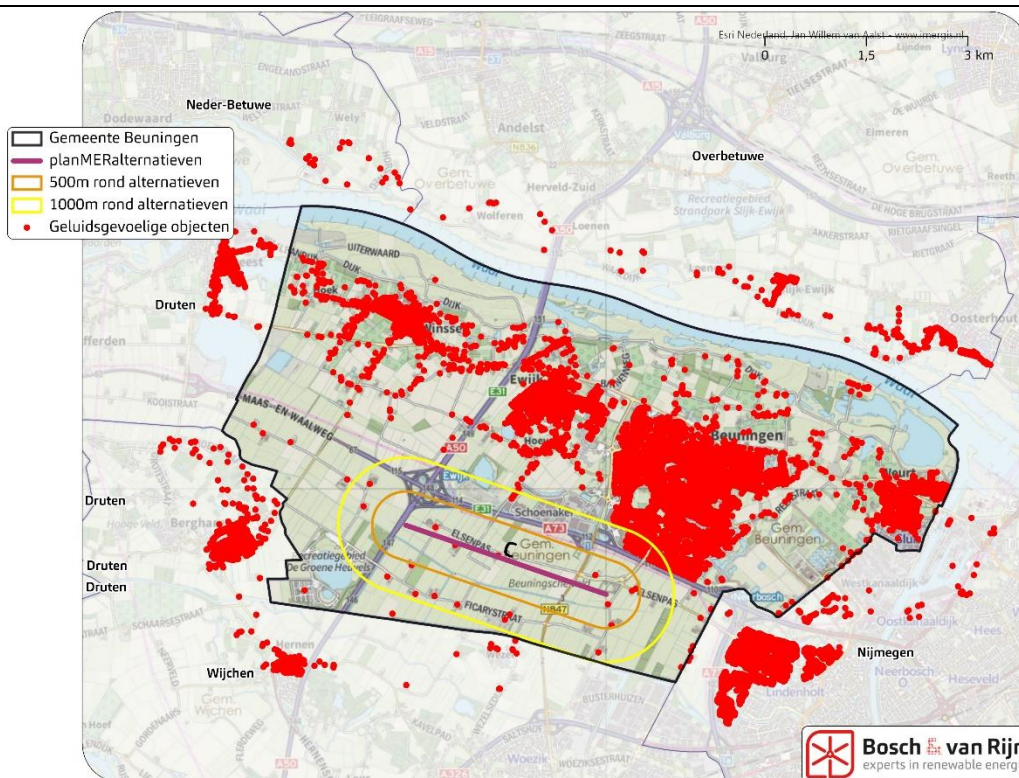
Figuur 15 500m en 100m contour van Alternatief A en E



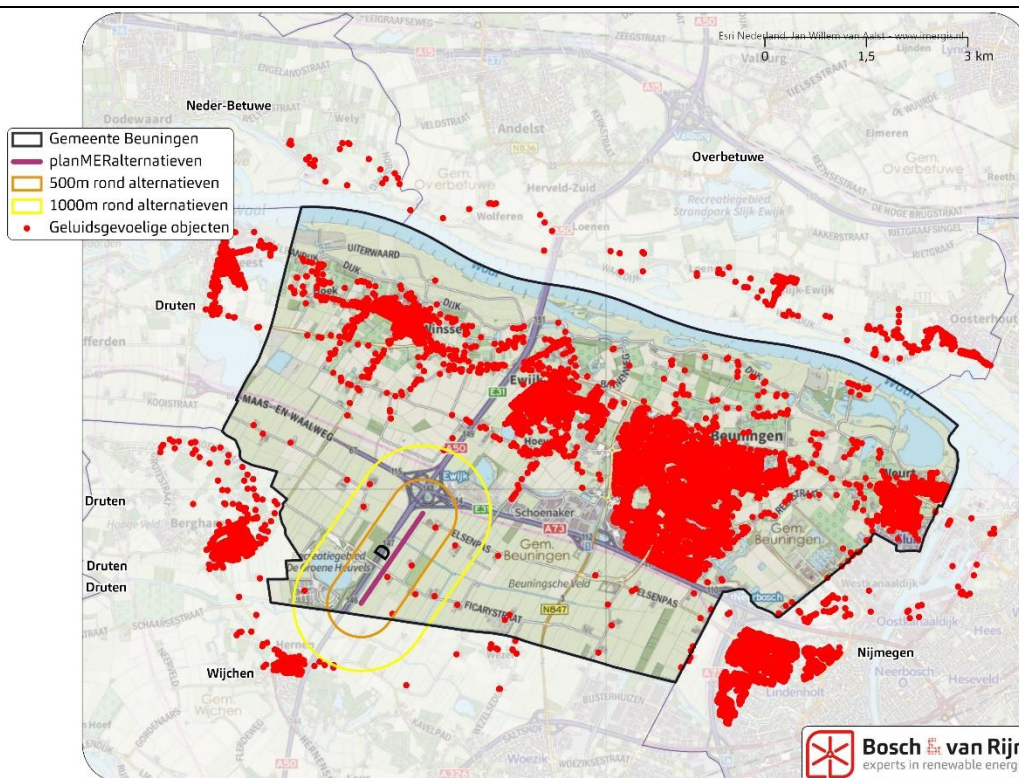
Figuur 16 500m en 100m contour van Alternatief B, F en G



Figuur 17 500m en 100m contour van Alternatief C



Figuur 18 500m en 100m contour van Alternatief D



Onderstaande tabel toont hoeveel woningen zich bij elk alternatief binnen de 500m en 1000m contour bevinden.

Tabel 11 Aantal woningen binnen de 500 meter en 1000 meter contour per alternatief

	A	B	C	D	E	F	G
Woningen binnen 500 meter	10	6	8	4	23	50	9
Woningen binnen 1000 meter	152	33	194	12	851	700	1424

6.2.5 Conclusie

Op basis van de scoretabel en de berekende aantallen woningen score de planMER-alternatieven als volgt op het milieuthema Leefomgeving:

Tabel 12 Samenvatting effectbeoordeling aspect invloed op de leefomgeving.

	A	B	C	D	E	F	G
Woningen binnen 500 meter	-	-	-	-	--	--	-
Woningen binnen 1000 meter	-	0	-	0	--	--	--

6.3 Externe Veiligheid

Vanwege de kans op falen kunnen windturbines een risico opleveren voor de omgeving. Bij de toetsing op de veiligheidsaspecten wordt gebruik gemaakt van verschillende (wettelijke) kaders. In het planMERdeel van dit combiMER worden de zeven planMERalternatieven op hoofdlijnen beoordeeld op het aspect veiligheid.

Zie voor een overzicht van de geldende wettelijke kaders paragraaf 0.

6.3.1 Beoordelingscriteria en effectbeoordeling

De planMERalternatieven worden beoordeeld op onderstaande criteria.

Tabel 13 Beoordelingscriteria externe veiligheid

Thema	Beoordelingscriterium	Methode
Veiligheid	Gebouwen	Kwantitatief
	Gevaarlijke stoffen	Kwantitatief
	Leidingen / hoogspanningslijnen	Kwantitatief
	Infrastructuur	Kwantitatief

De effectbepaling in dit MER wordt gegeven in de genoemde 5-punts schaal van ‘-’ tot ‘+ +’. In onderstaande tabel wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect ‘externe veiligheid’ toegelicht.

Omdat er in het planMERgedeelte van dit combiMER *lijnen* worden beoordeeld is het niet mogelijk afstanden tussen windturbines en relevante objecten te berekenen. Dit vindt zijn weerslag in de formulering van de beoordelingsklassen.

Tabel 14 Beoordelingstabel externe veiligheid planMER

Gebouwen	
--	Met zekerheid kwetsbaar object binnen 10^{-6} contour of beperkt kwetsbaar object binnen 10^{-5} contour.
-	Kwetsbaar object binnen 10^{-6} contour of beperkt kwetsbaar object binnen 10^{-5} contour niet zonder meer uit te sluiten.
0	Met zekerheid geen gebouwen binnen risicocontouren.
+	n.v.t.
++	n.v.t.
Gevaarlijke stoffen	
--	Met zekerheid risicovolle installaties binnen 10^{-6} contour.
-	Risicovolle installaties binnen maximale werpafstand, buiten 10^{-6} contour, en/of risicovolle installaties binnen 10^{-6} contour niet zonder meer uit te sluiten.
0	Met zekerheid geen risicovolle installaties binnen maximale werpafstand.
+	n.v.t.
++	n.v.t.
Leidingen en hoogspanningsverbindingen	
--	Met zekerheid leidingen of hoogspanningslijnen binnen adviesafstanden.
-	Leidingen of hoogspanningslijnen binnen maximale werpafstand, buiten de adviesafstanden
0	Met zekerheid geen leidingen of hoogspanningslijnen binnen maximale werpafstand.
+	n.v.t.
++	n.v.t.
Infrastructuur	
--	Locatie voldoet met zekerheid niet aan beleidsregels.
-	Locatie voldoet niet zonder meer aan beleidsregels.
0	Locatie voldoet met zekerheid aan beleidsregels.
+	n.v.t.
++	n.v.t.

6.3.2 Beoordeling

Om de planMERalternatieven te beoordelen zijn de effectafstanden onderzocht van een windturbine met een ashoogte en rotordiameter van beide 140 meter. De effectafstanden staan in onderstaande tabel.

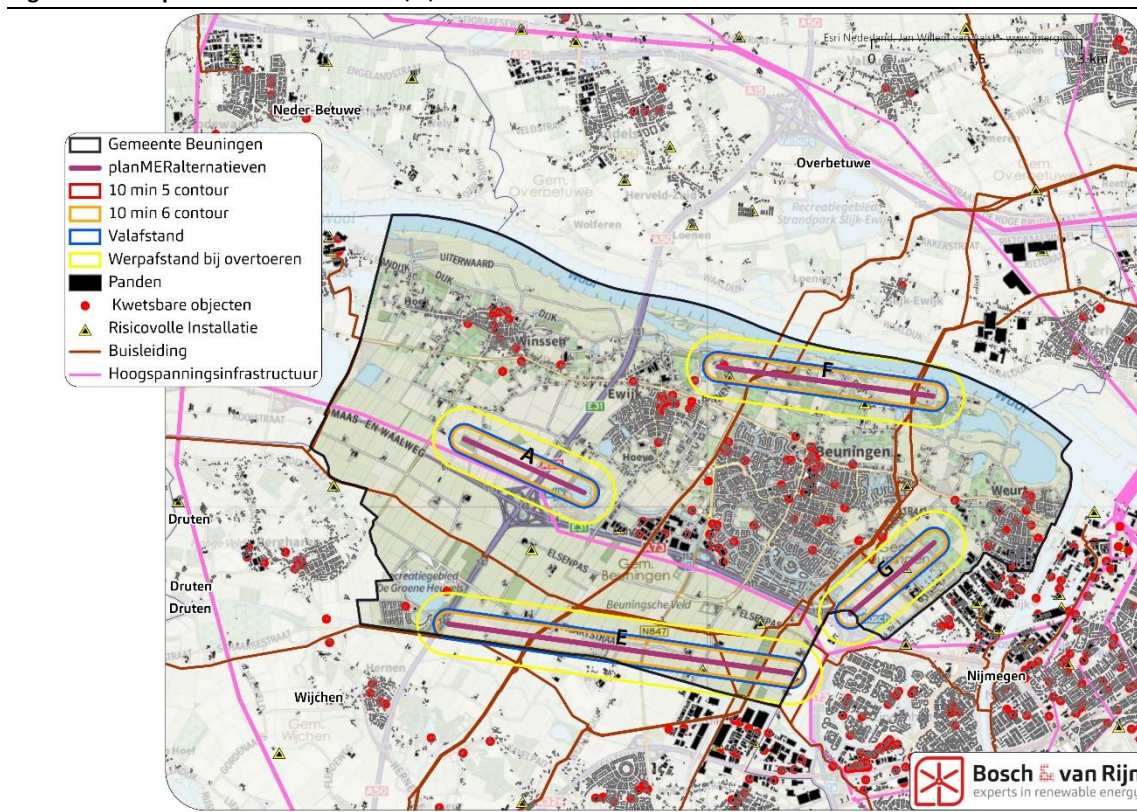
Tabel 15 Effectafstanden van referentiewindturbine

Scenario	Effectafstand
Afbreken van (een gedeelte van) een windturbineblad,	
- bij overtoeren	443 meter
- bij nominaal vermogen	173 meter
10-5 contour	70 meter
10-6 contour	173 meter

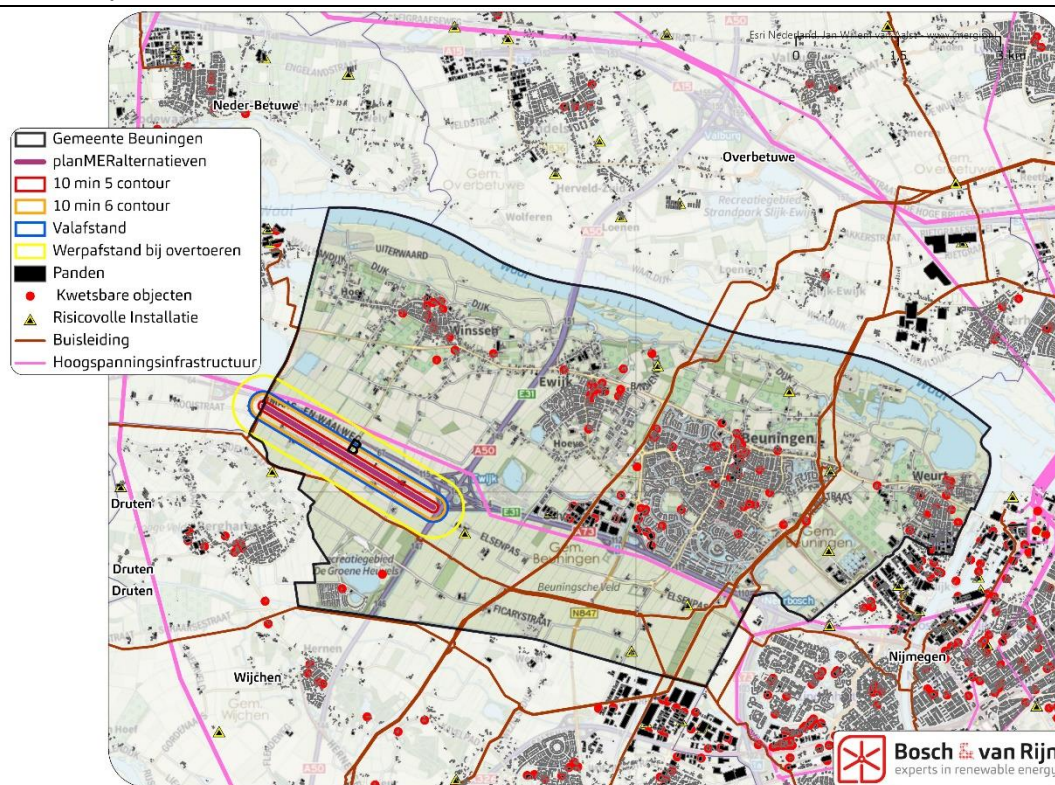
In onderstaande figuren zijn de risicocontouren per planMERalternatief ingetekend. Op basis van de risicokaart¹² en luchtfoto's is bepaald of er sprake is van relevante objecten binnen de verschillende contouren. Ook hier is weer getracht om overlap van de verschillende contouren te vermijden.

¹² <http://nederland.risicokaart.nl>

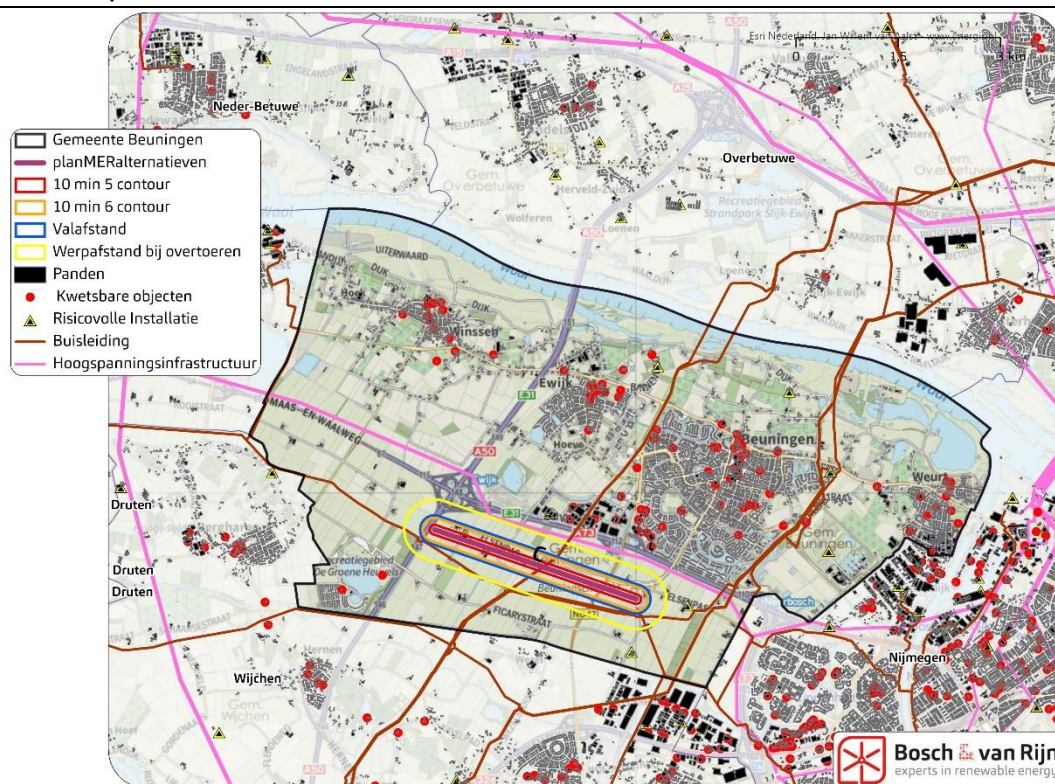
Figuur 19 planMERalternatieven A, E, F en G



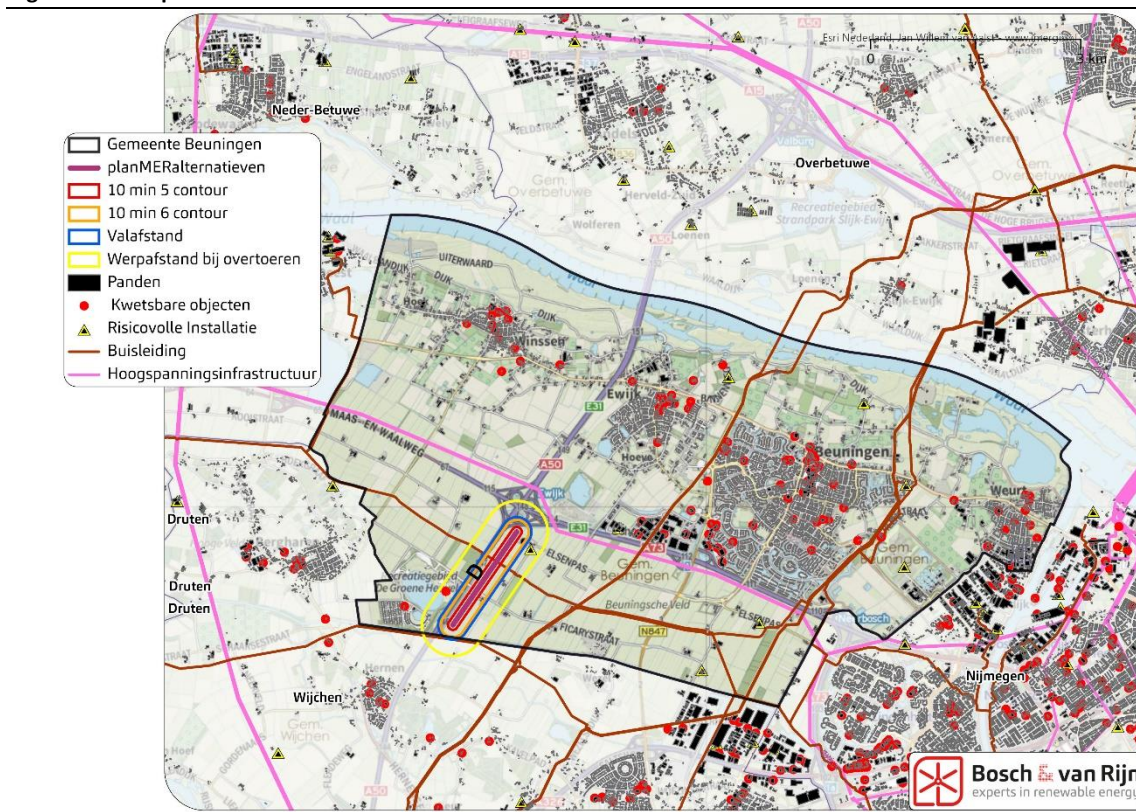
Figuur 20 planMERalternatief B



Figuur 21 planMERalternatief C



Figuur 22 planMERalternatief D



Alternatief A

Wanneer Alternatief A wordt geanalyseerd is te concluderen dat er zich geen kwetsbare objecten bevinden binnen de 10 min 6 contour. Tevens bevinden zich geen beperkt kwetsbare objecten binnen de 10 min 5 contour. Wel bevinden zich beperkt kwetsbare objecten binnen de 10 min 6 contour. Er bevinden zich geen risicovolle installaties binnen de werpafstand bij overtoeren. Wanneer er naar buisleidingen gekeken wordt is te concluderen dat de buisleidingen zich bevinden buiten de werpafstand bij overtoeren. Ook is er onderzocht of er wordt voldaan aan de beleidsregels van TenneT en Rijkswaterstaat. Voor hoogspanningsleidingen geldt dat er wordt voldaan aan de adviesafstanden van TenneT, wel bevindt de hoogspanningsinfrastructuur zich binnen de werpafstand bij overtoeren. Er bevindt zich verder een snelweg (A50) binnen de 10 min 5 contour. Hiermee kan er niet zondermeer worden voldaan aan de adviesafstand van Rijkswaterstaat.

Alternatief B

Wanneer Alternatief B wordt geanalyseerd is te concluderen dat er zich geen kwetsbare objecten zich bevinden binnen de 10 min 6 contour. Wel kunnen er mogelijk beperkt kwetsbare objecten zich bevinden binnen de 10 min 5 contour. Er bevinden zich geen risicovolle installaties binnen de werpafstand bij overtoeren. Wanneer er naar buisleidingen wordt gekeken is te concluderen dat er niet zondermeer kan worden voldaan aan de adviesafstand van Gasunie. Ook is er onderzocht of er wordt voldaan aan de beleidsregels van TenneT en Rijkswaterstaat. Voor hoogspanningsinfrastructuur geldt dat er wordt voldaan aan de adviesafstanden van TenneT, wel bevindt de hoogspanningsinfrastructuur zich binnen de werpafstand bij overtoeren. Er bevindt zich verder een snelweg (A50) binnen de 10 min 5 contour.

van de lijn van de planMERalternatief. Hierdoor kan er niet zondermeer worden voldaan aan de adviesafstand van Rijkswaterstaat.

Alternatief C

Wanneer Alternatief C wordt geanalyseerd is te concluderen dat er zich geen kwetsbare objecten zich bevinden binnen de 10 min 6 contour. Wel kunnen er mogelijk beperkt kwetsbare objecten zich bevinden binnen de 10 min 5 contour.

Er bevindt zich 1 risicovolle installatie binnen de werpafstand bij nominaal toeren-tal. Wanneer er naar buisleidingen wordt gekeken is te concluderen dat er niet zondermeer kan worden voldaan aan de adviesafstand van Gasunie. Ook is er onderzocht of er wordt voldaan aan de beleidsregels van TenneT en Rijkswaterstaat. Voor hoogspanningsinfrastructuur geldt dat de hoogspanningsinfrastructuur is gelegen buiten de werpafstand bij overtoeren. Hiermee wordt er voldaan aan de adviesafstand van TenneT. Er bevindt zich een provinciale weg binnen de 10 min 5 contour van de lijn van de planMERalternatief. Hierdoor kan er niet zondermeer worden voldaan aan de adviesafstand.

Alternatief D

Wanneer Alternatief D wordt geanalyseerd is te concluderen dat er zich geen kwetsbare objecten zich bevinden binnen de 10 min 6 contour. Tevens bevinden zich geen beperkt kwetsbare objecten binnen de 10 min 5 contour. Wel bevinden zich beperkt kwetsbare objecten binnen de 10 min 6 contour. Er bevindt zich 1 risicovolle installatie binnen de werpafstand bij overtoeren, maar niet bij nominaal toeren-tal. Wanneer er naar buisleidingen wordt gekeken is te concluderen dat er niet zondermeer kan worden voldaan aan de adviesafstand van Gasunie. Ook is er onderzocht of er wordt voldaan aan de beleidsregels van TenneT en Rijkswaterstaat. Voor hoogspanningsinfrastructuur geldt dat de hoogspanningsinfrastructuur is gelegen buiten de werpafstand bij overtoeren. Hiermee wordt er voldaan aan de adviesafstand van TenneT. Er bevinden zich geen provinciale wegen of snelwegen binnen de 10 min 5 contour van de lijn van de planMERalternatief. Hiermee wordt er voldaan aan de adviesafstand.

Alternatief E

Wanneer Alternatief E wordt geanalyseerd is te concluderen dat er zich geen kwetsbare objecten zich bevinden binnen de 10 min 6 contour. Wel kunnen er mogelijk beperkt kwetsbare objecten zich bevinden binnen de 10 min 5 contour.

Er bevindt zich 1 risicovolle installatie binnen de werpafstand bij nominaal toeren-tal. Wanneer er naar buisleidingen wordt gekeken is te concluderen dat er niet zondermeer kan worden voldaan aan de adviesafstand van Gasunie. Ook is er onderzocht of er wordt voldaan aan de beleidsregels van TenneT en Rijkswaterstaat. Voor hoogspanningsinfrastructuur geldt dat de hoogspanningsinfrastructuur is gelegen buiten de werpafstand bij overtoeren. Hiermee wordt er voldaan aan de adviesafstand van TenneT. Er bevindt zich een provinciale weg binnen de 10 min 5 contour van de lijn van de planMERalternatief. Hierdoor kan er niet zondermeer worden voldaan aan de adviesafstand.

Alternatief F

Wanneer Alternatief F wordt geanalyseerd is te concluderen dat er zich geen kwetsbare objecten zich bevinden binnen de 10 min 6 contour. Wel kunnen er mogelijk beperkt kwetsbare objecten zich bevinden binnen de 10 min 5 contour.

Er bevindt zich 1 risicovolle installatie binnen de werpafstand bij nominaal toeren-tal. Wanneer er naar buisleidingen wordt gekeken is te concluderen dat er niet zondermeer kan worden voldaan aan de adviesafstand van Gasunie. Ook is er onderzocht of er wordt voldaan aan de beleidsregels van TenneT en Rijkswaterstaat. Voor hoogspanningsinfrastructuur geldt dat de hoogspanningsinfrastructuur is gelegen buiten de werpafstand bij overtoeren. Hiermee wordt er voldaan aan de adviesafstand van TenneT. Er bevinden zich geen provinciale wegen of snelwegen binnen de 10 min 5 contour van de lijn van de planMERalternatief. Hiermee wordt er voldaan aan de adviesafstand.

Alternatief G

Wanneer Alternatief G wordt geanalyseerd is te concluderen dat er zich geen beperkt kwetsbare of kwetsbare objecten zich bevinden binnen de 10 min 6 contour. Er bevindt zich 1 risicovolle installatie binnen de werpafstand bij nominaal toeren-tal. Wanneer er naar buisleidingen wordt gekeken is te concluderen dat er wel kan worden voldaan aan de adviesafstand van Gasunie. Wel bevindt er zich een buisleiding binnen de werpafstand bij overtoeren. Ook is er onderzocht of er wordt voldaan aan de beleidsregels van TenneT en Rijkswaterstaat. Voor hoogspanningsinfrastructuur geldt dat de hoogspanningsinfrastructuur is gelegen buiten de werpafstand bij overtoeren. Hiermee wordt er voldaan aan de adviesafstand van TenneT. Er bevindt zich verder een snelweg (A73) binnen de 10 min 5 contour van de lijn van de planMERalternatief. Hierdoor kan er niet zondermeer worden voldaan aan de adviesafstand van Rijkswaterstaat.

6.3.3 Conclusie

De alternatieven scoren als volgt:

Tabel 16 Samenvatting effectbeoordeling Externe Veiligheid

	A	B	C	D	E	F	G
Gebouwen	-	-	-	-	-	-	0
Gevaarlijke stoffen	0	0	-	-	-	-	-
Leidingen	0	-	-	-	-	-	-
Hoogspanning	-	-	0	0	0	0	0
Infrastructuur	-	-	-	0	-	0	-

6.4 Landschap

De beschrijving van het landschap rondom Beuningen vormt de basis voor de beoordeling van de landschappelijke effecten, per alternatief. Deze beschrijving is opgenomen in Bijlage D Landschappelijke beoordeling.

De in het planMER gedefinieerde alternatieven worden voor wat betreft het milieuthema landschap & cultuurhistorie kwalitatief beoordeeld op vijf beoordelingscriteria, te weten:

Tabel 17 Beoordelingscriteria planMER Landschap.

Thema	Beoordelingscriterium
Landschap	Mate van aansluiting bij bestaande structuren en patronen
	Mate van aansluiting bij de maat en schaal van het landschap
	Mate van aansluiting op lokale culturele waarden van het landschap
	De beleving van de het windpark in het landschap
	Ligging t.o.v. andere (geplande) windparken.

6.4.1 Beoordelingsschaal

De beoordeling vindt plaats aan de hand van de verschillende score niveaus uit de beoordelingsschaal.

Voor de landschappelijke beoordeling wordt deze aangepast. Alhoewel windparken niet per se negatief hoeven te zijn op alle beoordelingscriteria, wordt door de grootte en omvang van de huidige windturbines wel altijd het landschap beïnvloed. Windturbines en windparken geven hierdoor een nieuwe dynamiek aan het landschap en voegen kwaliteiten toe, of versterken huidige kwaliteiten, maar zullen door hun omvang ook altijd bestaande kwaliteiten aantasten. Daarom worden de landschappelijke criteria niet beoordeeld met de score 'Positief effect' (++). De beoordelingsschaal wordt hieronder weergegeven.

Effect	Beoordeling
--	Negatief effect
-	Beperkt negatief effect
0	Neutraal effect
+	Beperkt positief effect
++	Positief effect

++ (Positief) wordt niet meegenomen met de landschappelijke beoordeling.

6.4.2 Beoordelingscriterium

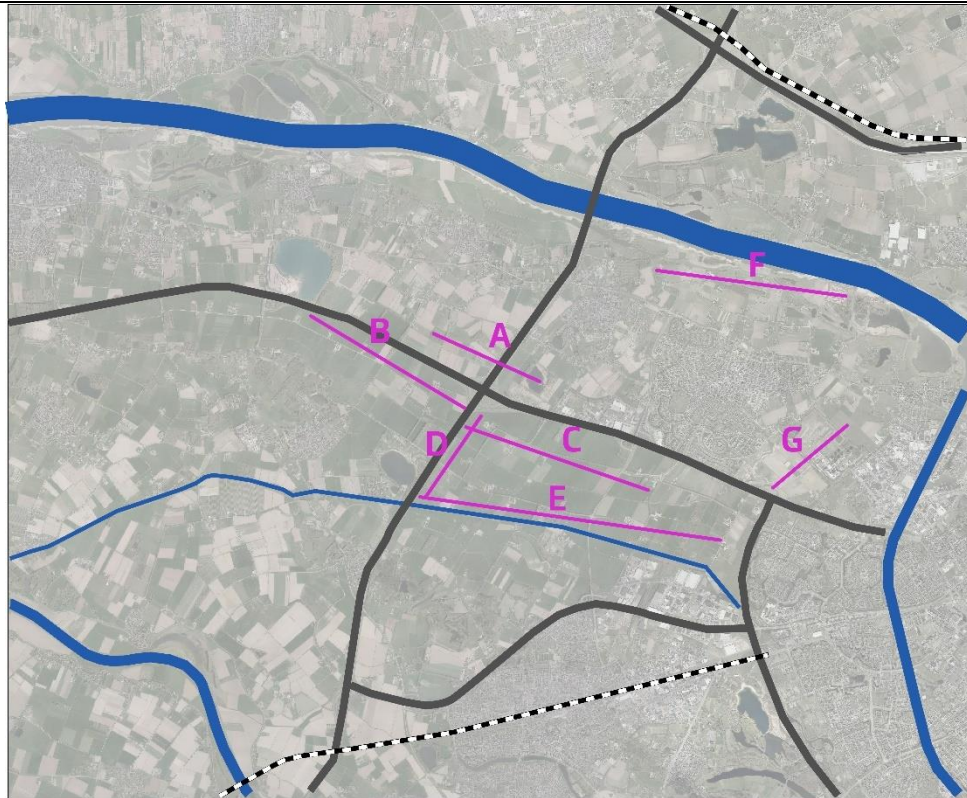
De alternatieven worden beoordeeld op de mate waarin het landschap beïnvloed wordt. Dit wordt gedaan aan de hand van de beoordelingscriteria die hierboven zijn benoemd.

Hieronder vindt de toelichting van de criteria plaats. Aan de hand van analysekaartjes en een scoretabel worden de criteria toegelicht waarna er een beoordeling plaatsvindt. De beoordeling is terug te vinden in de volgende paragraaf.

6.4.2.1 *Mate van aansluiting bij bestaande structuren en patronen*

Het beoordelingscriterium 'Mate van aansluiting bij bestaande structuren en patronen' wordt beoordeeld aan de hand van de locatie van het windpark ten opzichte van de landschappelijke lijnen. Er wordt gekeken of het windpark aansluit bij (parallel loopt aan) de landschappelijke lijnen (op macroniveau) en in hoeverre het van invloed is op de herkenbaarheid en leesbaarheid van deze landschappelijke lijnen. Onderstaande kaart is opgesteld ten behoeve van de beoordeling. Alleen de landschappelijke lijnen op macroniveau zijn geanalyseerd. Ook zijn de planMERalternatieven ingetekend.

Figuur 23 Alternatieven (paarse lijnen) voor windpark Beuningen met de grote infrastructurele lijnen rondom Beuningen.



Alle alternatieven zijn individueel beoordeeld. Bij elk alternatief is gekeken in hoeverre deze aansluit bij de landschappelijke hoofdstructuren zoals geïdentificeerd in de landschappelijke kaart hierboven. De beoordeling is gedaan aan de hand van de hieronder beschreven beoordelingsscores.

Tabel 18 Beoordelingsscores Mate van aansluiting bestaande structuren en patronen.

Negatief	Licht negatief
Het alternatief sluit niet aan bij de landschappelijke lijnen (structuren) en zorgt voor een onduidelijk beeld. Hieronder vallen alle opstellingen die een andere richting aannemen/ niet parallel lopen ten opzichte van de hoofdstructuren van het landschap.	Het alternatief sluit niet aan op de landschappelijke lijnen (structuren) maar heeft ook geen negatieve invloed op de beleef- en leesbaarheid ervan. Hieronder vallen alle opstellingen die landschappelijke structuur voor een groot deel volgen maar geen invloed erop uitoefenen.
Neutraal	Licht positief
Wanneer het alternatief aansluit op de landschappelijke lijnen (structuren) maar deze niet van toegevoegde waarde is voor de herkenbaarheid en leesbaarheid ervan. Hieronder vallen alle opstellingen die op een landschappelijke structuur aansluiten (parallel lopen).	Wanneer dankzij het alternatief de landschappelijke lijnen (structuren) van het landschap worden verduidelijkt en deze de structuur leesbaarder maakt. Hieronder vallen alle opstellingen die een landschappelijke structuur aansluiten (parallel lopen) en daardoor de richting van deze structuur versterken.

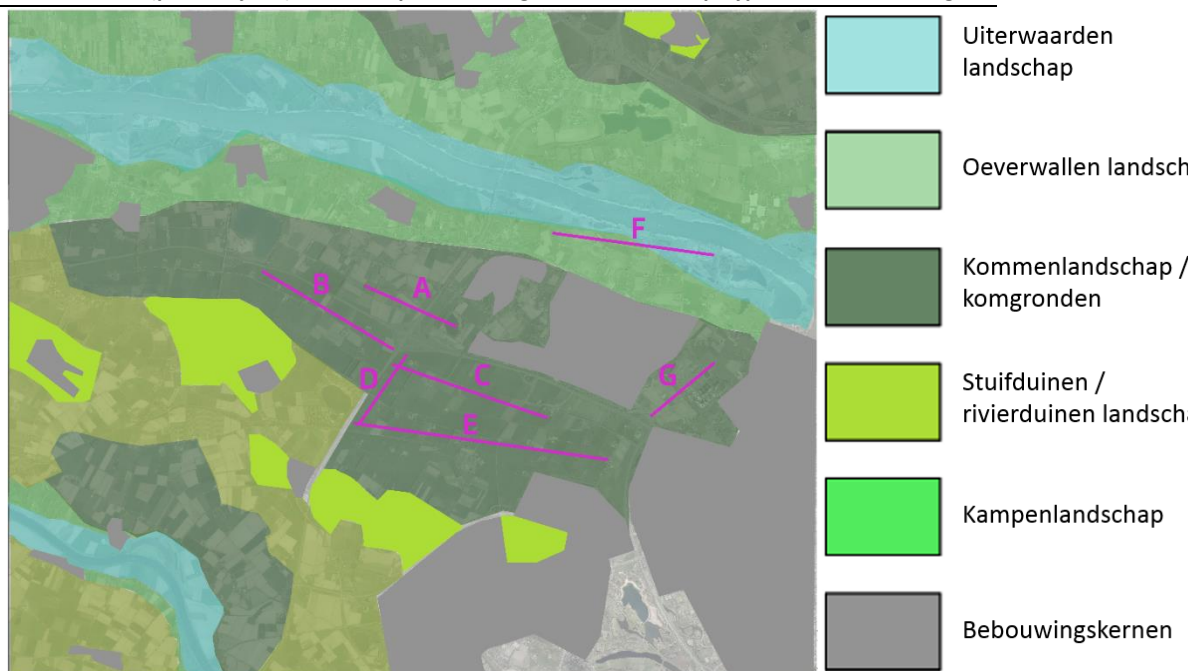
6.4.2.2 *Mate van aansluiting bij de maat en schaal van het landschap*

Het beoordelingscriterium 'Mate van aansluiting bij de maat en schaal van het landschap' wordt beoordeeld aan de hand van de locatie van het alternatief en in welke landschapstype deze is gesitueerd. Elk landschapstype kent zijn eigen structuren en schaalgrootte. In Bijlage D Landschappelijke beoordeling zijn de landschapstypen geïnterpreteerd. Hieronder wordt kort inzicht gegeven in de schaal grootte per landschap. Om een beoordeling te kunnen geven is ervan uit gegaan dat een alternatief, die zeer landschap overstijgend zijn, beter 'passen' bij een grootschalig landschap dan bij een kleinschalig landschap.

Tabel 19 Landschapstypen en hun kernkwaliteiten betreft maat en schaal.

Landschapstype	Kernkwaliteiten
De uiterwaarden	Middelgrote schaal Halfopen - open
Oeverwallen	Kleinschalig door vroegere ontginning Meer gesloten door aanwezige bebouwing, beplanting en boomgaarden
De komgronden	Grootschalig en open landschap Rechte structuren Weinig bebouwing aanwezig
Rivierduinen	Kleinschalig door vroegere ontginning Veel natuurwaarden (bomen, opgaande beplanting)
Kampenlandschap	Middelgrote schaal Halfopen

Figuur 24 Alternatieven (paarse lijnen) voor windpark Beuningen in de landschapstypen rondom Beuningen.



Alle alternatieven zijn individueel beoordeeld. Bij elk alternatief is gekeken of deze binnen een bepaald landschap zijn gesitueerd. De beoordeling is gedaan aan de hand van de hieronder beschreven beoordelingsscores.

Tabel 20 Scoretabel Mate van aansluiting bij de maat en schaal van het landschap.

Negatief	Licht negatief
De landschappelijke maat en schaalgrote worden aangetast door het windpark en verliezen hierdoor (deels) waarde of beleef-/ herkenbaarheid. Hieronder vallen alle windparken die volledig of grotendeels in het Oeverwallen of Rivierduinen landschap zijn gesitueerd.	De landschappelijke maat en schaalgrote worden aangetast maar zijn van kleine aard en verstoren in kleine maten de waarde of beleef-/ herkenbaarheid van deze kwaliteiten. Hieronder vallen alle windparken die volledig of grotendeels in het Uiterwaarden of Kampenlandschap zijn gesitueerd.
Neutraal	Licht positief
Het windpark heeft weinig invloed op de landschappelijke maat en schaalgrote. Hieronder vallen alle windparken die (grotendeels) in het Komgronden landschap zijn gesitueerd.	Niet van toepassing.

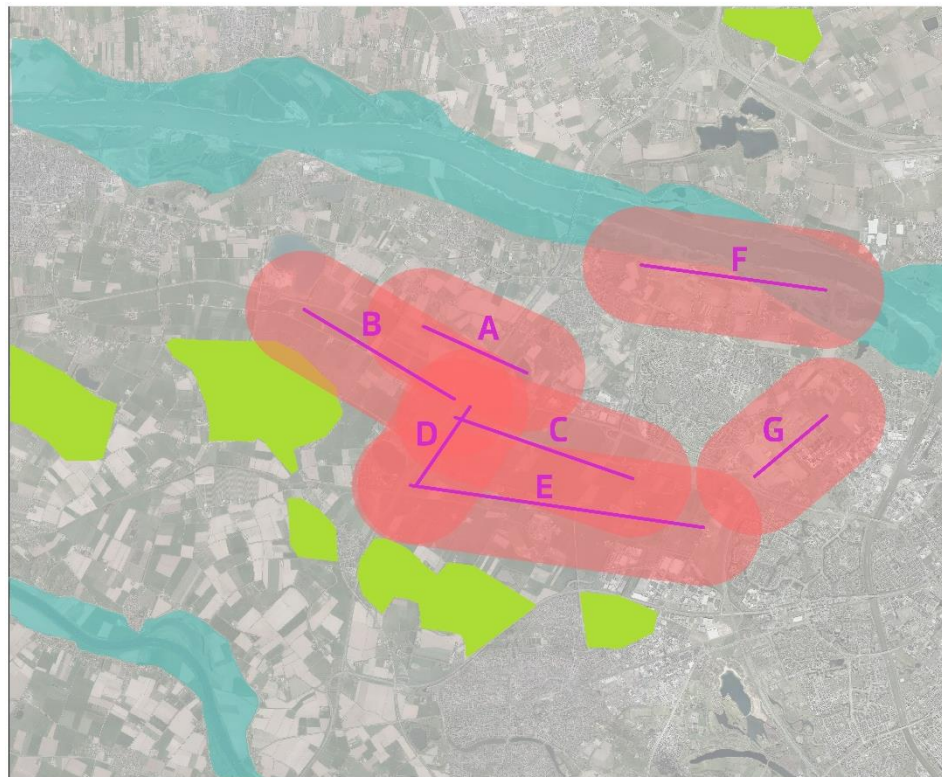
6.4.2.3 Mate van aansluiting op lokale culturele waarden van het landschap

Het beoordelingscriterium 'Mate van aansluiting op lokale culturele waarden van het landschap' wordt beoordeeld aan de hand van de locatie van het alternatief ten opzichte van de gebieden waar landschappelijke gezien veel cultuurhistorische waarden (kunnen) zijn. Dit betekent dat bij deze beoordeling ervan wordt uitgegaan dat de uiterwaarden (o.a. voor de dijken en steenfabrieken) en de rivierduinen (o.a. door de vroegere nederzettingen) twee cultuurhistorische waardevolle landschappen zijn.

Om een beoordeling te kunnen geven is ervan uit gegaan dat een alternatief binnen een straal van 2 kilometer een grote (negatieve) beeldbepalende rol speelt op de cultuurhistorische waarden.

Er wordt alleen maar een score 'Negatief' en 'Licht negatief' gegeven. Moderne windturbines zullen namelijk altijd een negatieve invloed hebben op een cultuurhistorische waarde ongeacht waar deze zich bevindt.

Figuur 25 Alternatieven (paarse lijnen) voor windpark Beuningen met aanduiding 2 kilometer zone. Cultuurhistorisch waardevolle landschapstype aangegeven.



Alle windturbineopstellingen zijn individueel beoordeeld. Bij elke opstelling is gekeken of deze binnen een landschapstype Rivierduinen of Uiterwaarden zijn gesitueerd of binnen een straal van 2 kilometer staan. De beoordeling is gedaan aan de hand van de hieronder beschreven beoordelingsscores.

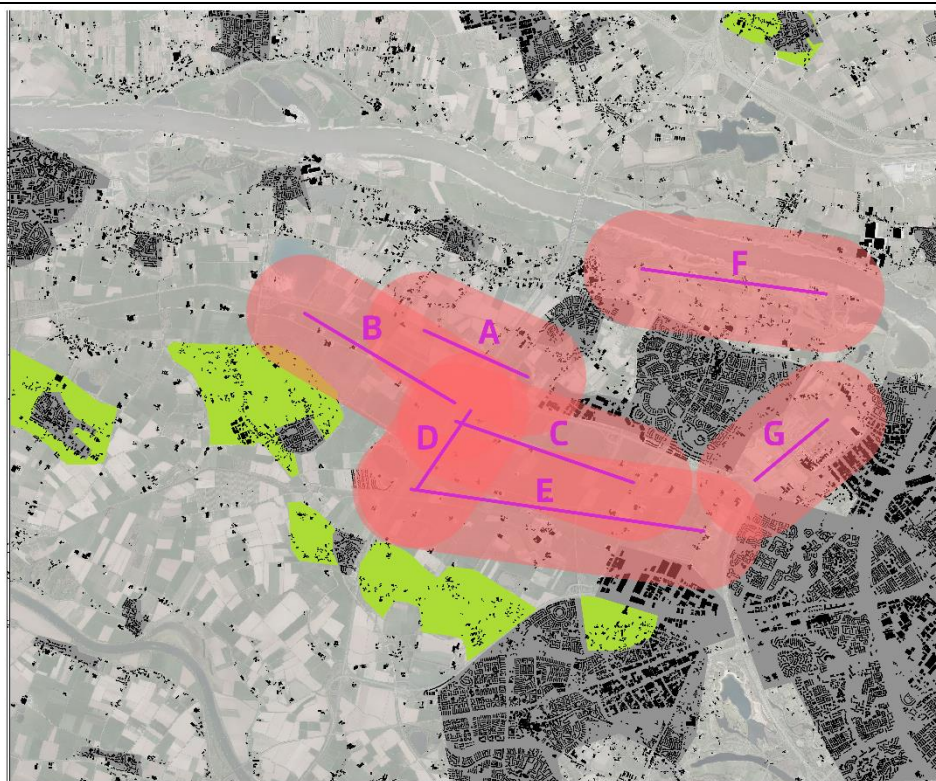
Tabel 21 Scoretabel Mate van aansluiting op lokale culturele waarden van het landschap.

Negatief	Licht negatief
Wanneer een alternatief in het landschap op binnen een straal van 2 kilometer gesitueerd is ten opzichte van de Rivierduinen of uiterwaarden. De cultuurhistorische waarden worden aangetast door het alternatief en verliezen hierdoor (deels) waarde of beleef-/ herkenbaarheid.	Het alternatief is minimaal zichtbaar doordat het verder dan 2 kilometer is gesitueerd ten opzichte van de Rivierduinen of Uiterwaarden. De cultuurhistorische waarden worden minimaal aangetast door het alternatief.
Neutraal	Licht positief
Niet van toepassing.	Niet van toepassing.

6.4.2.4 De beleving van het windpark in het landschap

Het beoordelingscriterium 'De beleving van het windpark in het landschap' wordt beoordeeld aan de hand van de locatie van het alternatief ten opzichte van de gebieden waar veel mensen wonen of recreëren. Beleving van een alternatief vindt namelijk plaats van waaruit personen dit zien. Hieronder vallen de dicht bebouwde woongebieden en grote recreatieve gebieden (de rivierduinen). Om een beoordeling te kunnen geven is ervan uit gegaan dat een windpark binnen een straal van 2 kilometer een grote (negatieve) beeldbepalende rol speelt. Er wordt alleen maar een score 'Negatief' en 'Licht negatief' gegeven. Moderne windturbines zijn wegens hun omvang namelijk vanuit verschillende waarnemingspunten al vanaf meerdere kilometers zichtbaar in het landschap.

Figuur 26 Alternatieven (paarse lijnen) voor windpark Beuningen met aanduiding 2 kilometer zone. Bebouwing en recreatieve gebieden in en rondom Beuningen aangegeven.



Alle alternatieven zijn individueel beoordeeld. Bij elk alternatief is gekeken of deze in of binnen een straal van 2 kilometer is gelegen van gebieden waar het niet gewenst is vanwege veel bebouwing of recreatieve waarde. De beoordeling is gedaan aan de hand van de hieronder beschreven beoordelingsscores.

Tabel 22 Scoretabel De beleving van het windpark in het landschap.

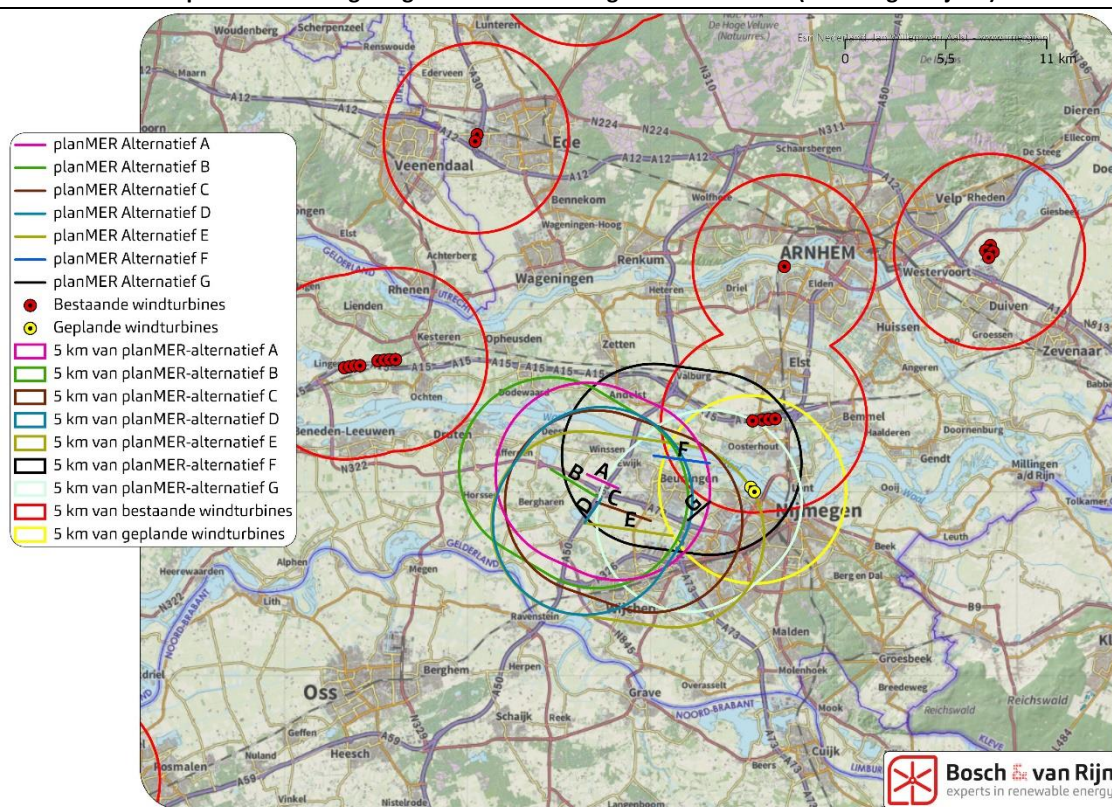
Negatief	Licht negatief
Wanneer een alternatief in het landschap in of binnen een straal van 2 kilometer is gesitueerd ten opzichte van veel woonbebouwingsclusters en plaatsen van waaruit dit wegens recreatieve waarde niet gewenst is, zoals bij de rivierduinen.	Het alternatief is minimaal zichtbaar doordat het verder dan 2 kilometer is gesitueerd ten opzichte van gebieden waar dit niet is gewenst. Met name vanuit woonbebouwingsclusters en plaatsen van waaruit dit wegens recreatieve waarde niet gewenst is zoals de rivierduinen.
Neutraal	Licht positief
Niet van toepassing.	Niet van toepassing.

6.4.2.5 *Ligging t.o.v. andere (geplande) windparken.*

Het beoordelingscriterium 'Ligging t.o.v. andere (geplande) windparken' wordt beoordeeld aan de hand van de locatie van het alternatief ten opzichte van de andere (geplande) windparken. Windparken kunnen namelijk invloed hebben op elkaars inpassing.

Er wordt vanuit gegaan dat windparken met een afstand tot aan 5 kilometer ten opzichte van elkaar een (grote) visuele invloed op elkaar hebben. Zowel de bestaande windparken als degene die in ontwikkeling zijn worden meegenomen in de beoordeling.

Figuur 27 Alternatieven voor windpark Beuningen met aanduiding 5 kilometer zone. Interferentie met andere windparken in de omgeving ook met aanduiding 5 kilometer zone (rode en gele lijnen).



Alle alternatieven zijn individueel beoordeeld. Bij elke opstelling is gekeken of deze binnen een straal van 5 kilometer is gelegen van andere (geplande) windparken. De beoordeling is gedaan aan de hand van de hieronder beschreven beoordelingsscores.

Tabel 23 Scoretabel Ligging t.o.v. andere (geplande) windparken.

Negatief	Licht negatief
Wanneer windparken binnen een straal van 5 kilometer bij elkaar staan, er veel interferentie plaatsvindt en er geen eenduidige opstellingsstructuur is tussen de windparken. Hieronder vallen alle opstellingen die binnen 5 kilometer van elkaar zijn gesitueerd en duidelijk niet dezelfde richting volgen.	Wanneer er een eenduidige opstellingsstructuur is tussen windparken maar er zit toch een klein opstellingsverschil in welke elkaar beïnvloed. Hieronder vallen alle opstellingen die binnen 5 kilometer van elkaar zijn gesitueerd en lichtelijk verschillen in richting of opstellingsstructuur.
Neutraal	Licht positief
Windparken hebben geen negatieve invloed op elkaars uitstraling of positionering als geheel. De kenmerken tussen de windparken zijn eenduidig en op grote lijnen vergelijkbaar. Of er is geen ander windpark waarmee interferentie kan ontstaan. Hieronder vallen alle opstellingen die binnen een straal van 5 kilometer dezelfde richting volgen ten opzichte van elkaar of er geen andere opstelling is gesitueerd.	Niet van toepassing.

6.4.3 Effectbeoordeling per alternatief, landschap

Onderstaande tabel toont de score per alternatief en per beoordelingscriteria, conform de hierboven beschreven scoretabellen.

Tabel 24 Overzicht scores per alternatief.

Alternatieven:	A	B	C	D	E	F	G
Aansluiting structuren	0	-	0	+	-	--	--
Aansluiting maat en schaal	0	0	0	0	0	--	0
Aansluiting CHW	-	--	-	--	-	--	-
Beleving van het windpark	--	--	--	-	--	-	--
Ligging t.o.v. andere windparken	-	-	-	-	--	--	--

6.5 Ecologie

In de exploitatiefase hebben windturbines jaarlijkse aanvaringsslachtoffers onder vogels en vleermuizen tot gevolg. Het effect in het planMERdeel van dit combiMER worden de zeven planMERalternatieven op hoofdlijnen beoordeeld op het aspect ecologie. De ecologische notitie die als basis dient voor deze beoordeling is opgenomen in Bijlage F Notitie ecologie planMER.

6.5.1 Beoordelingscriteria en effectbeoordeling

De planMERalternatieven worden beoordeeld op onderstaande criteria.

Tabel 25 Beoordelingscriteria ecologie

Thema	Beoordelingscriterium	Methode
Ecologie	Natura 2000-gebieden	Kwalitatief
	Soortenbescherming	Kwantitatief
	Natuurnetwerk Nederland	Kwalitatief

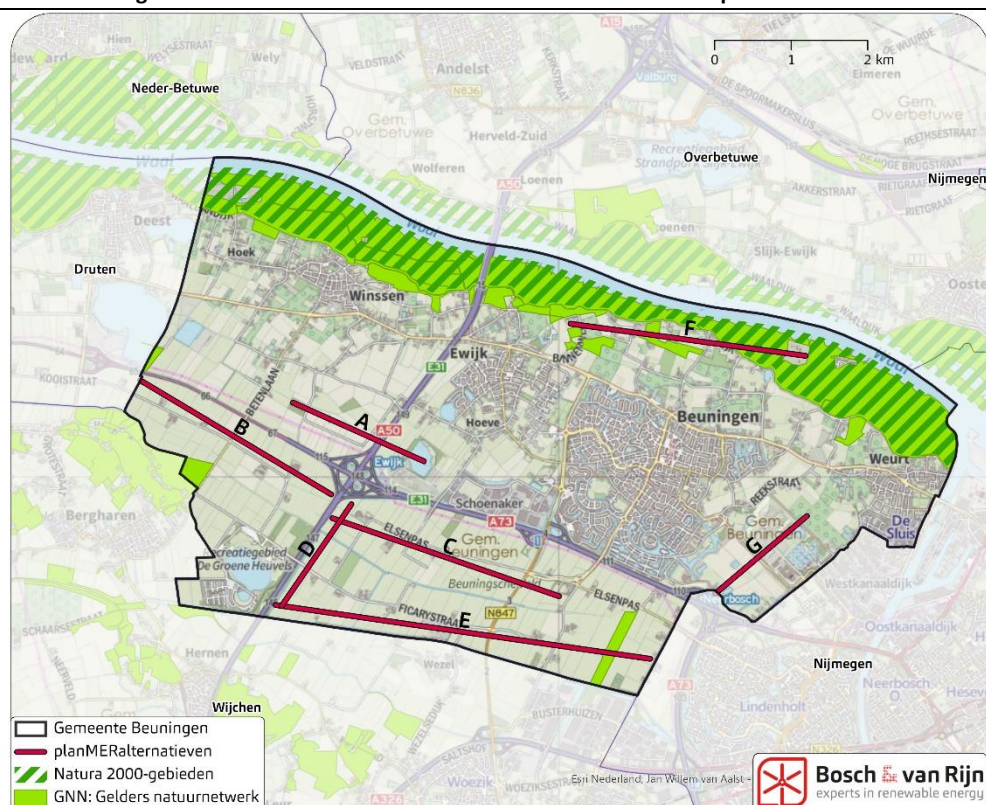
De effectbepaling in dit MER wordt gegeven in de genoemde 5-punts schaal van ‘-’ tot ‘+ +’. In onderstaande tabel wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect ‘ecologie’ toegelicht.

Tabel 26 Beoordelingstabel ecologie planMER

Natura 2000-gebieden	
--	Significant negatieve effecten op Natura 2000-doelsoorten zeer aannemelijk.
-	Significant negatieve effecten op Natura 2000-doelsoorten beperkt.
0	Significant negatieve effecten op Natura 2000-doelsoorten uitgesloten.
+	n.v.t.
++	n.v.t.
Soortenbescherming	
--	Meer dan 80 vogelslachtoffers per jaar en/of 20 vleermuisslachtoffers per jaar verwacht.
-	Tussen de 0-80 vogelslachtoffers per jaar en/of 0-20 vleermuisslachtoffers per jaar verwacht.
0	Geen aanvaringsslachtoffers verwacht onder vogel en/of vleermuissoorten.
+	n.v.t.
++	n.v.t.
Natuurnetwerk Nederland	
--	Situering windturbines binnen NNN onvermijdelijk.
-	Ligging windturbines nabij NNN.
0	Ligging windturbines niet nabij NNN.
+	n.v.t.
++	n.v.t.

6.5.2 Beoordeling

Figuur 28 Natura-2000 gebieden en Natuurnetwerk Nederland in combinatie met planMER-alternatieven



Natura 2000-gebieden

Op locatie F na liggen alle locaties buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden. Dat betekent dat alleen externe effecten een effect zouden kunnen hebben op de instandhoudingsdoelen (IHD), namelijk effecten via stikstofdepositie en via aanvaringsslachtoffers die van invloed zijn op instandhoudingsdoelen.

Effecten via stikstofdepositie en aantasting van leefgebied hangen voor een belangrijk deel samen met het aantal windturbines dat wordt geplaatst. Derhalve zijn de te verwachten effecten van de locatie E (7 windturbines) het grootst, gevolgd door locatie B en C (beide 5 windturbines). Van de overige locaties (3 windturbines) zijn de te verwachten effecten het laagst. Aangezien de mogelijk verhoogde stikstofdepositie van tijdelijke aard is (alleen tijdens de aanlegfase), zijn de verschillen in negatieve effecten tussen de verschillende potentiële locaties verwaarloosbaar.

De doelsoorten van Natura 2000-gebied 'Rijntakken' zijn voornamelijk watervogels. Met name grotere vogelsoorten, die ook op grote hoogte vliegen, worden relatief vaak slachtoffer van windturbines. Enkele doelsoorten van bovengenoemd Natura 2000-gebied met een grotere kans om aanvaringsslachtoffer te worden zijn aalscholver, verscheidende ganzensoorten, kleine zwaan, wilde zwaan en zwarte stern. Deze vogels hebben verschillende foerageerafstanden. Aangezien locatie F gedeeltelijk in het Natura 2000 ligt (zie Figuur 1), is dit de meest ongunstige locatie. De zwarte stern heeft een gemiddelde foerageerafstand van 2 km binnen het broedseizoen. Dit betekent dat locatie A en G ook relatief ongunstig gelegen zijn. Derhalve zijn ten aanzien van mogelijke negatieve effecten op instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied 'Rijntakken' de locaties B, C, D en E het meest gunstig.

Soortenbescherming

Indien de windturbines in hetzelfde landschapstype zijn geprojecteerd geldt in zijn algemeenheid dat hoe groter het aantal windturbines is, hoe groter het aantal slachtoffers onder vogels en vleermuizen zal zijn. Uit slachtofferonderzoeken van bestaande windparken in Nederland en België van de afgelopen 15 jaar blijkt dat in een windpark gemiddeld 20 aanvaringsslachtoffers per turbine per jaar onder vogels vallen. Dit zou 60 slachtoffers voor locatie A, 100 slachtoffers voor locatie B, 100 slachtoffers voor locatie C, 60 slachtoffers voor locatie D, 140 slachtoffers voor locatie E, 60 slachtoffers voor locatie F en 60 slachtoffers voor locatie G per jaar betekenen. Voor vleermuizen wordt aangenomen dat er in halfopen landschapstypes in worst case scenario vijf aanvaringsslachtoffers per turbine per jaar vallen. Dit zou 15 slachtoffers voor locatie A, 25 slachtoffers voor locatie B, 25 slachtoffers voor locatie C, 15 slachtoffers voor locatie D, 35 slachtoffers voor locatie E, 15 slachtoffers voor locatie F en 15 slachtoffers voor locatie G per jaar betekenen.

Natuurnetwerk Nederland

Locatie F is voor een deel gelegen binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN), waardoor deze locatie ten aanzien van het NNN de minst gunstige locatie betreft. Echter is bij de situering van de planMER-alternatieven rekening gehouden met het NNN en is de plaatsing binnen NNN (incl. overdraai) uitgesloten. De overige locaties vallen ook niet binnen de grenzen van een gebied behorend tot het NNN. De meeste potentiële locaties liggen echter wel in de directe omgeving van het NNN. Het be-

treft locatie B, C, D en E. Van deze drie locaties zijn B, C en D de beste keuze, aangezien deze locaties slechts ten dele aan het NNN grenzen. De meest gunstige potentiële locaties ten aanzien tot liggen ten opzichte van het NNN zijn locaties A en G.

6.5.3 Conclusie

Onderstaande tabel toont de score per alternatief en per beoordelingscriteria, conform de hierboven beschreven scoretabellen.

Tabel 27 **Overzicht scores per alternatief.**

	A	B	C	D	E	F	G
Natura 2000-gebieden	-	-	-	-	-	--	-
Soortenbescherming	-	--	--	-	--	-	-
Natuurnetwerk Nederland	0	-	-	-	-	-	0

6.6 Energieopbrengst en mitigatie uitstoot

Wanneer windturbines elektriciteit produceren wordt op dat moment minder 'grijze' stroom door kolen- en (vooral) gascentrales geproduceerd, met bijbehorende vermindering van CO₂-, fijn stof en emissies van verzurende stoffen.

6.6.1 Referentiesituatie

In de referentiesituatie is er op de locaties geen sprake van opwekkingen van elektriciteit met behulp van windenergie.

6.6.2 Beoordelingscriterium en effectbeoordeling

De opbrengst van een windpark schaalst met het aantal windturbines. Daarom is het aantal windturbines een goed beoordelingscriterium.

Per opstelling wordt het thema energieopbrengst gescoord op het aantal windturbines. Om per lijn het aantal windturbines te schatten wordt de aanname gemaakt dat de windturbines ca. 4x de rotordiameter uit elkaar moeten staan, oftewel 560 meter.

De vermindering van emissies is een direct gevolg van de energieopbrengst en wordt om dubbelrekening te voorkomen niet meegerekend.

Tabel 28 **Beoordelingscriteria duurzaamheid/energieopbrengst.**

Thema	Beoordelingscriterium	Methode
Energieopbrengst	Aantal windturbines	Kwantitatief

De effectbepaling in dit MER wordt gegeven in de genoemde 5-punts schaal van '- -' tot '+ +'. In onderstaande tabel wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect 'externe veiligheid' toegelicht.

Tabel 29 Beoordelingstabel duurzaamheid/energieopbrengst.

Elektriciteitsproductie – aantal windturbines				
--	-	0	+	++
n.v.t.	n.v.t.	0-3 wtbs	3-6	6 of meer

6.6.3 Analyse

De alternatieven beschikken over de volgende aantallen windturbines:

Tabel 30 Aantal windturbines per alternatief.

	A	B	C	D	E	F	G
Aantal WTB	3	5	5	3	7	3	3

6.6.4 Conclusie

De opstellingen scoren als volgt:

Tabel 31 Conclusie elektriciteitsproductie en mitigatie uitstoot.

	A	B	C	D	E	F	G
Aantal windturbines	0	+	+	0	++	0	0

6.7 Overzichtstabel

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de scores van de verschillende plan-MERalternatieven.

Tabel 32 Overzichtstabel milieueffecten van locatiealternatieven.

	A	B	C	D	E	F	G
Invloed op de leefomgeving							
Aantal woningen binnen 500m	-	-	-	-	--	--	-
Aantal woningen binnen 1000m	-	0	-	0	--	--	--
Externe veiligheid							
Gebouwen	-	-	-	-	-	-	0
Gevaarlijke stoffen	0	0	-	-	-	-	-
Leidingen	0	-	-	-	-	-	-
Hoogspanning	-	-	0	0	0	0	0
Infrastructuur	-	-	-	0	-	0	-
Landschap							
Aansluiting structuren	0	-	0	+	-	--	--
Aansluiting maat en schaal	0	0	0	0	0	--	0
Aansluiting cultuurhistorische waarden	-	--	-	--	-	--	-
Beleving van windpark	--	--	--	-	--	-	--
Interferentie	-	-	-	-	--	--	--
Ecologie							
Natura 2000-gebieden	-	-	-	-	-	--	-
Soortenbescherming	-	--	--	-	--	-	-
Natuurnetwerk Nederland	0	-	-	-	-	-	0
Energieopbrengst							
Elektriciteitsproductie	0	+	+	0	++	0	0

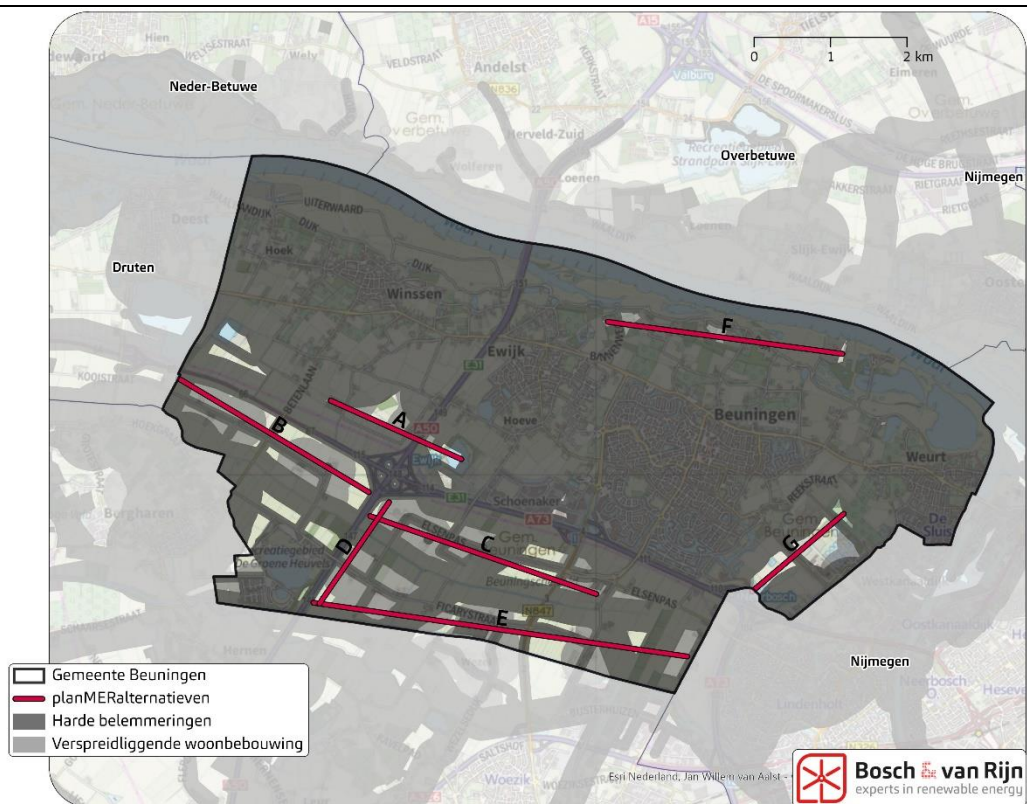
Hoofdstuk 7 Locatiekeuze

7.1 Inleiding

Dit hoofdstuk zet uiteen hoe de zoekzone windenergie tot stand gekomen is. Aan gezien dit proces vooraf is gegaan aan de m.e.r.-procedure moge duidelijk zijn dat de uitkomsten van dit combiMER niet aan deze keuze ten grondslag hebben gelegen. Wel blijkt uit de effectbeoordeling van de locatiealternatieven (Tabel 32) dat de zoekzone (bestaand uit planMERalternatieven B en C) redelijk scoort ten opzichte van de andere alternatieven.

Om een eerlijk vergelijk mogelijk te maken is hieronder de effectbeoordeling conform de planMER-beoordelingscriteria tevens uitgevoerd voor de gecombineerde locatie B+C, om de koppeling tussen het planMERdeel en het projectMERdeel sluitend te maken.

Figuur 29 PlanMERalternatieven.



Tabel 33 Beoordeling van de planMERalternatieven, waarbij ook de combinatie van B en C is beoordeeld.

	A	B	C	D	E	F	G	B+C
Invloed op de leefomgeving								
Aantal woningen binnen 500m	-	-	-	-	--	--	-	--
Aantal woningen binnen 1000m	-	0	-	0	--	--	--	-
Externe veiligheid								
Gebouwen	-	-	-	-	-	-	0	-
Gevaarlijke stoffen	0	0	-	-	-	-	-	-
Leidingen	0	-	-	-	-	-	-	-
Hoogspanning	-	-	0	0	0	0	0	-
Infrastructuur	-	-	-	0	-	0	-	-
Landschap								
Aansluiting structuren	0	-	0	+	-	--	--	0
Aansluiting maat en schaal	0	0	0	0	0	--	0	0
Aansluiting cultuurhistorische waarden	-	--	-	--	-	--	-	--
Beleving van windpark	--	--	--	-	--	-	--	--
Interferentie	-	-	-	-	--	--	--	-
Ecologie								
Natura 2000-gebieden	-	-	-	-	-	--	-	-
Soortenbescherming	-	--	--	-	--	-	-	--
Natuurnetwerk Nederland	0	-	-	-	-	-	0	-
Energieopbrengst								
Elektriciteitsproductie	0	+	+	0	++	0	0	++

Het project Windpark Beuningen is een concreet project voor windenergie op land. De beoogde locatie sluit aan bij zowel nationaal, provinciaal als gemeentelijk beleid. Om de locatiekeuze toe te lichten wordt in dit hoofdstuk nog eens zorgvuldig en uitgebreid de locatie in de context van het (ruimtelijk) beleid voor windenergie geplaatst. Enige herhaling van het beleidskader in voorgaand hoofdstuk is hierbij wel aan de orde.

Omdat met dit project invulling wordt gegeven aan vastgesteld gemeentelijk beleid voor duurzame energie (Raadsvoorstel Advies Gebiedsraad Locatieplan grootschalige opwerk Zon en Wind, 2019) wordt in de MERalternatieven geen onderzoek verricht naar overige vormen van opwekking van duurzame energie. Dit betekent echter niet dat andere vormen van opwekking van duurzame energie binnen het projectgebied worden uitgesloten.

7.2 Bestuurlijke voorgeschiedenis

De nationale en Gelderse ambitie zijn om in 2050 energieneutraal te zijn. Hiervoor heeft de provincie haar energietransitie beleid (2016 – 2019) vastgelegd in het beleidsprogramma 'Samen in Versnelling'. Uit het beleidsprogramma blijkt dat windenergie een belangrijke bijdrage levert aan de energietransitie in Gelderland. Gelderland heeft, voor 2020, afspraken met het Rijk gemaakt over de invulling van 230,5 MW opgesteld vermogen aan windenergie.

Hierop heeft de provincie de omgevingsvisie en de geconsolideerde omgevingsverordening (december 2018) vastgesteld waarin de provinciale doelstellingen ten aanzien van het ruimtelijk beleid zijn vastgelegd.

Hierin heeft de provincie ook een analyse uitgevoerd voor mogelijke gebieden voor windenergie. Binnen de gemeentegrenzen van Beuningen heeft de provincie de volgende gebieden aangewezen:

- Windenergie kansrijke locaties extra ontwikkeling - locaties voor de langere termijn.
- Windenergie mogelijk - hier zijn op voorhand geen belemmeringen voorzien.
- Windenergie aandachtsgebied - hierbij zijn specifieke objecten die aandacht behoeven bij de ontwikkeling van windenergie.
- Verkenningsgebied voorwaarden windturbines Gelders natuurnetwerk - in gevallen bij versterking kernkwaliteiten.
- Windenergie solitaire windturbines uitgesloten.
- Windenergie niet kansrijk - bij gemeentelijk draagvlak wordt onderzoek naar combinatie met onderliggende functie ondersteund.

Uit de analyse blijkt dat er twee locaties in de gemeente Beuningen zijn aangewezen als windenergie kansrijke locaties extra ontwikkeling. Deze bevinden zich ten zuidwesten en zuidoosten van knooppunt Ewijk.

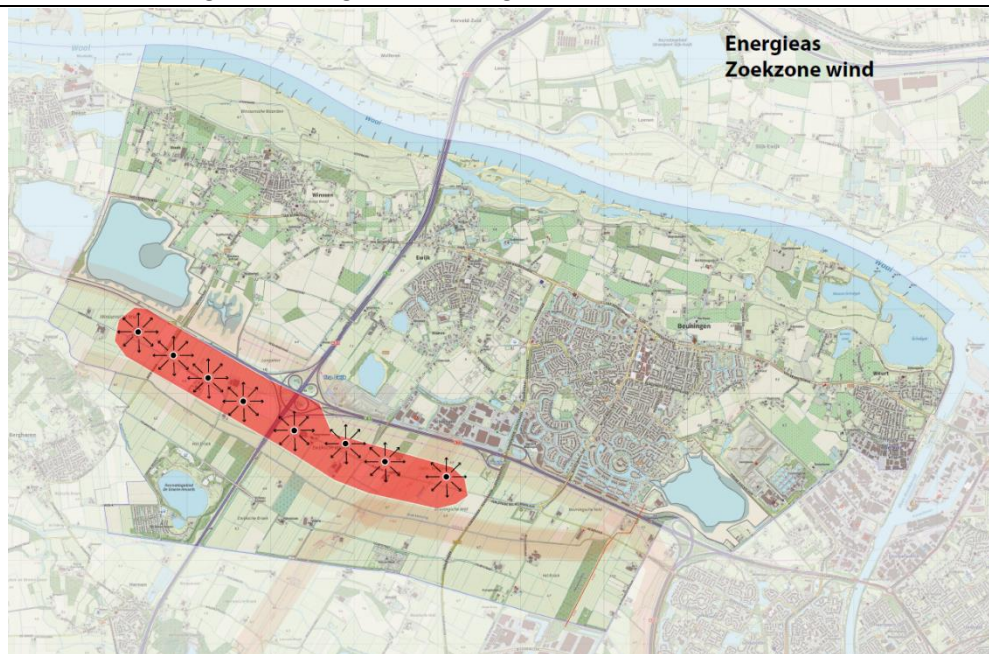
Naast het provinciaal beleid heeft de gemeenteraad van de gemeente Beuningen op 24 januari 2017 de Energievisie 'Energiek Beuningen' vastgesteld. De energievisie is opgesteld in samenwerking met inwoners, bedrijven en betrokkenen en maakt duidelijk waar Beuningen staat en wat de opgave is om uiteindelijk in 2040 energie-neutraal te worden. In de energievisie is niet aangegeven hoe, en onder welke voorwaarden deze nieuwe duurzame energiesystemen in Beuningen moeten komen. Dit moet door middel van een gebiedsproces worden bepaald.

Om uitwerking aan het gebiedsproces te geven zijn eind 2017 acht werkbijeenkomsten georganiseerd, waarin de wensen, zorgen en ideeën van de inwoners ten aanzien van grootschalige duurzame energie centraal stonden. Hierna zijn met 16 inwoners-werkgroepen verschillende scenario's uitgewerkt voor wind- en zonne-energie.

In opdracht van de gemeenteraad is in 2018 de Gebiedsraad aan de slag gegaan om vanuit de scenario's toe werken naar een locatieplan. Het locatieplan is het advies van de Gebiedsraad aan de gemeenteraad en bevat het speelveld en de spelregels voor windenergie en zonne-energie in de gemeente Beuningen.

Op 9 april 2019 heeft de gemeenteraad besloten om grootschalige opwek van zonne- en windenergie, onder voorwaarden, mogelijk te maken. Hierbij heeft de gemeenteraad besloten om naar aanleiding van de bespreking van het locatieplan en het advies van de Gebiedsraad onder meer een zoekzone voor windenergie vast te stellen (zie onderstaande figuur).

Figuur 30 Zoekzone windenergie, zoals vastgesteld door de gemeenteraad.



7.3 Locatiekeuze

De uiteindelijk te onderzoeken inrichtingsalternatieven in het projectMER moeten aan een aantal randvoorwaarden voldoen zoals bijvoorbeeld:

- moet voldoen aan de Omgevingsverordening Gelderland;
- moet stroken met het advies van de Gebiedsraad;
- moet kunnen voldoen aan wettelijke normen (bv. voor geluid);
- mag instandhoudingsdoelen van beschermde natuurgebieden niet in gevaar brengen en mag geen invloed hebben op de staat van instandhouding van beschermde soorten
- Opstelling moet voorzien zijn van een goede landschappelijke inpassing.

Doordat de locatie moet voldoen aan het advies van de Gebiedsraad moeten windturbines worden geplaatst in de zoekzone zoals vastgesteld door de gemeenteraad op 9 april 2019. Het zoekgebied bevindt zich in de planMERalternatieven B en C.

7.4 Conclusie

Het provinciaal beleid kent een lange voorgeschiedenis waarin de technische haalbaarheid en landschappelijke impact van windenergielocaties meermaals zijn onderzocht en de wenselijkheid is overwogen. De uitgevoerde onderzoeken kennen, gezien het schaalniveau van het provinciaal beleid, een algemene benadering. De provincie heeft op basis van deze benadering twee locaties ten zuiden van knooppunt Ewijk aangewezen als kansrijke locaties voor extra ontwikkeling.

In het planMER is op een nauwkeuriger detailniveau gekeken naar de belemmeringen binnen de gemeentegrenzen aan Beuningen. Hierbij is met de meest recente gegevens op ruimtelijk en landschappelijk niveau concreet beoordeeld waar windparken binnen Beuningen mogelijk zijn. Hierbij zijn 7 potentiële locaties naar voren gekomen. Hoewel het mogelijk is om een windpark op 7 potentiële gebieden te ontwikkelen in de gemeente Beuningen is er een gebiedsproces doorlopen waarbij de Gebiedsraad een windenergielocatie heeft aangeraden.

De gemeenteraad heeft op 9 april 2019 ingestemd met het starten van de ruimtelijke procedure voor windenergie op het grondgebied van de gemeente Beuningen. Hierbij zijn een aantal randvoorwaarden opgelegd en een zoekgebied bepaald. Een randvoorwaarde is dat de opstelling moet stroken met het advies van de gebiedsraad. Hierdoor ligt de locatie vast. Namelijk de zoekzone die is vastgesteld door de gemeenteraad (Figuur 10). Dit komt ongeveer overeen met de alternatieven B en C uit het planMER.

Het planMER biedt geen reden om aan te nemen dat de zoekzone op milieutechnische gronden ongeschikter is voor de ontwikkeling van een windpark dan andere plekken binnen de gemeente.

Hoofdstuk 8 Referentiesituatie

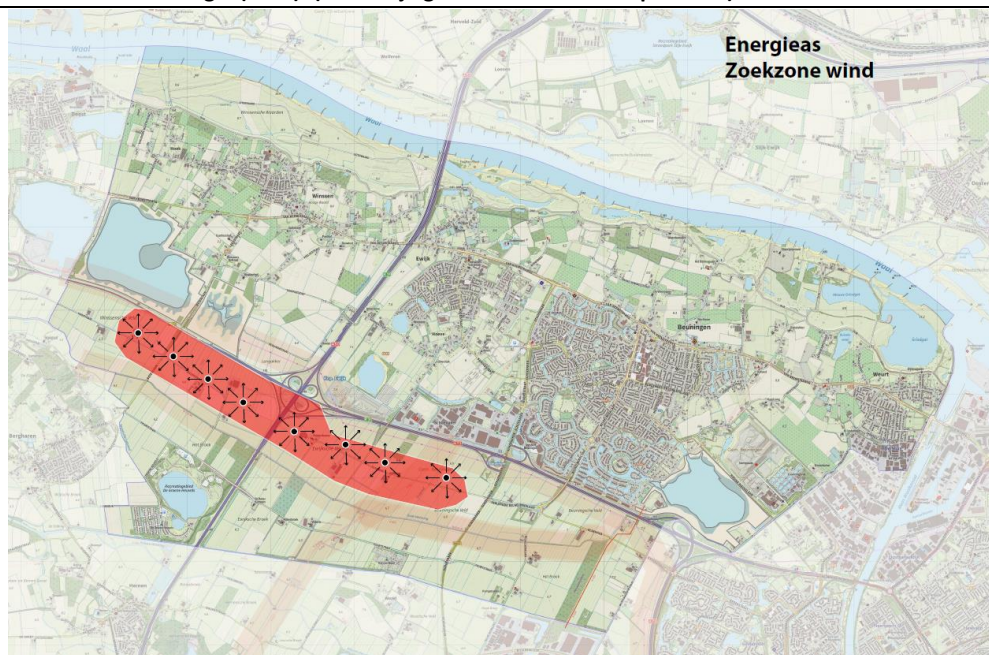
8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de referentiesituatie beschreven. De referentiesituatie is de huidige ontwikkeling van het milieu, zonder dat de voorgenomen activiteit wordt gerealiseerd, uitgaande van ontwikkelingen van de huidige activiteiten in het studiegebied.

8.2 Beschrijving plangebied en omgeving

Het plangebied ligt in de provincie Gelderland, in de gemeente Beuningen. Het ligt ten zuiden van de dorpen Beuningen, Ewijk en Winssen, aan weerszijden van de A50 en wordt aan de noordzijde begrensd door de A73, het knooppunt Ewijk en de N322 (Maas en Waalweg) (Zie Figuur 31).

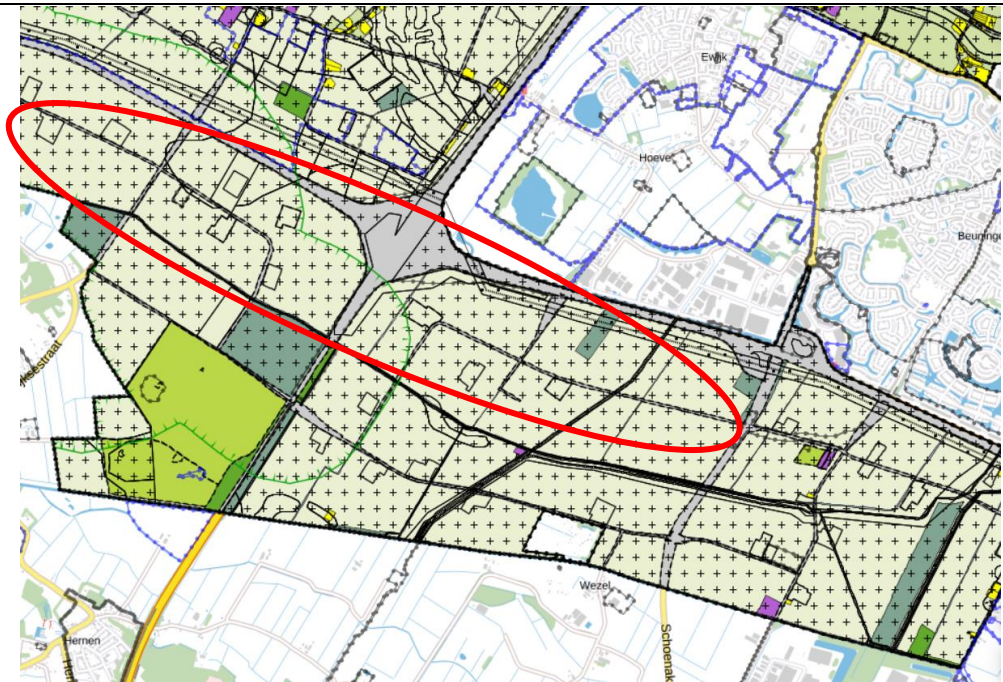
Figuur 31 Zoekzone windenergie (rood). (Bron: Bijlage 2b raadsbesluit 9 april 2019)



8.3 Bestemmingsplan

Het vigerende bestemmingsplan is het bestemmingsplan “Buitengebied” van gemeente Beuningen. Windturbines zijn niet toegestaan in dit bestemmingsplan en er wordt voor dit project wordt een bestemmingsplanwijziging opgesteld, specifiek voor het windpark. Hierin worden de bestaande bestemmingen en aanduidingen zoveel mogelijk overgenomen of in stand gelaten.

Figuur 32 Bestemmingsplan Buitengebied (Plangebied indicatief rood gemarkeerd)



De volgende aandachtspunten volgen uit een analyse van de vigerende bestemmingen en aanduidingen:

- In het oostelijke deel van het plangebied bestaat een kleine strook met de enkelbestemming 'Natuur – 1'. Dit gebied is door de gemeente Beuningen bestemd voor:
 - behoud, beheer en herstel van de landschappelijke en natuurwaarden;
 - agrarisch gebruik gericht op natuurbeheer;
 - water en waterhuishoudkundige doeleinden;
 - extensief recreatief medegebruik;
 - doeleinden van openbaar nut;
 - bestaande dijkmagazijnen;
- Grote delen van het plangebied bevatten de enkelbestemming Agrarisch;
- Voor het gehele plangebied dient rekening gehouden te worden met archeologische waarden (dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie 2' en dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie 3');
- In het plangebied liggen enkele bouwvlakken waarvan de meesten met de functieaanduiding 'intensieve veehouderij';
- Daarnaast geldt ter plaatse van de wegen de enkelbestemming 'verkeer', en specifiek de functieaanduidingen 'stroomverkeer' en 'erftoegangsweg'. Ter plaatse van watergangen geldt de enkelbestemming 'water';
- De dubbelbestemming 'Leiding – gas' is geldend ter plaatse van de gasleiding die ten zuiden van het plangebied loopt en deze doorkruist in het meest oostelijke deel.
- Ten zuiden van het plangebied (ter hoogte van de Betenlaan) bestaat een bouwvlak met de functieaanduiding 'modelvliegtuigbaan'.
- Tenslotte ligt in het westelijke deel van het plangebied de gebiedsaanduiding 'Hydrologische beschermingszone'.

8.4 Autonome ontwikkelingen

De autonome ontwikkelingen zijn reeds beschreven in paragraaf 5.6.

Hoofdstuk 9 ProjectMERAlternatieven

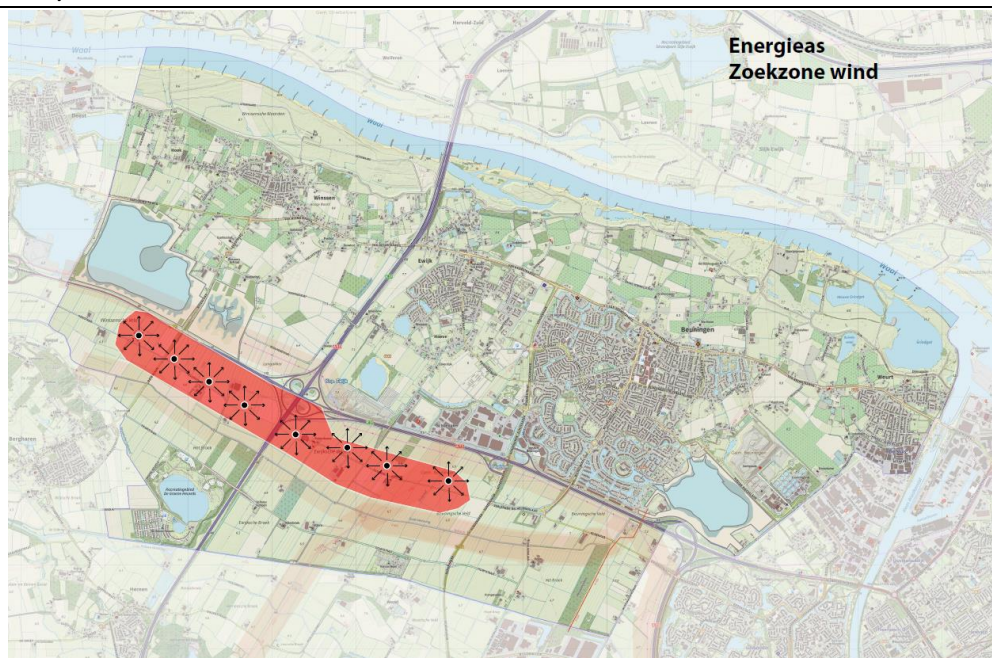
9.1 Inleiding

In het MER moeten realiseerbare alternatieven onderzocht worden. Omdat met het project invulling wordt gegeven aan de specifieke taakstelling voor windenergie wordt in het MER geen onderzoek verricht naar overige vormen van opwekking van duurzame energie. De alternatieven zullen bestaan uit verschillend ingerichte windparken.

9.2 Het zoekgebied

In april 2019 heeft de gemeenteraad van Beuningen naar aanleiding van de bespreking van het Locatieplan onder meer een zoekzone voor windenergie vastgesteld. Dit gebied is geheel gelegen binnen de gemeente Beuningen, langs de infrastructuur van de A73, het knooppunt Ewijk en de N322 (Maas en Waalweg) die het aan de noordzijde begrenzen en in het kommengebied. Het zoekgebied wordt verder doorkruist door de infrastructuur van de A50 (Figuur 33).

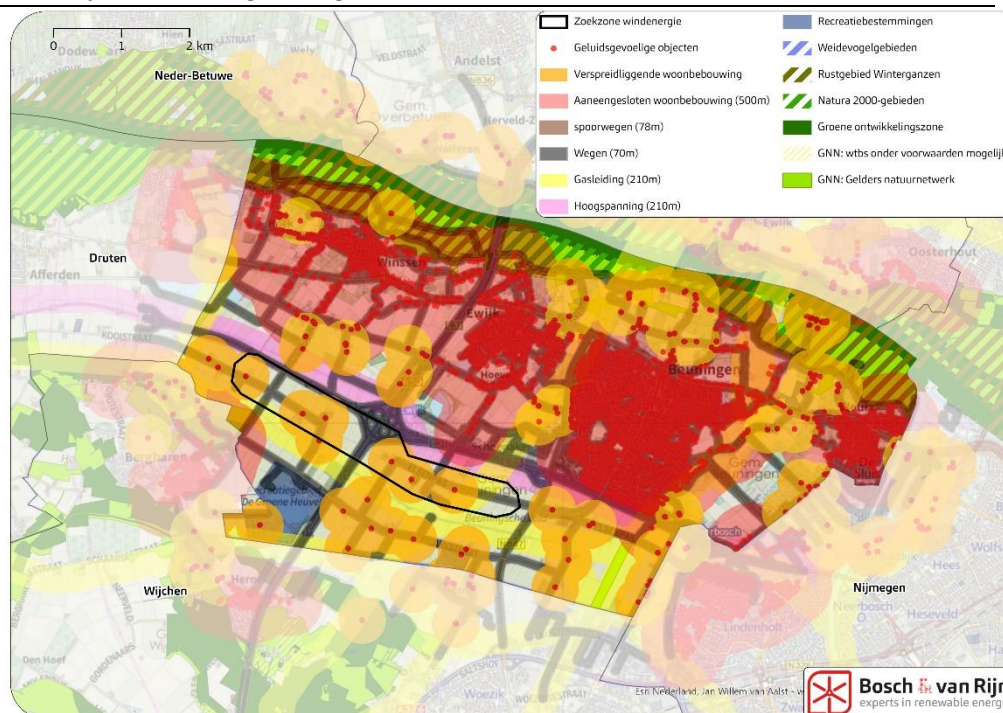
Figuur 33 Ligging van het zoekgebied in de gemeente Beuningen (rood). (Bron: Bijlage 2b raadsbesluit 9 april 2019).



9.3 Ruimtelijke belemmeringen in en om het zoekgebied

Onderstaande figuur toont diverse ruimtelijke belemmeringen die invloed hebben op realiseerbare alternatieven binnen het zoekgebied. De belemmeringenkaart wordt nader toegelicht in Bijlage A.

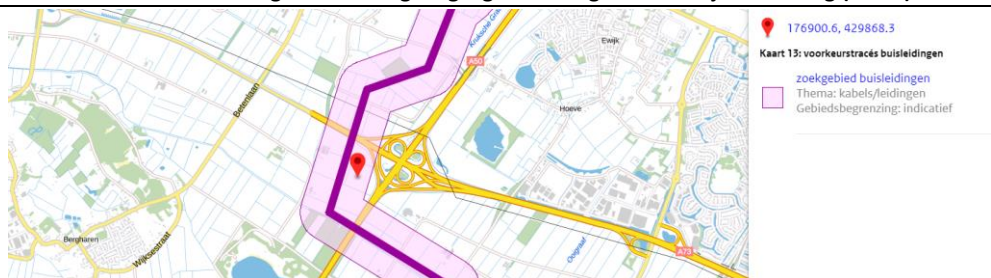
Figuur 34 Ruimtelijke belemmeringen zoekgebied



- Er liggen diverse geluidsgevoelige objecten (woningen) in en rondom de zoeklocatie.
- Langs het zuidelijke deel van de zoeklocatie loopt een gasleiding die het zoekgebied ten oosten van het knooppunt Ewijk doorkruist.
- In het oostelijke deel van het zoekgebied loopt het hoogspanningsnet.
- Er lopen verscheidene (rijks)-wegen door en langs het zoekgebied.

Er loopt tevens een 'voorkeurstracé buisleidingen' door de zoekzone, die het knooppunt aan de westzijde passeert (zie onderstaand figuur).

Figuur 35 Uitsnede van Ruimtelijkeplannen.nl met de ligging van het zoekgebied buisleidingen, uit de kaart voorkeurstracés buisleidingen. Bron: regeling algemene regels ruimtelijke ordening (Rarro).



Het voorkeurstracé kan binnen het aangegeven zoekgebied worden verlegd, op een wijze zoals voorgeschreven in artikel 2.9.3 Barro. Daarom is het tracé niet als harde belemmering opgenomen. Wel zal een uiteindelijk vast te stellen bestemmingsplan altijd moeten voldoen aan landelijke wet- en regelgeving.

9.4 Alternatieven

Om een beeld te krijgen van de invloeden op het milieu is het belangrijk dat de alternatieven duidelijk onderscheidend zijn. De alternatieven verschillen in aantal, ashoogte, rotordiameter, tiphoogte en onderlinge afstand. Belangrijk hierbij is dat alle te onderzoeken alternatieven realiseerbaar zijn en zich in (de nabijheid) van de zoekzone van de gemeente bevinden. Om te zorgen dat de alternatieven realiseerbaar zijn, zijn de posities van de alternatieven alleen ingetekend op locaties waar geen belemmeringen zijn.

Verder volgt uit de afmetingen van het plangebied en de ruimtelijke belemmeringen dat alleen een lijnopstelling goed past in het gebied, dit is ook conform het locatieplan. Tevens zijn de alternatieven geplaatst met een gelijke onderlinge afstand van elkaar.

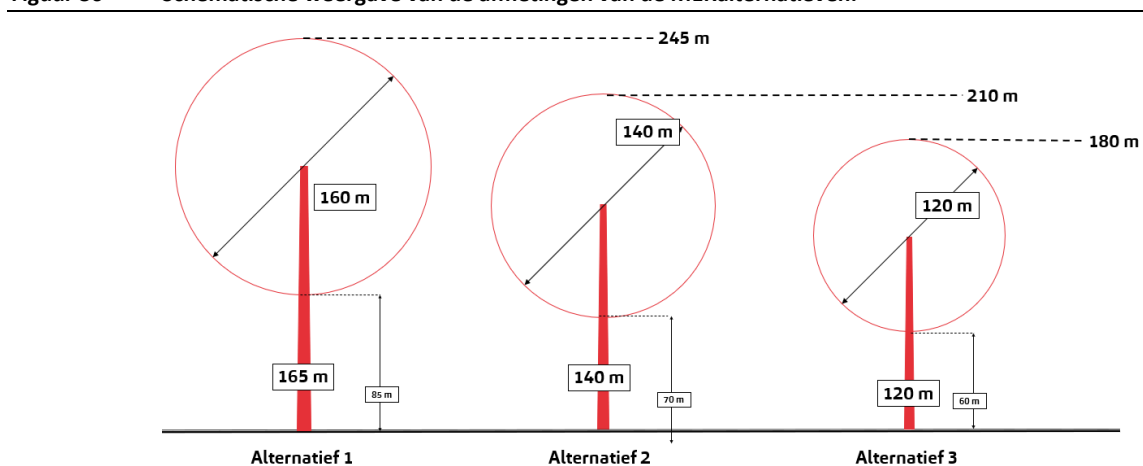
Om de effecten van verschillende afmetingen te beoordelen worden alternatieven met ashoogte van 120 meter tot en met 165 meter en met een rotordiameter van 120 tot 160 meter onderzocht. Hierdoor ontstaat er een goed overzicht van de milieueffecten van een breed spectrum aan windturbines. Voor de afmetingen van de alternatieven zie onderstaande tabel.

Tabel 34 Eigenschappen van de MERalternatieven

Alternatief	1	2	3
Aantal windturbines	4	6	8
Ashoogte (m)	165	140	120
Rotordiameter (m)	160	140	120
Tiphoogte (m)	245	210	180
Ondertiphoogte (m)	85	70	60
Indicatief parkvermogen	20 MW		

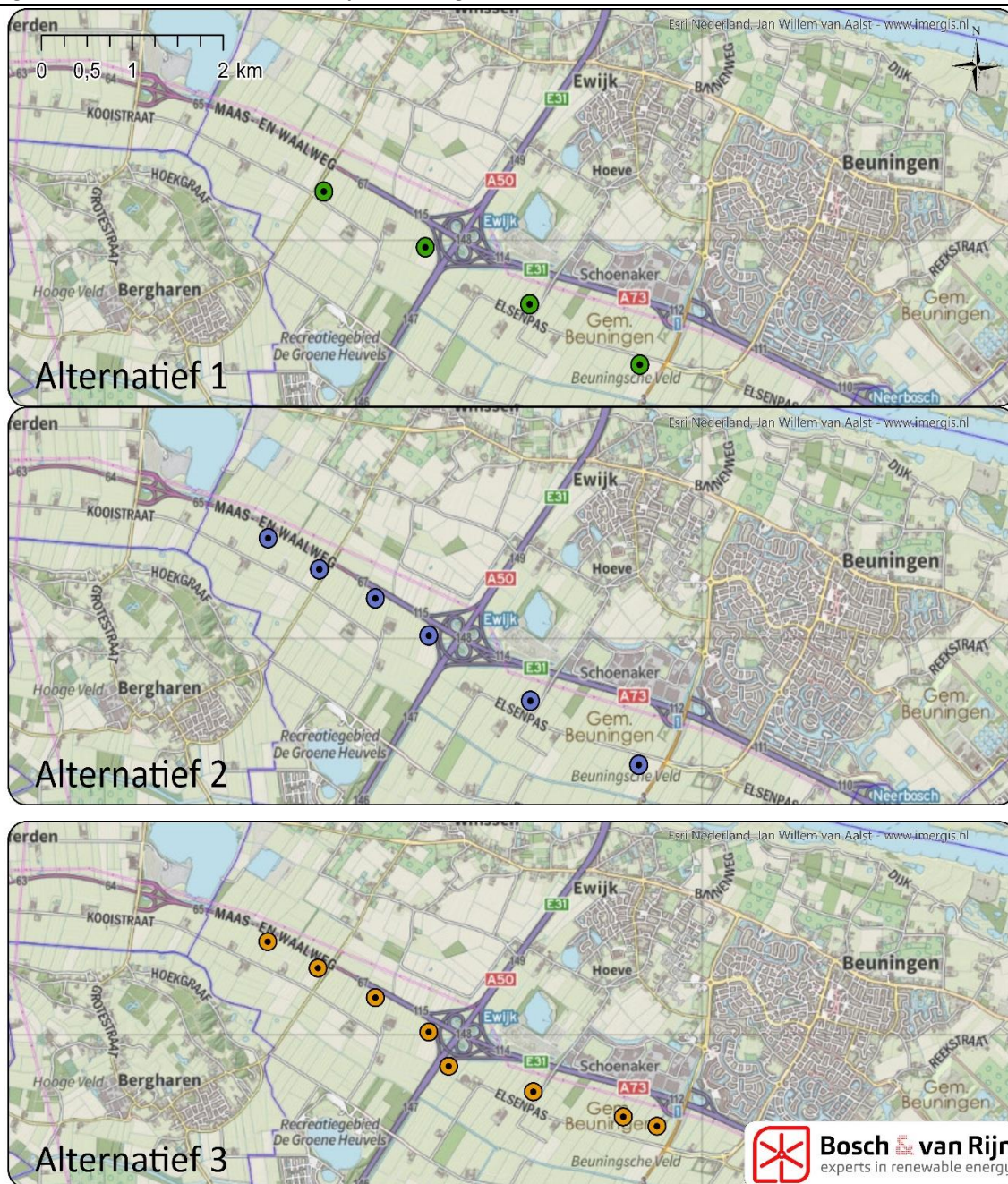
De afmetingen uit bovenstaande tabel zijn hieronder schematisch weergegeven.

Figuur 36 Schematische weergave van de afmetingen van de MERalternatieven.



Onderstaande figuur toont de drie onderzochte alternatieven. Bij de totstandkoming hiervan hebben de belemmeringen (zoals weergegeven in Figuur 34) de belangrijkste rol gespeeld.

Figuur 37 MERalternatieven Windpark Beuningen



Hoofdstuk 10 Effectbeoordeling projectMER

10.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden van de alternatieven de effecten op de relevante milieuaspecten beschreven en beoordeeld. De milieueffecten zijn gegroepeerd naar de thema's: geluid, slagschaduw, bodem, archeologie en water, externe veiligheid, landschap en cultuurhistorie, ecologie, energieopbrengst en vermeden emissies. Het totaal aan milieuthema's en de wijze waarop de effecten worden uitgedrukt in het MER vormt het beoordelingskader.

Voor de beoordeling van de effecten wordt gewerkt met een vijf-puntenschaal waarbij de waardering van de effecten varieert van positief (++) tot negatief (- -). De vijf beoordelingsklassen zijn voor elk milieueffect zo gekozen dat er onderscheid tussen de alternatieven is.

Voor het milieuthema 'Energieopbrengst' wordt alleen een neutrale of positieve beoordeling gegeven. Voor het milieuthema 'landschap' wordt de score ++ niet toegerekend.

Tabel 35 5-puntsschaalbeoordeling voor de verschillende milieueffecten

Beoordeling	Energieopbrengst	Landschap	Overige milieuthema's
Positief effect	++	n.v.t.	n.v.t.
Beperkt positief effect	+	+	n.v.t.
Neutraal effect	0	0	0
Beperkt negatief effect	n.v.t.	-	-
Negatief effect	n.v.t.	- -	- -

In onderstaande tabel is het beoordelingskader weergegeven voor de bepaling van de effecten van de alternatieven.

Tabel 36 Beoordelingskader milieueffecten

Thema / aspect	Beoordelingscriterium	Methode
Geluid	Aantal geluidsgevoelige objecten binnen twee geluidscontouren (absoluut en relatief)	Kwantitatief
	Cumulatie met wegverkeerslawaaï	Kwantitatief
Slagschaduw	Aantal gevoelige objecten binnen twee slagschaduwcontouren (absoluut en relatief)	Kwantitatief
Bodem, water en archeologie	Milieukwaliteit bodem	Kwalitatief
	Archeologische verwachting	Kwalitatief
	Invloed op grondwater	Kwalitatief
	Invloed op afvoer hemelwater	Kwalitatief
Externe veiligheid	Gebouwen	Kwantitatief
	Faalkansverhoging gevaarlijke stoffen	Kwantitatief
	Risicovolle installaties	Kwantitatief
	Buisleidingen	Kwantitatief
	Hoogspanningsinfrastructuur	Kwantitatief
	Infrastructuur	Kwantitatief
Landschap en cultuurhistorie	Invloed op ruimtelijke kenmerken landschap	Kwalitatief
	Invloed op maat, schaal en inrichting landschap	Kwalitatief
	Visuele interferentie met een nabijgelegen windpark	Kwalitatief
	Invloed op cultuurhistorische waarden landschap	Kwalitatief
	Beleving windturbine(s) in het landschap	Kwalitatief
Ecologie	Invloed op Natura 2000 gebieden	Kwalitatief
	Invloed op Natuurnetwerk Nederland gebieden	Kwalitatief
	Invloed op overige beschermde gebieden	Kwalitatief
	Invloed op beschermde soorten	Kwantitatief
Energieopbrengst en vermeden emissies	Energieopbrengst	Kwantitatief

10.2 Geluid

Windturbines produceren geluid, dat meestal wordt omschreven als suizend of zoevend. Er is veel onderzoek gedaan naar windturbinegeluid en de effecten van blootstelling aan dit geluid. Op basis van deze onderzoeken zijn relaties bepaald tussen de hinderbeleving en de blootstelling aan geluidsniveaus. Dit zijn dosis-effectrelaties waarbij met de mate van blootstelling een bepaalde mate van effect gepaard gaat. Deze relaties vormen de basis voor de geluidwetgeving in Nederland.

Windturbines vallen onder het Activiteitenbesluit. Volgens dit besluit is de maximaal toegestane waarde ter plaatse van geluidsgevoelige objecten¹³ 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} . De L_{den} (Engels: Level day-evening-night) is een maat om de geluidsbelasting door omgevingslawaai uit te drukken. Hierbij wordt de geluidsbelasting die optreedt gedurende de nacht en de avond zwaarder meegewogen dan geluid overdag.

Met de norm wordt recht gedaan aan het feit dat geluid 's nachts en 's avonds als storender ervaren kan worden dan overdag. Het geluid wordt berekend als een gemiddelde, waarbij 's avonds en 's nachts respectievelijk 5 en 10 dB bij de berekende geluidsbelasting moet worden opgeteld. De norm staat beschreven in artikel 3.14a van het Activiteitenbesluit milieubeheer.

10.2.1 *Beoordelingscriterium en effectbeoordeling*

Voor de alternatieven is de geluidemissie naar de omgeving berekend conform het "Reken- en meetvoorschrift windturbines" uit bijlage 4 van de Activiteitenregeling. De geluidcontour van 47 dB L_{den} is berekend en weergegeven op de kaarten met geluidscontouren per alternatief. Daarnaast is van nabijgelegen woningen berekend wat de jaargemiddelde geluidsimmissie in is (dag-, avond- en nachtperiode, en L_{den}).

Aangezien windturbines in elk geval moeten voldoen aan een maximale geluidsbelasting van 47 dB L_{den} op woningen, vindt de beoordeling ook plaats op basis van het aantal woningen waar de geluidsbelasting groter is dan 42 dB L_{den} contour (absoluut criterium in Tabel 37). Hiermee worden de verschillen in effecten duidelijk gemaakt voor de alternatieven. Hieronder wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect 'geluid' toegelicht.

Om een goede afweging te kunnen maken tussen de voor- en nadelen van windenergie wordt het thema geluid ook uitgedrukt in relatie tot de energieopbrengst (relatief criterium in Tabel 37).

¹³ Onder geluidsgevoelige objecten worden verstaan: woningen, onderwijsgebouwen, ziekenhuizen, verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen, kinderdagverblijven, woonwagenstandplaatsen en ligplaatsen voor woonschepen. Bron: Wet geluidhinder.

Tabel 37 Beoordelingscriteria geluid.

Thema	Beoordelingscriteria
Geluid	Aantal geluidsgevoelige objecten binnen 42 dB L_{den} -geluidscontour (<i>absoluut en relatief</i>)
	Aantal geluidsgevoelige objecten binnen 47 dB L_{den} -geluidscontour (<i>absoluut en relatief</i>)
	Cumulatie met wegverkeerslawaaï

Tabel 38 Scoretabel geluidsgevoelige objecten binnen twee geluidscontouren absoluut

	>42 dB L_{den}	>47 dB L_{den}
--	Meer dan 25 woningen	Meer dan 5 woningen
-	5-25 woningen	0-5 woningen
0	0-5 woningen	0 woningen
+	n.v.t.	n.v.t.
++	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 39 Beoordelingstabel geluidsgevoelige objecten binnen twee geluidscontouren relatief

	>42 dB L_{den}	>47 dB L_{den}
--	Meer dan 0,25 woning per GWh/jaar	Meer dan 0,05 woning per GWh/jaar
-	0,05-0,25 woning per GWh/jaar	0,02-0,05 woning per GWh/jaar
0	<0,05 woningen per GWh/jaar	<0,02 woning per GWh/jaar
+	n.v.t.	n.v.t.
++	n.v.t.	n.v.t.

10.2.2 Verdieping – werkelijke vs gemiddelde geluidsbelasting

Verdieping – werkelijke geluidsbelasting windturbines

Om het verschil te beschrijven tussen jaargemiddelde en momentane geluidsbelasting is hieronder een inschatting gemaakt van de *daadwerkelijke* geluidsbelasting, in tegenstelling tot de *jaargemiddelde* geluidsbelasting van de L_{den} -norm. De 47 dB L_{den} waarde, waarbij 'straf'-decibellen aan de avond en nachtperiode worden opgeteld, geeft geen inzicht in de daadwerkelijke geluidsbelasting. In onderstaande tabel is de geluidsproductie van een windturbine uitgezet tegen de windsnelheid op ashoogte. Dit is dus het daadwerkelijk geproduceerde geluidsniveau, en geen jaargemiddelde waarde zoals de 47 dB L_{den} -norm.

Tabel 40 – Daadwerkelijke geluidsbelasting grote windturbines.

Tijd	Windsnelheid op ashoogte (m/s)	Windkracht (±)	Brongeluid dB (A)	Geluid op 200m afstand dB (A)	Geluid op 400m afstand dB (A)	Geluid op 600m afstand dB (A)
2%	Windstil	0-2	Stil	Stil	Stil	Stil
49%	2 tot 7 m/s	2-5	99	43	38	36
39%	8 tot 12 m/s	5-6	101-106	46-51	41-46	39-43
10%	> 12 m/s	> 6	106	51	46	43

Wanneer de geluidbelasting op de gevel van een woning 47 dB L_{den} is, dan betekent dit in de praktijk een gemiddelde belasting van 41 dB(A) en een maximale belasting van 46 dB(A) (ca. 10% van de tijd).

10.2.3 Beoordeling – absoluut

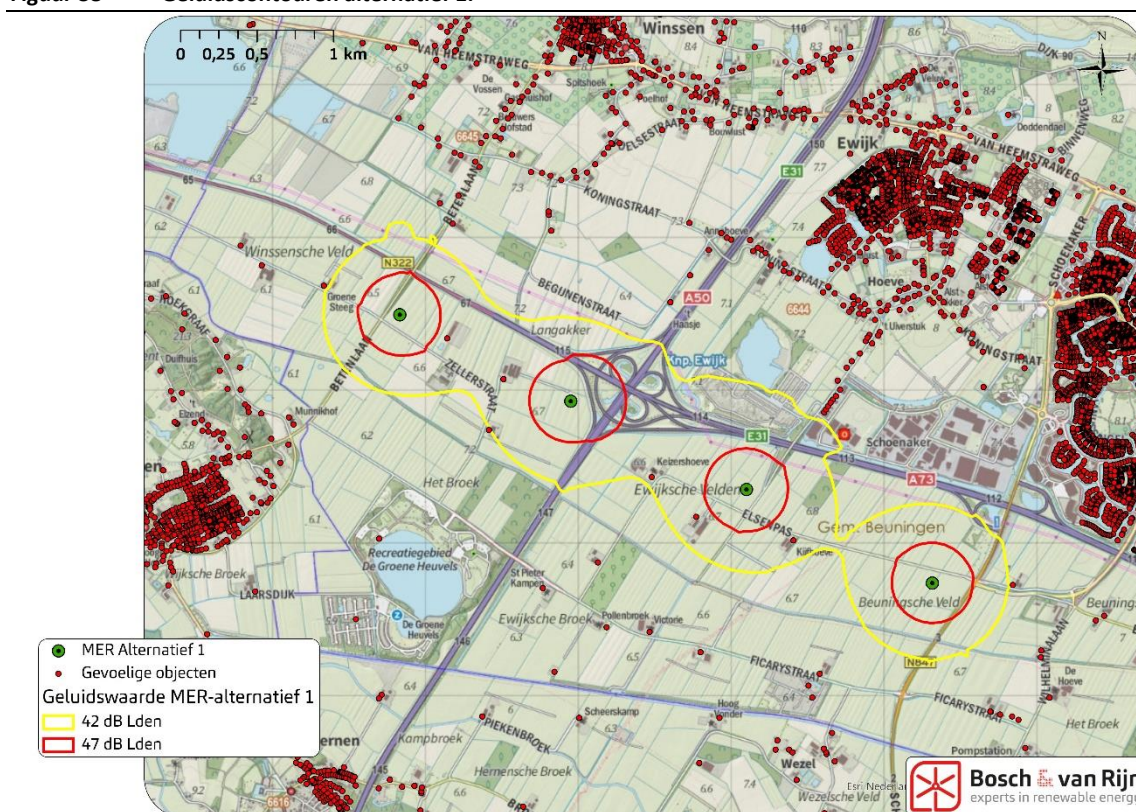
In het kader van dit MER is een akoestisch onderzoek opgesteld, waarin met het akoestisch rekenprogramma Geomilieu de geluidbelasting als gevolg van de verschillende opstellingsalternatieven is berekend. Het rekenprogramma Geomilieu houdt rekening met verschillende omgevingspecifieke kenmerken, zoals de overheersende windrichting en de absorptie/reflectie factor van de bodem. Het programma zoekt hiervoor aansluiting bij het “Reken- en meetvoorschrift windturbines” uit bijlage 4 van de Activiteitenregeling milieubeheer. Het gehele onderzoek is te vinden in Bijlage A, hieronder worden de resultaten gegeven.

Tabel 41 Aantallen woningen: samenvatting geluidsimmissie MERalternatieven.

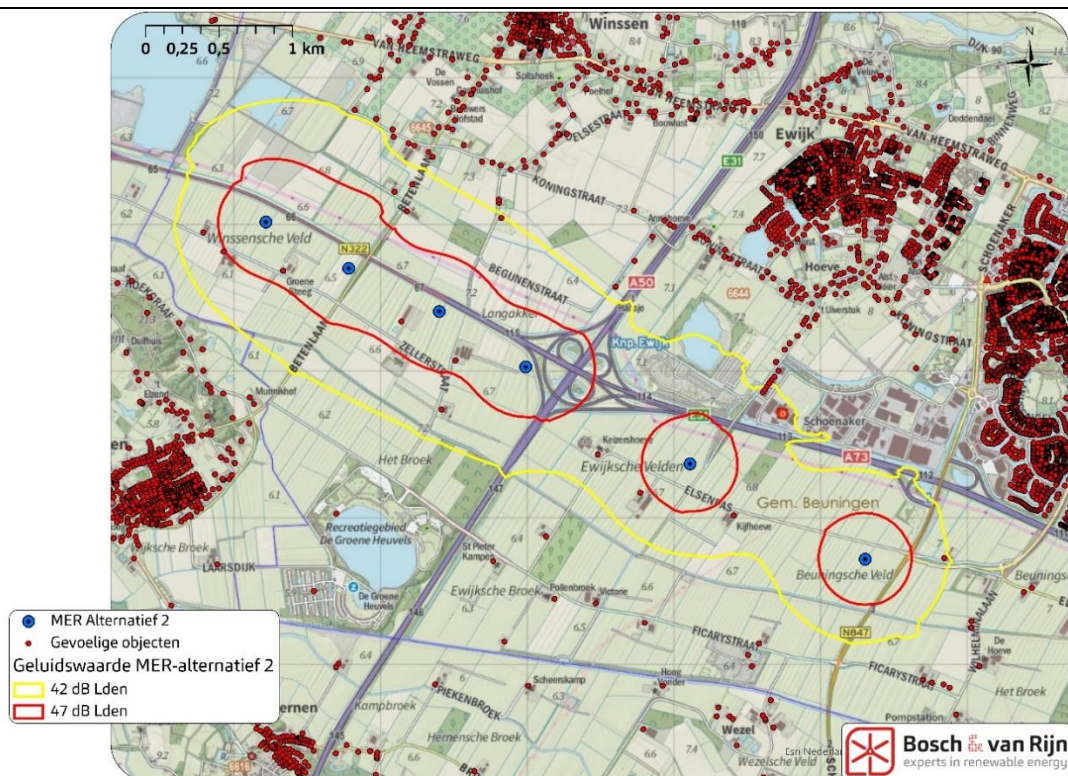
Alternatief	Aantal woningen met $L_{den} > 42$	Aantal woningen met $L_{den} > 47$
1	6	0
2	19	4
3	21	5

Onderstaande afbeeldingen tonen de 42 en 47 dB L_{den} -contouren. Dit wil dus zeggen dat de verwachte jaargemiddelde geluidbelasting binnen de rode contour hoger is dan 47 dB L_{den} en erbuiten lager. Binnen de gele contour is de jaargemiddelde geluidbelasting hoger dan 42 dB L_{den} . Buiten de gele contour is de jaargemiddelde geluidbelasting niet hoger dan 42 dB L_{den} .

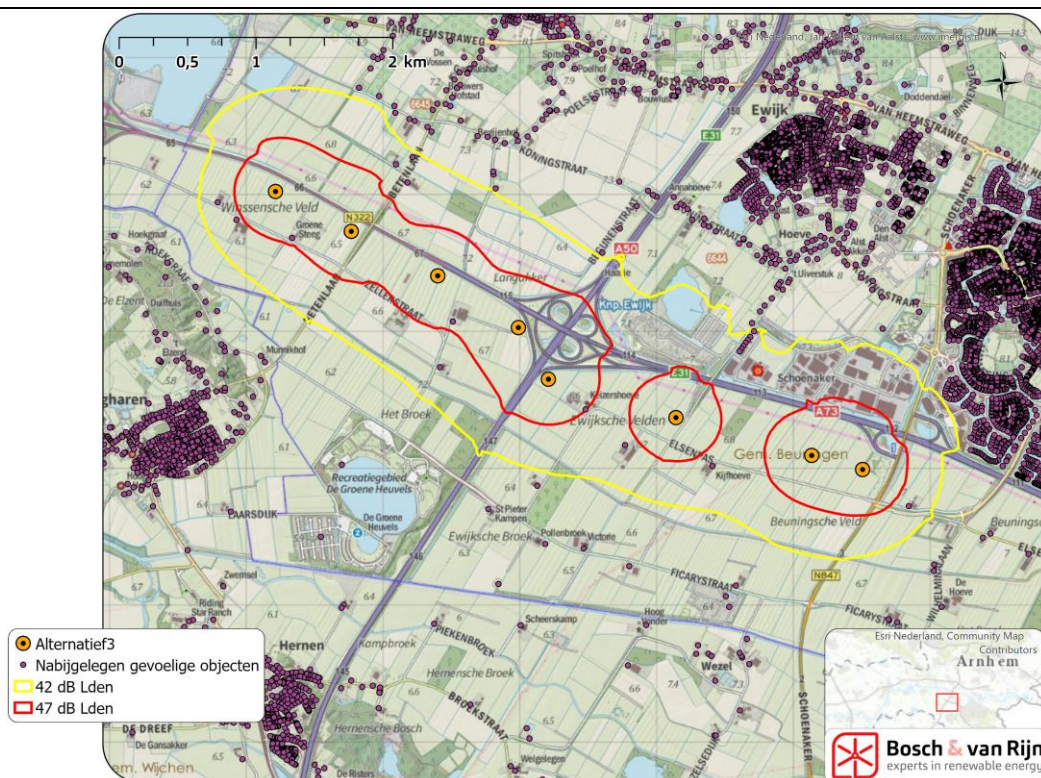
Figuur 38 Geluidscontouren alternatief 1.



Figuur 39 Geluidscontouren alternatief 2.



Figuur 40 Geluidscontouren alternatief 3.



10.2.4 Beoordeling – relatief

Om een evenwichtige vergelijking te kunnen maken tussen alternatieven is ook gekeken naar de hoeveelheid woningen met $L_{den} > 42$ dB en met $L_{den} > 47$ dB *in relatie tot* de hoeveelheid geproduceerde energie per alternatief. (Zie paragraaf 10.9 voor de berekening van de verwachte jaarproductie per alternatief).

Tabel 42 Opbrengst en relatieve beoordeling geluid

Alternatief	Jaarproductie	Binnen 42 dB Lden-contour	Binnen 47 dB Lden-contour
	GWh/jr	woningen/GWh/jr	woningen/GWh/jr
1	75	0,08	0
2	83	0,23	0,05
3	77	0,27	0,06

10.2.5 Laagfrequent geluid

Een gedeelte van het geluid dat windturbines produceren heeft een frequentie van 4-100 Hz en wordt daarom geclassificeerd als laagfrequent geluid. Uit zienswijzen op eerdere windprojecten is gebleken dat de vrees bestaat dat laagfrequent geluid mensen ziek maakt en dat de Nederlandse geluidsnorm onvoldoende bescherming biedt, omdat bij de vaststelling van de voor windturbinegeluid geldende norm van 47 dB op basis van L_{den} met deze informatie geen rekening zou zijn gehouden.

Om deze reden heeft de Staatssecretaris van I&M een brief aan de Tweede Kamer gestuurd¹⁴ met twee onderzoeken van het Rijksinstituut voor Volksgezond en Milieu (RIVM) en een literatuurstudie naar laagfrequent geluid door Bureau LBP|Sight. Op grond van inzichten uit deze onderzoeken concludeert de Staatssecretaris dat de huidige norm voor geluidhinder van windturbines (47 dB- L_{den} en 41 dB- L_{night}) en het bijbehorende reken- en meetvoorschrift voldoen en geen wijzigingen behoeven.

Laagfrequent geluid draagt inderdaad voor een klein deel bij in de hinderervaring van windturbinegeluid. Echter, deze hinder is op een verantwoorde manier voldoende beperkt door de huidige norm. De Staatssecretaris erkent dat gemiddeld 9 procent van de bewoners van woningen die op de normgrens belast zijn met windturbinegeluid zal zijn gehinderd. Dat is ook in lijn met de toelichting in 2009 van de toenmalige minister van VROM op de ontwerp-norm voor windturbinegeluid. Zoals al eerder is betoogd, is dat een beleidskeuze geweest waarbij de verschillende belangen zijn afgewogen.

De 47 dB L_{den} -norm is gebaseerd op de mate van hinderlijkheid die wordt ervaren. Hierbij is gebruik gemaakt van empirisch onderzoek, waarbij ook rekening is gehouden met laagfrequent geluid (met een frequentie van 125 Hz of minder), wat een onderdeel van het geluidsspectrum van windturbinegeluid is. In dit MER wordt laagfrequent geluid niet apart beschouwd, omdat het een integraal onderdeel uitmaakt van de beoordeling van de L_{den} -normering.

Het geluid van moderne windturbines heeft een groter aandeel laagfrequent geluid dan oudere, kleinere windturbines. Dit kan zorgen voor een geringe toename van

¹⁴ Kenmerk brief: IENM/BSK-2014/44564.

laagfrequent geluid ter plaatse van geluidsgevoelige objecten. De hoeveelheid laagfrequent geluid die windturbines produceren is echter nog steeds gering. De conclusie die in de brief van de Staatssecretaris wordt getrokken: dat de huidige L_{den} -normering voor windturbinegeluid ook voldoende bescherming biedt tegen laagfrequent geluid, blijft onveranderd.

Deze conclusie is bevestigd in een publicatie van de Duitse federale milieudienst van november 2016: *“In terugblik op de akoestische effecten kan voor het laagfrequente geluid door windturbines met de huidige stand van onderzoek ervan uitgegaan worden dat deze in vergelijking met andere (natuurlijke en menselijke) bronnen zeer gering is, waardoor er geen negatieve effecten op de gezondheid optreden.”*¹⁵

10.2.6 Cumulatie

Er zijn andere geluidsbronnen in de omgeving, voornamelijk wegverkeerslawaai, het industrieterrein Schoenaker en de zandwinningsactiviteiten rond de Geertjesgolf.

Cumulatie is in het akoestisch onderzoek voor de MERalternatieven in detail behandeld, inclusief een inventarisatie van het bestaande geluidsniveau op omliggende woningen door adviesbureau LBP-Sight.

De gecumuleerde geluidsbelasting is berekend voor ca. 140 geluidsgevoelige objecten; zowel binnen een straal van 1000 meter rondom de zoekzone als ook diverse maatgevende punten die net buiten de 1000-metergrens vallen.

De conclusie hiervan is dat er 8 woningen zijn waar het cumulatieve geluidsniveau met 5 dB of meer toeneemt in tenminste 1 van de alternatieven.

De toegenomen geluidsbelasting op woningen als gevolg van cumulatie is het laagste bij alternatief 1. Alternatieven 2 en 3 zijn op dit aspect niet of nauwelijks onderscheidend ten opzichte van elkaar, maar scoren slechter dan Alternatief 1. Voor de beoordeling van het aspect cumulatie is aangesloten bij de beoordelingsmethodiek van Paragraaf 10.4.3

Voor het voorkeursalternatief wordt nader onderzoek naar geluidscumulatie uitgevoerd in het kader van de toelichting op het bestemmingsplan.

Zie Bijlage B voor meer details over de cumulatieve geluidsbelasting.

10.2.7 Conclusie geluid

Alleen alternatief 1 voldoet zonder mitigatie aan de wettelijke norm voor geluidsbelasting op gevoelige objecten. Voor het VKA zal opnieuw moeten worden bepaald of mitigerende maatregelen nodig zijn.

De alternatieven scoren op basis van de criteria beschreven in 10.2.1 als volgt:

¹⁵ Mögliche gesundheitliche Effekte von Windenergieanlagen, Umwelt Bundesamt, november 2016. Vertaling: Bosch & van Rijn.

Tabel 43 Conclusie geluid

Alternatief	1	2	3
Absoluut – aantal woningen binnen 42 dB Lden-contour	-	-	-
Absoluut – aantal woningen binnen 47 dB Lden-contour	0	-	-
Relatief – woningen < 42 dB Lden-contour per GWh/jr	-	-	--
Relatief – woningen < 47 dB Lden-contour per GWh/jr	0	-	--
Cumulatie	-	--	--

10.3 Slagschaduw

Slagschaduw van een windturbine is de bewegende schaduw van de draaiende wieken. Als slagschaduw op het raam van een woning of kantoor valt kan dat als hinderlijk worden ervaren. De Activiteitenregeling milieubeheer (RARIM, 2007) meldt in artikel 3.12 dat een windturbine voorzien moet zijn van een automatische stilstandvoorziening indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten voor zover de afstand tussen de windturbine en de gevoelige objecten minder dan 12 maal de rotordiameter (12D) bedraagt en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag (17 x 20 minuten = 5:40 uur/jaar-contour) slagschaduw kan optreden

10.3.1 Beoordelingscriterium en effectbeoordeling

Om het milieueffect slagschaduw te beoordelen hanteren we als criterium het aantal woningen dat jaarlijks een bepaalde hoeveelheid slagschaduw zou ondervinden. We beschouwen zowel het aantal woningen waar meer dan 0 uur als het aantal woningen waar meer dan 5:40 uur (wettelijke norm) slagschaduw optreedt. Om een goede afweging te kunnen maken tussen de voor- en nadelen van windenergie wordt het thema slagschaduw ook uitgedrukt in relatie tot de energieopbrengst (relatief criterium in Tabel 44).

Tabel 44 Beoordelingscriterium slagschaduw.

Thema	Beoordelingscriteria	Methode
Slagschaduw	Aantal woningen binnen 5:40u contour (<i>absoluut en relatief</i>)	Kwantitatief
	Aantal woningen binnen 0u-contour (<i>absoluut en relatief</i>)	

De effectbepaling in dit MER wordt gegeven in de genoemde 5-punts schaal van ‘-’ tot ‘+’. In onderstaande tabellen wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect ‘slagschaduw’ toegelicht.

Tabel 45 Beoordelingstabel slagschaduw absoluut

> 0 uur slagschaduw per jaar		> 5:40 uur slagschaduw per jaar	
--	Meer dan 2000 woningen		Meer dan 50 woningen
-	200 – 2000 woningen		1-50 woningen
0	Minder dan 100 woningen		0 woningen
+	n.v.t.		n.v.t.
++	n.v.t.		n.v.t.

Tabel 46 Beoordelingstabel slagschaduw relatief

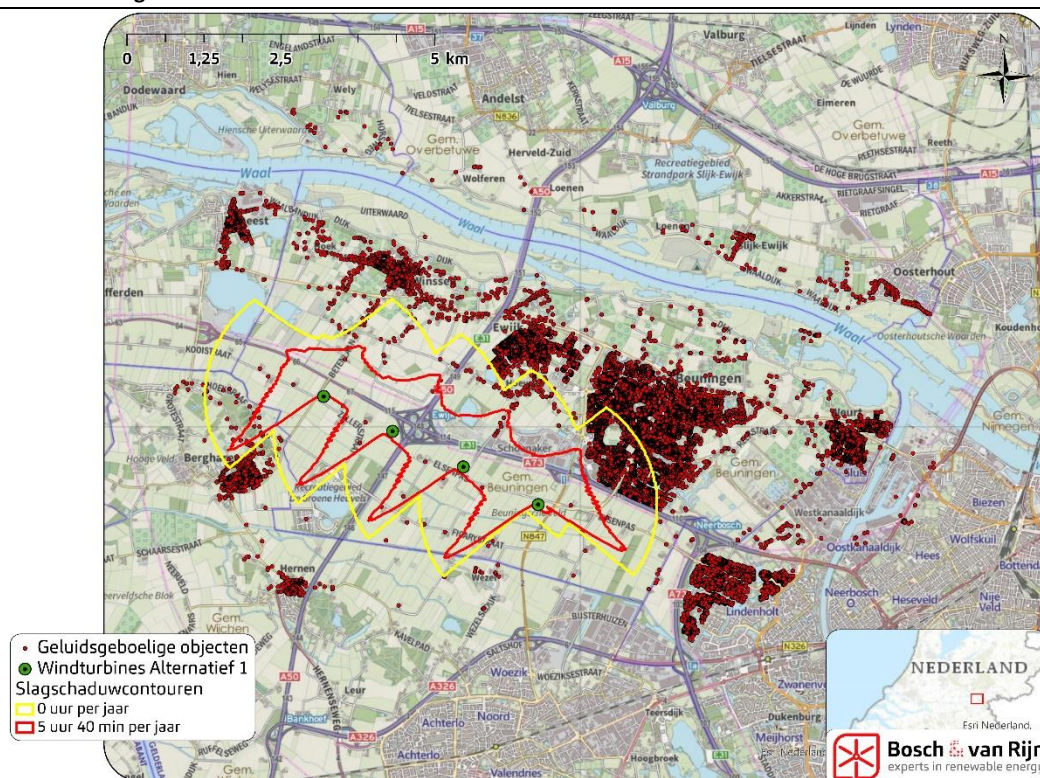
	Relatief t.o.v. 0u slagschaduw	Relatief t.o.v. 5:40u slagschaduw
--	>25 woningen per GWh/jaar > 0u	>0,50 woningen per GWh/jaar
-	5-25 woningen per GWh/jaar > 0u	0,25-0,50 woningen per GWh/jaar
0	< 5 woningen per GWh/jaar >0u	<0,25 woningen per GWh/jaar
+	n.v.t.	n.v.t.
++	n.v.t.	n.v.t.

10.3.2 Beoordeling- absoluut

In het kader van dit MER is een slagschaduwonderzoek opgesteld, waarin met het rekenprogramma WindPRO de slagschaduwbelasting als gevolg van de verschillende opstellingsalternatieven is berekend. Het gehele onderzoek is te vinden in het slagschaduwrapport in Bijlage C, hieronder worden de resultaten per alternatief gegeven.

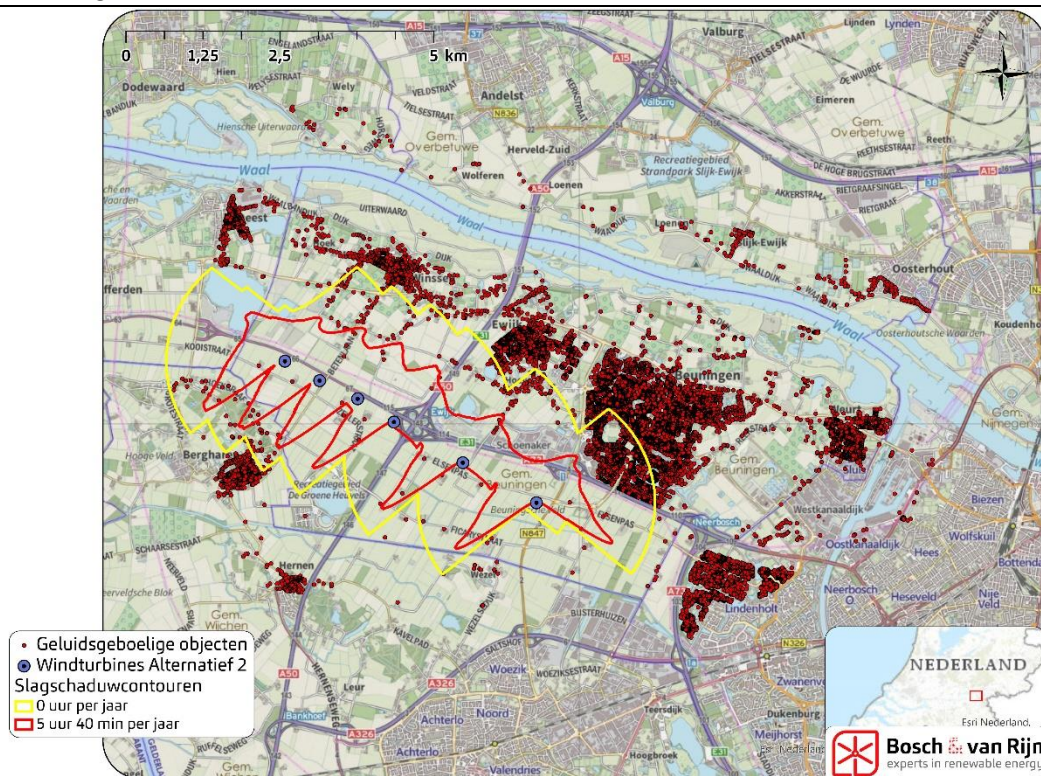
Onderstaande afbeeldingen tonen de 5:40 uur-contouren en de 0 uur-contouren. Dit wil dus zeggen dat de verwachte jaargemiddelde slagschaduwduur binnen de rode contour hoger is dan 5 uur en 40 minuten per jaar en erbuiten lager. De jaargemiddelde slagschaduwduur binnen de gele contour is hoger dan 0 uur per jaar en erbuiten afwezig¹⁶.

Figuur 41 Slagschaduwcontouren alternatief 1

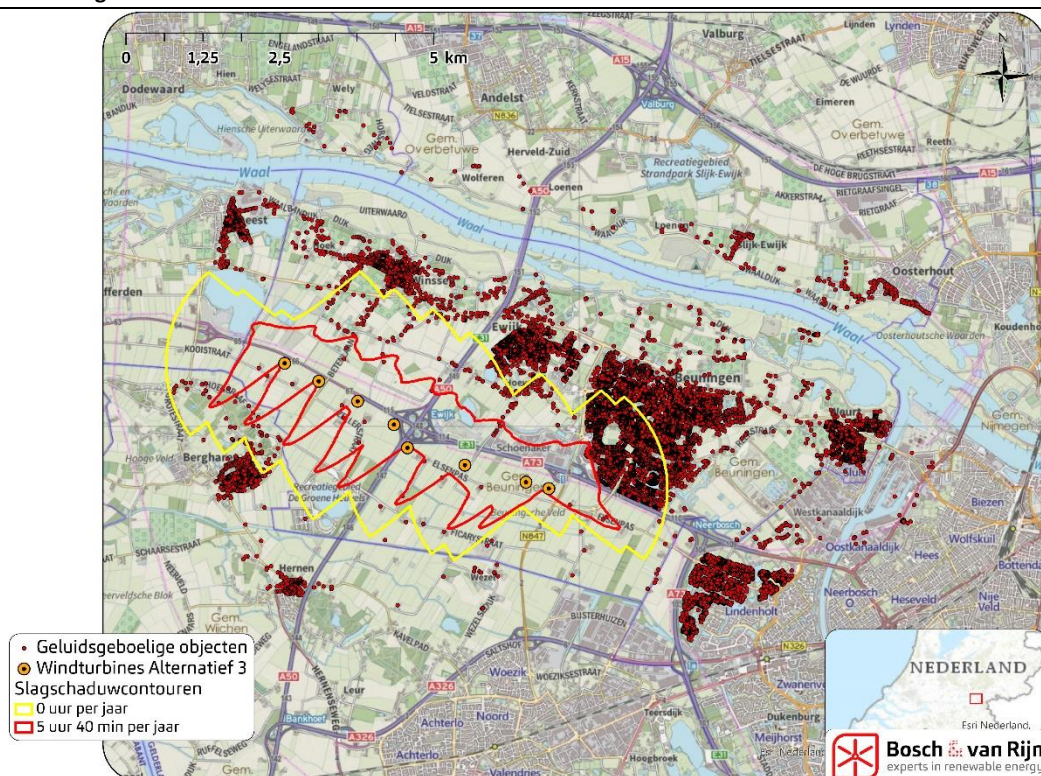


¹⁶ Door de manier waarop de berekening is uitgevoerd is het niet 100% uitgesloten dat er slagschaduw optreedt buiten de 0u-contour. Uitzonderingsgevallen kunnen optreden als de zon zeer laag staat, en slechts een of enkele minuten per jaar.

Figuur 42 Slagschaduwcontouren alternatief 2



Figuur 43 Slagschaduwcontouren alternatief 3



Tabel 47 Aantal woningen binnen de slagschaduwcontouren van de opstellingen, absoluut.

Alternatief	Aantal woningen binnen...	
	0 uur-contour	5:40 uur-contour
1	1.661	38
2	1619	44
3	3200	66

10.3.3 Beoordeling – relatief

Om een evenwichtige vergelijking te kunnen maken tussen alternatieven is ook gekeken naar de hoeveelheid woningen binnen de slagschaduwcontouren *in relatie tot* de hoeveelheid geproduceerde energie per alternatief. (Zie paragraaf 10.9 voor de berekening van de verwachte jaarproductie per alternatief).

Tabel 48 Opbrengst en relatieve beoordeling slagschaduw

Alternatief	Jaarproductie	binnen 0u-contour	binnen 5:40u-contour
	GWh/jr	woningen/GWh/jr	woningen/GWh/jr
1	75	22	0,5
2	83	20	0,5
3	77	42	0,9

10.3.4 Mitigerende maatregelen

Door windturbines gedurende bepaalde perioden stil te zetten (wanneer het voldoende waait om te draaien en de zon schijnt om schaduw op een of meer woningen te werpen) kan alsnog aan de slagschaduwnorm worden voldaan.

De stilstandvoorziening wordt zodanig ingeregeld dat, als normoverschrijding optreedt op een van de nabijgelegen woningen, de windturbine uitschakelt. Deze voorziening wordt op de turbine aangebracht en vooraf per woning ingeregeld. Het gaat immers om specifieke momenten die bepaald zijn door de positie van de aarde in de tijd. Deze positie is heel nauwkeurig te berekenen. Daarnaast wordt gemeten of er daadwerkelijk voldoende zon (en dus slagschaduw) is op die momenten.

In Tabel 49 staat weergegeven hoeveel stilstand per jaar -en bijbehorende opbrengstderving- per jaar nodig is om aan de norm te voldoen.

Tabel 49 Stilstand in uren per jaar om aan de norm te voldoen

Alternatief	Stilstand per jaar (uu:mm)	Derving (% van draaiuren)
1	136:34	0,41%
2	231:34	0,46%
3	176:52	0,35%

10.3.5 Conclusie slagschaduw

Bij alle alternatieven is een stilstandregeling nodig om aan de norm voldoen. De opbrengstderving die het toepassen van een stilstand-regeling tot gevolg heeft wordt meegewogen bij het onderwerp 'energieopbrengst' in paragraaf 8.9.

De alternatieven scoren op basis van de criteria uit 10.3.1 als volgt:

Tabel 50 Conclusie slagschaduw

Alternatief	1	2	3
Absoluut – aantal woningen binnen 0u-contour	-	-	---
Absoluut – aantal woningen binnen 5:40u-contour	-	-	---
Relatief – woningen < 0u-contour per GWh/jr	-	-	---
Relatief – woningen < 5:40u-contour per GWh/jr	-	---	---

10.4 Gezondheid

10.4.1 Gezondheid

Energie is voor de in Nederland wonende bevolking een onmisbare nutsvoorziening. Bij de overweging van mogelijke gezondheidsrisico's van windturbines in vergelijking met conventionele energiewinningen (zoals het verbranden van fossiele brandstoffen) is het belangrijk te realiseren dat er naast een kleine hoeveelheid broeikasuitstoot bij de bouw geen verdere schadelijke emissie van stoffen optreedt. Dat leidt tot een direct positief effect op zowel gezondheid als milieu in vergelijking met bijvoorbeeld bruin- of steenkoolcentrales, die door de veroorzaakte emissies aantoonbare gezondheidsgevaaren met zich meebrengen (Bron: Umwelt Bundesamt, 2016).

Wel is aangetoond dat bij slechte informatievoorziening angsten en bedenkingen kunnen ontstaan onder omwonenden van een windpark. Dit kan tot stress leiden, wat gezondheidsrisico's met zich meebrengt (Bron: Umwelt Bundesamt, 2016). Daarom worden omwonenden, in het kader van de goede ruimtelijke ordening en de beperking van gezondheidsrisico's, al in een vroeg stadium geïnformeerd over de plannen en potentiële effecten van de beoogde windturbines.

Uit divers wetenschappelijk onderzoek (zie bijvoorbeeld de recente overzichtsstudies¹⁷ en ¹⁸) blijkt geen direct verband tussen windturbines en gezondheidsklachten.

Ook de Raad van State stelt dat, als is aangetoond dat niet hoeft te worden gevreesd voor onaanvaardbare geluidhinder en slagschaduw, er evenmin aanleiding bestaat voor het oordeel dat onvoldoende acht is geslagen op het belang van de volksgezondheid. "De Afdeling wijst in dit verband ten overvloede op een rapport van het RIVM en de GGD getiteld "Health effects related to wind turbine sound" uit 2017¹⁸. Dit rapport, dat ook wordt genoemd in overweging 119.2 van de uitspraak van de Afdeling van 21 februari 2018, ECLI:NL:RVS:2018:616, bevat een overzicht van de conclusies van recente wetenschappelijke onderzoeken met betrekking tot de gezondheidseffecten van het geluid van windturbines. Het rapport biedt geen aanknopingspunten om te veronderstellen dat in een situatie als de onderhavige ondanks hetgeen hiervoor is overwogen gevaar voor de volksgezondheid bestaat."

¹⁷, Expert Panel on Wind Turbine Noise and Human Health, Understanding the Evidence: Wind Turbine Noise, Council of Canadian Academies, 2015.

Op gebied van gezondheid speelt met name het onderwerp geluid (zowel hoorbaar als laagfrequent). Dit volgt ook uit een recent onderzoek van het RIVM en GGD Amsterdam, waarin wordt geconcludeerd:

*"Sleep disturbance is found to be related to annoyance, but there is no clear relation with the level of wind turbine sound. From knowledge about transportation sound, sleep disturbance can be expected at high levels of wind turbine sound. There is no evidence for other direct health effects."*¹⁸

Voor het hoorbare geluid en laagfrequente geluid wordt verwezen naar paragraaf 10.2. Uit eerder onderzoek door het RIVM is gebleken dat de Nederlandse geluidsnormen voor windenergie voldoende bescherming bieden tegen de effecten van laagfrequent geluid.

Op basis van de hierboven beschreven stelling dat gezondheid met name verband houdt met de hoeveelheid geluid die woningen ondervinden van windturbines kan gesteld worden dat de beoordeling voor het thema 'Geluid' ook voor wat betreft het milieuthema 'Gezondheid' een goede vergelijking van de alternatieven mogelijk maakt.

Voor wat betreft slagschaduw is de wettelijke norm (maximaal 5 uur en 40 minuten slagschaduw per woning per jaar) dermate streng dat effecten op de gezondheid niet optreden.

10.4.2 *Gezondheidseffectscreening (GES)*

Om een beeld te geven van de effecten die op treden in relatie tot gezondheid wordt een GES uitgevoerd. GES staat voor gezondheidseffectscreening. GES is ontwikkeld om bij ruimtelijke planvorming in beeld te brengen wat de werkelijke gezondheidsrisico's zijn rondom enkele milieufactoren, in aanvulling op wettelijke milieunormen of afspraken, die lang niet altijd voldoende zijn om risico's en klachten te vermijden. Niet alleen de feitelijke kwaliteit in de omgeving wordt daarbij in aanmerking genomen, maar ook het aantal blootgestelde mensen. Geluid is één van de milieusegmenten die in het kader van een GES beoordeeld wordt op mogelijke gezondheidseffecten (Bron: InfoMil).

Voor windenergie geldt dat geluid het enige aspect is dat in verband wordt gebracht met gezondheid. Daarom wordt bij de bepaling van de GES-score enkel de geluidsbelasting ter plaatse van omliggende woningen beschouwd.

10.4.3 *Beoordelingscriterium en effectbeoordeling*

Bij de bepaling van de GES-score wordt voor het onderdeel geluid, de geluidsbelasting ter plaatse van omliggende woningen beschouwd. Aangezien de cumulatierelaties alle geluid omrekenen naar wegverkeerequivalente geluidsniveaus wordt de GES-beoordeling van wegverkeer gehanteerd om het gecumuleerde geluidsniveau om te rekenen naar een GES-score. Op deze manier krijgt dus elke woning een GES-

¹⁸ van den Berg en van Kamp, Health effects related to wind turbine sound, GGD Amsterdam, 2017.

score waarbij cumulatie met andere bronnen is verwerkt. Een GES-score is een getal van 0 t/m 8, waarbij bij score 6 het Maximaal Toelaatbare Risico wordt overschreden. In het akoestisch onderzoek (Bijlage A) is voor de omliggende woningen, naast de cumulatieve geluidsbelasting, ook de GES-score bepaald.

De GES-methodiek hanteert de volgende tabel:

Tabel 51 Relatie tussen de cumulatieve geluidsbelasting en de GES-scores.

GES-score	Beoordeling	van (dB)	tot (dB)
GES 0	Zeer goed	0	43
GES 1	Goed	43	48
GES 2	Redelijk	48	53
GES 4	Matig	53	58
GES 5	Zeer matig	58	63
GES 6	Onvoldoende	63	68
GES 7	Ruim onvoldoende	68	73
GES 8	Zeer onvoldoende	73	100

De GES-scores zijn bepaald door het cumulatieve geluidsniveau voor en na de komst van de windturbines te berekenen. De som van de GES-scores van de woningen is een (versimpelde) maat voor het totale gezondheidseffect van een situatie. De toename van deze GES-score is een beoordelingscriterium voor het MER.

De effectbepaling in dit MER wordt gegeven in de genoemde 5-punts schaal van ‘-’ tot ‘+’. In onderstaande tabellen wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect ‘slagschaduw’ toegelicht.

Tabel 52 Beoordelingstabel gezondheid (GES)

De toename van de GES-score t.o.v. de huidige situatie	
--	Meer dan 20
-	6 - 20
0	0 - 5
+	n.v.t.
++	n.v.t.

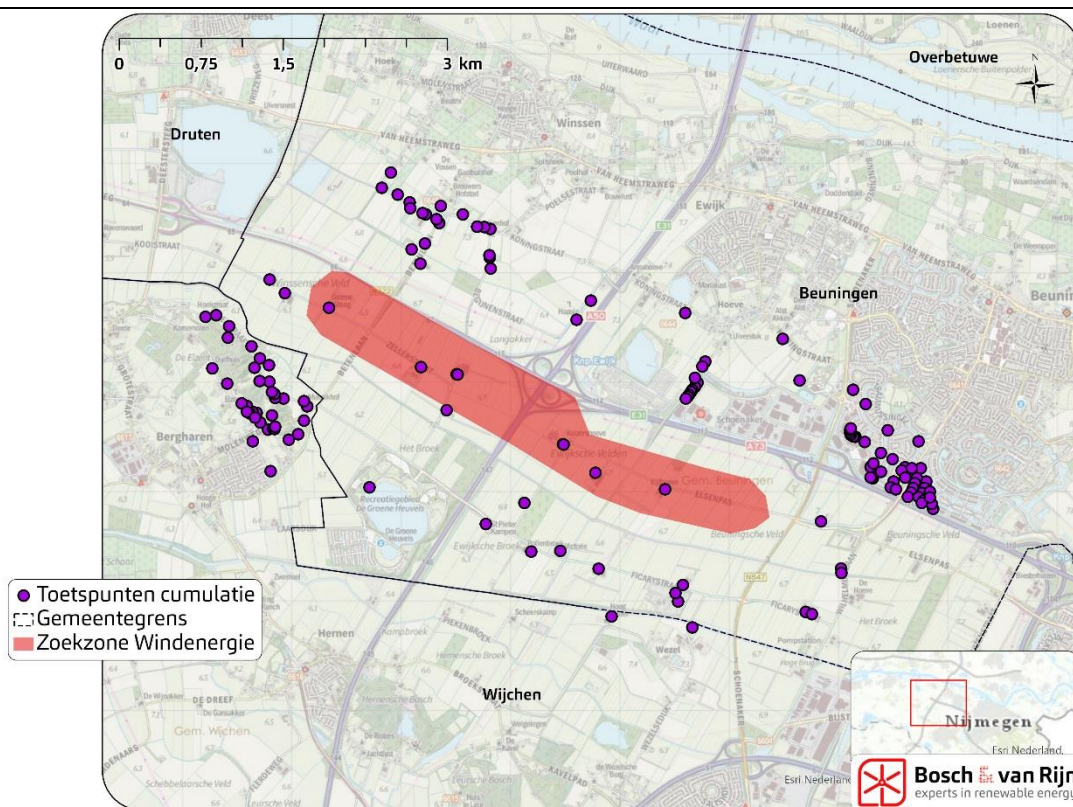
10.4.4 Beoordeling GES

Onderstaande tabel toont de uitkomsten van de GES beoordeling voor de selectie van omliggende woningen, alsmede de toename ervan ten opzichte van de referentiesituatie. De ligging van de woningen waarvoor cumulatie is berekend is op de figuur daaronder weergegeven.

Tabel 53 Aantal woningen per GES-klasse, per alternatief.

	Huidig	Alt. 1	Alt. 2	Alt.3
GES 0	0	0	0	0
GES 1	14	13	5	7
GES 2	34	32	34	28
GES 4	52	52	51	54
GES 5	23	26	32	34
GES 6	13	13	14	13
GES 7	5	5	5	5
GES 8	0	0	0	0
Totaal	141	141	141	141
Totale GES-score	518	528	556	562
Toename to.v. huidig		7	29	31

* Het feit dat de toename van de GES-score kleiner is dat het verschil tussen de sommen van de GES-scores wordt veroorzaakt door het feit dat GES-score 3 niet bestaat. Voorbeeld: een woning die van score 1 naar score 4 gaat ondervindt een toename van 2 klassen.



Zie voor meer informatie en de berekening het akoestisch rapport (Bijlage B).

10.4.5 Conclusie gezondheid

Uit de Gezondheidseffectscreening blijkt dat de toename van de som van de GES scores voor de onderzochte woningen als gevolg van Alternatief 1 het minst toeneemt. Voor alternatieven 2 en 3 is de verslechtering groter. Dit leidt tot de volgende beoordeling:

Tabel 54 Conclusie gezondheid

Alternatief	1	2	3
Toename GES-score bij maatgevende woningen	-	--	---

10.5 Bodem, archeologie en water

10.5.1 Bodem

Voor het milieuaspect bodem wordt getoetst of op de locatie verontreinigde gronden te verwachten zijn. Hiermee kan een inschatting worden gemaakt of verontreiniging te verwachten en aan te treffen is tijdens de bouw van het windpark.

10.5.1.1 Toetsingskader

Op grond van de Wet bodembescherming dient, in verband met de uitvoerbaarheid van een plan of project, rekening te worden gehouden met de bodemgesteldheid. Bij functiewijzigingen dient te worden bekeken of de bodemkwaliteit voldoende is voor de beoogde functie en moet worden vastgesteld of er sprake is van een saneringsnoodzaak (ernstige verontreinigingen). In de Wet bodembescherming is bepaald dat indien de desbetreffende bodemkwaliteit niet voldoet aan de norm voor de beoogde functie, de grond zodanig dient te worden gesaneerd dat zij kan worden gebruikt door de desbetreffende functie (functiegericht saneren). Voor een nieuw geval van bodemverontreiniging geldt, in tegenstelling tot oude gevallen (voor 1987), dat niet functiegericht maar in beginsel volledig moet worden gesaneerd. Nieuwe bestemmingen dienen bij voorkeur te worden gerealiseerd op bodem die geschikt is voor het beoogde gebruik.

10.5.1.2 Onderzoek en resultaten

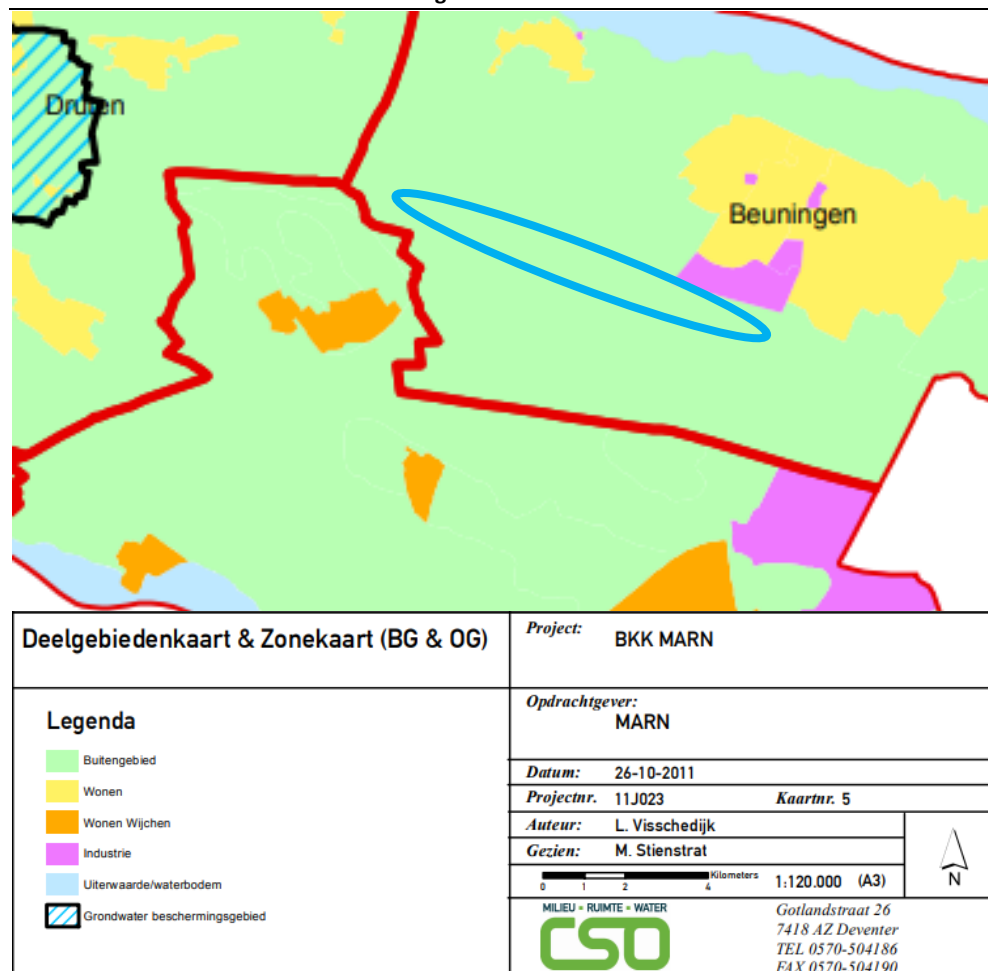
Bij de aanleg van de windmolens zullen bodemwerkzaamheden plaatsvinden. De verankering van de windmolens vindt plaats met een betonnen voet. Daardoor zal een hoeveelheid grond ontgraven moeten worden. Voor de uitvoeringsfase zal in het kader van de bouwvergunning en de Arbowet een bodemonderzoek ter plaatse van de posities moeten worden uitgevoerd. Vanuit de functie van windturbines worden verder geen eisen gesteld aan de kwaliteit van de bodem. Er is immers geen sprake van de langdurige aanwezigheid van personen. Voor moderne windturbines geldt dat er geen sprake is van potentieel bodembedreigende activiteiten. Bij aan- of afvoer van grond zal uiteraard aan het Besluit bodemkwaliteit worden voldaan. Voor het afgraven van grond ten behoeve van de aanleg van de molenfundamenten, bouw- en onderhoudswegen en kraanopstel-plaatsen is in sommige gevallen een vergunning nodig op grond van de Ontgrondingenwet.

Voor de inschatting van de bodemkwaliteit op de locaties van de windturbines is bekeken of er op dit moment bedrijfsactiviteiten op de locaties plaatsvinden, waarbij potentieel bodemverontreiniging kan ontstaan en of in het verleden activiteiten hebben plaatsgevonden, waarbij verontreiniging is ontstaan. Om dit inzichtelijk te

maken is aansluiting gezocht bij de bodemkwaliteitskaart van de Milieusamenwerking en Afvalverwerking Regio Nijmegen (MARN). Zoals te zien in onderstaande figuur ligt het plangebied volledig in de bodemkwaliteitszone buitengebied. In het rapport bij de bodemkwaliteitskaart MARN wordt toegelicht dat het gehele buitengebied (groen gemarkeerd in Figuur 44) na bodemonderzoeken is geclassificeerd als bodem met een hoge kwaliteit, namelijk Landbouw/natuur (achtergrondwaarden – AW2000). Dit vormt geen belemmering voor het windpark.

Figuur 44

Uitsnede van bodemkwaliteitskaart met legenda



Tabel 55

Beoordeling aspect bodem

--	Meer dan 1 windturbine op bodemkwaliteitsklasse 'industrie'/verontreinigde locatie
-	1 windturbine op bodemkwaliteitsklasse 'industrie'/verontreinigde locatie
0	Geen windturbines op bodemkwaliteitsklasse 'industrie' / verontreinigde locatie
+	n.v.t.
++	n.v.t.

De alternatieven scoren hiermee als volgt:

Tabel 56

Conclusie thema bodem

Alternatief	1	2	3
Bodem	0	0	0

10.5.2 Archeologie

Voor het milieuaspect archeologie wordt getoetst of op een bepaalde locatie archeologische waarden bekend zijn dan wel te verwachten zijn. Ten behoeve hiervan worden windturbines die binnen of in de nabijheid van een terrein van archeologische waarde of een gebied met een (middel)hoge archeologische verwachting zijn gelegen in beeld gebracht. Hiermee kan een inschatting gemaakt worden of archeologische waarden te verwachten en aan te treffen zijn tijdens de bouw van het windpark.

10.5.2.1 Toetsingskader

Wet op de archeologische monumentenzorg

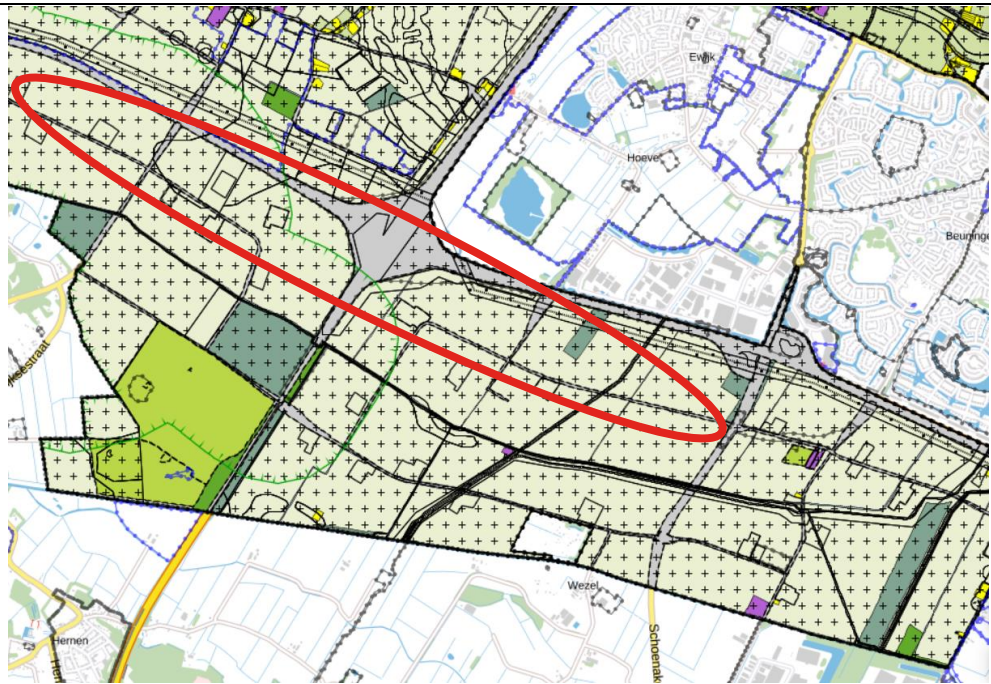
In de Wet op de archeologische monumentenzorg (2007) zijn de uitgangspunten van het Verdrag van Malta (1992) binnen de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. De wet regelt de bescherming van archeologisch erfgoed in de bodem, de inpassing ervan in de ruimtelijke ontwikkeling en de financiering van opgravingen, waarbij in beginsel geldt: “de veroorzaker betaalt”. Het belangrijkste doel van de wet is het behoud van het bodemarchief “in situ” (ter plekke), omdat de bodem de beste garantie biedt voor een goede conservering van de archeologische waarden. Gemeenten zijn verplicht om in het proces van ruimtelijke ordening tijdig rekening te houden met de mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden. Op die manier komt er ruimte voor overweging van archeologievriendelijke alternatieven.

Na de invoering van het Verdrag van Malta in de Nederlandse wetgeving hebben provincies de bevoegdheid gekregen om zogenaamde attentiegebieden aan te wijzen. Dit zijn gebieden die archeologisch waardevol zijn of naar verwachting waardevol zijn. Gemeenten zullen in dat geval verplicht worden hun bestemmingsplan(nen) in het desbetreffende gebied te herzien. Gemeenten kunnen dan in het bestemmingsplan deze gebieden archeologische waarden toekennen waarbij een vergunning met onderbouwend archeologisch onderzoek verplicht gesteld wordt.

Voor cultuurhistorische elementen wordt tevens getoetst aan de kaart ‘*Historische landschap, historische stedenbouw en archeologie*’ van de provincie Gelderland, waarmee het thema ‘Archeologische vindplaatsen’ kan worden afgewogen.

10.5.2.2 Onderzoek en resultaten

Figuur 45 Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Beuningen, onherroepelijk: 01-08-2012. Plangebied WP Beuningen is rood omcirkeld.



De indicatieve kaart archeologische waarden laat zien dat het gehele plangebied is aangeduid met de dubbelbestemmingen 'waarde archeologie' [+++]. Voor een klein gedeelte van het plangebied, gelegen in de hoek die wordt gevormd door de N322 (Maas en Waalweg) en de Betenlaan, gaat het om de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie 2'. In de rest van het gebied is de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie 3' van toepassing.

Voor alle drie de alternatieven geldt dat één windturbine gesitueerd is in gebied met de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie 2'. Volgens de regels bij het bestemmingsplan zal een archeologisch rapport moeten worden overlegd wanneer een bouwwerk in dit gebied groter is dan 120m².

Voor de overige windturbines van de drie alternatieven, gelegen in een gebied waar de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie 3' van toepassing is, geldt dat een archeologisch rapport moet worden overlegd wanneer bouwwerken in dit gebied groter zijn dan 2000 m². Voor het VKA is nagegaan of een archeologisch rapport dient te worden overlegd.

De kaart Historische *landschap, historische stedenbouw en archeologie* van de provincie Gelderland geeft geen extra gebieden met archeologische dan wel cultuurhistorische waarden weer, anders dan hierboven beschreven en gevisualiseerd.

In onderstaande tabel wordt de beoordelingsschaal voor het milieuaspect 'archeologie' toegelicht.

Tabel 57 Beoordeling aspect archeologie

--	Windturbines in gebied met aanduiding 'Waarde - Archeologie 2'
-	Windturbines in gebied met aanduiding 'Waarde - Archeologie 3'
0	Geen turbines in gebied met aanduiding archeologische waarde
+	n.v.t.
++	n.v.t.

De alternatieven scoren als volgt:

Tabel 58 Conclusie archeologie

Alternatief	1	2	3
Archeologie	--	--	--

10.5.3 Water

Voor het milieuaspect water wordt getoetst of windturbines voorzien zijn op of nabij gronden die relevant zijn voor de waterhuishouding. Ten behoeve hiervan wordt gekeken naar grondwater, grondwaterbeschermings- en waterwingebieden en naar waterbergingsgebieden.

10.5.3.1 Toetsingskader

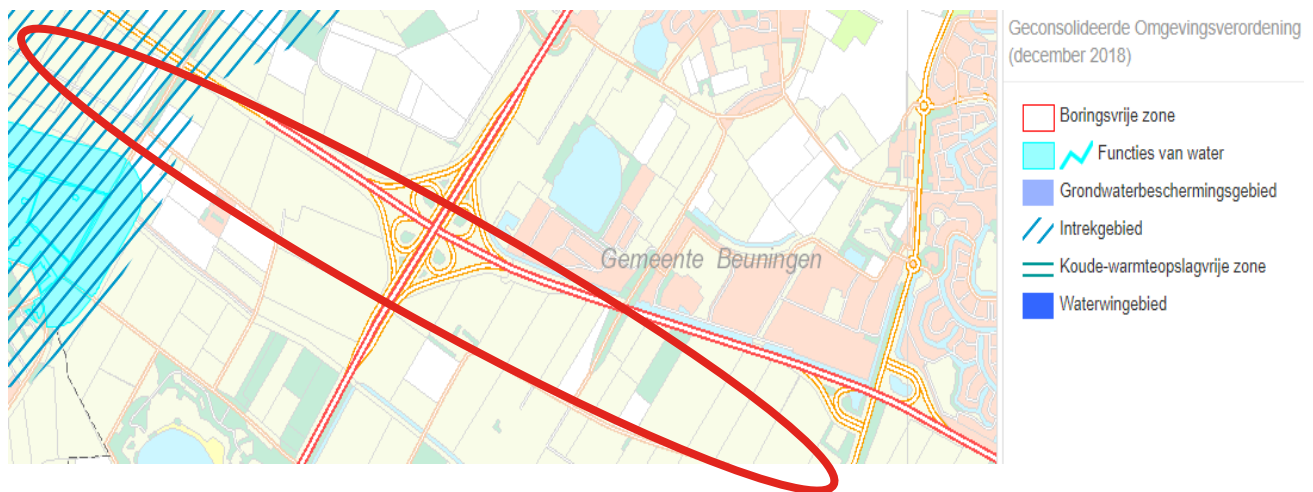
Op grond van de Wro moet bij een ruimtelijke ontwikkeling inzicht worden gegeven in de gevolgen voor de waterhuishouding.

In de Waterwet is de waterhuishouding, veiligheidsnormering voor primaire waterkeringen, het beheer van oppervlaktewater en grondwater geregeld. Waterschap Rivierenland draagt in het plangebied zorg voor het functioneren van het watersysteem.

De Keur van het Waterschap Rivierenland 2014 is van kracht op de waterhuishouding in het plangebied. Bijbehorende leggers bepalen het toepassingsgebied van de keur.

Figuur 46 toont de aanduidingen gerelateerd aan water uit de omgevingsverordening van de provincie Gelderland.

Figuur 46 Omgevingsverordening Gelderland. Kaart 6: regels Water en milieu. Projectgebied in rood.



10.5.3.2 Onderzoek

Grondwater

Door gebruik te maken van niet-uitlogende bouwmaterialen wordt uitspoelen van stoffen voorkomen. Uitspoelen van stoffen, en daarmee veranderingen van de grondwaterkwaliteit, wordt daarmee uitgesloten. Als de windturbines eenmaal in werking zijn, dus nadat mogelijke bemalingen tijdens de bouwfase zijn beëindigd, is er geen relatie met het grondwater. Zoals beschreven in paragraaf 8.3 kent het westelijke deel van het plangebied de gebiedsaanduiding 'milieuzone – hydrologische beschermingszone'. Daarom dient voor het VKA desondanks advies ingewonnen te worden bij waterschap Rivierenland, over het verlenen van een omgevingsvergunning.

Figuur 46 laat zien dat er zich geen waterwingebieden bevinden binnen het plangebied. Het intrekgebied in het meest westelijke deel van het gebied kent alleen een verbod op fossiele energiewinning en is daarom voor dit MER niet relevant. Alle alternatieven scoren dan ook neutraal op dit thema ('0').

Hemelwaterafvoer

Door de aanleg van windturbinefunderingen, kraanopstelplaatsen, toegangswegen en transformatorhuizen neemt het verhard oppervlak toe.

Toevoeging van verhard oppervlakte kan een effect hebben op het waterbergend vermogen van het gebied. De keur van het waterschap verbiedt in art. 3.4 het toevoegen van verhard oppervlak zonder watervergunning. Daarnaast dienen alle nieuwe verharde oppervlaktes gecompenseerd te worden. In de beleidsregel (Algemene regels behorende bij de Keur Waterschap Rivierenland 2014) wordt hierop een uitzondering gemaakt voor nieuw verhard oppervlak tot 1500 m² in landelijk gebied.

Het aspect water is niet onderscheidend voor de MERalternatieven. Wel dient het VKA beoordeeld te worden aan de hand van de keur en legger van het waterschap

Rivierenland. Indien sprake is van toename nieuw verhard oppervlak van meer dan 1500 m², zullen compenserende maatregelen nodig zijn en zal hierover contact worden gelegd met het Waterschap.

Tabel 59 Beoordeling aspect grondwater

--	n.v.t.
-	n.v.t.
0	Geen relatie met grondwater na realisatie windpark
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Tabel 60 Beoordeling aspect hemelwater

--	Geen compenserende maatregelen
-	n.v.t.
0	Borging compenserende maatregelen
+	n.v.t.
++	n.v.t.

De alternatieven scoren als volgt:

Tabel 61 Conclusie water (excl. veiligheid).

	VKA	1	2	3
Grondwater		0	0	0
Hemelwater		0	0	0

10.6 Externe Veiligheid

Vanwege de kans op falen kunnen windturbines een risico opleveren voor de omgeving. De risico's van een windturbine worden gevormd door 3 typen falen:

1. *het afbreken van (een gedeelte van) een windturbineblad,*
 - a) *bij overtoeren*
 - b) *bij nominaal vermogen*
2. *het omvallen van een windturbine door mastbreuk,*
3. *en het naar beneden vallen van de gondel en/of rotor.*

10.6.1 Toetsingskader

Bij de toetsing op veiligheidsaspecten wordt gebruik gemaakt van verschillende (wettelijke) kaders.

Activiteitenbesluit - De normen omtrent windturbines en bebouwing worden gegeven in het Activiteitenbesluit milieubeheer. De norm is als volgt:

- Het plaatsgebonden risico (PR) voor een buiten de inrichting gelegen kwetsbaar object, veroorzaakt door een windturbine of een combinatie van windturbines, is niet hoger dan 10^{-6} per jaar.
- Het plaatsgebonden risico (PR) voor een buiten de inrichting gelegen beperkt kwetsbaar object, veroorzaakt door een windturbine of een combinatie van windturbines, is niet hoger dan 10^{-5} per jaar.

Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) - In mei 2004 is het “*Besluit externe veiligheid inrichtingen*” (Bevi) in werking getreden. Hiermee zijn de risiconormen voor externe veiligheid met betrekking tot bedrijven met gevaarlijke stoffen wettelijk vastgelegd. Windturbines vallen niet onder de categorieën van inrichtingen waarop het Bevi zich richt. Windturbines kunnen wel resulteren in een risicoverhoging van nabijgelegen Bevi-inrichtingen.

Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) - Windturbines kunnen een risico vormen op buisleidingen. Indien windturbines nabij een buisleiding geplaatst worden moet getoetst worden aan het “*Besluit externe veiligheid buisleidingen*” (Bevb). Hierin zijn risiconormen opgenomen voor vervoer van gevaarlijke stoffen in buisleidingen.

Handreiking Risicozonering Windturbines – De “Handreiking Risicozonering Windturbines¹⁹” geeft richtlijnen om de risico's rond windturbines te toetsen. Uit het handboek blijkt dat windturbines geen substantiële bijdrage mogen leveren aan een hoger risico van een inrichting (bijv. BEVI-inrichting). Dat komt erop neer dat de windturbines geen effect hebben op de voor de inrichting geldende Groepsrisico, Persoonsgebonden Risico en afstanden tot (beperkt) kwetsbare objecten. Om dit te toetsen wordt in eerste instantie gekeken of de windturbines een toename van de catastrofale faalfrequentie van risicovolle installaties behorende tot de inrichting tot gevolg hebben. Indien deze toename een bepaalde richtwaarde niet

¹⁹ Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW 2020)

overschrijdt dan is plaatsing van de windturbine uit oogpunt van risicobeoordeling toegestaan. Als uitgangspunt voor deze richtwaarde wordt volgens de Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW2020) een toename van 10% gehanteerd. Indien de toename deze richtwaarde overschrijdt, is plaatsing niet direct uitgesloten, maar wordt door een uitgebreidere analyse bepaald of er na plaatsing nog steeds voldaan wordt aan de normen uit het Bevi en Bevb.

Ten aanzien van gasleidingen hanteren respectievelijk de Gasunie en TenneT een afstand van 'werpafstand bij nominaal toerental' waarbuiten geen negatieve invloed van een windturbine te verwachten is (Handreiking Risicozonering Windturbines, 2020). Binnen deze adviesafstand is in overleg met Gasunie en TenneT en afhankelijk van een locatie specifieke risicoanalyse in sommige gevallen kleinere afstanden mogelijk.

Met de implementatie wetgeving van de herziening van de m.e.r.-richtlijn is in mei 2017 het element risico's op zware ongevallen of rampen toegevoegd aan de onderwerpen die beschreven dienen te worden in het MER. Windturbines zelf kunnen geen zware ongevallen of rampen veroorzaken, maar kunnen wel een verhoging van deze risico's daarvan bij risicovolle installaties teweegbrengen. Dit wordt daarom, voor zover relevant, voor deze inrichtingen beschreven.

Infrastructuur

In aanvulling op het externe-veiligheidsbeleid dat algemeen van toepassing is, hanteert Rijkswaterstaat eigen risicocriteria voor windturbines die zijn opgenomen in het document "*Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over Rijkswaterstaatwerken*". Deze beleidskader geldt alleen voor Rijkswegen. Voor overige wegen gelden geen afstandsnormen maar dient getoetst te worden aan het Individuele Passanten Risico (IPR) en het Maatschappelijke Risico (MR) welke staan beschreven in de beleidsregel "*Windturbines langs auto-, spoor-, en vaarwegen – Beoordeling van veiligheidsrisico's*". Wanneer voldaan wordt aan de beleidsregel is er geen hinder voor verkeer, wal- en scheep radar te verwachten. Aanvullend onderzoek is alleen vereist wanneer windturbines binnen een afstand gelijk aan minder dan de halve rotordiameter tot de rand van de auto- of vaarweg geplaatst worden (art 4, lid 1 en 2 uit de beleidsregel).

Voor ijsafworp geldt geen wettelijk kader en is in het kader van het MER geen beoordelingscriterium opgenomen. Wel is onderzocht wat het risico is dat ijs op nabijgelegen wegen terechtkomt.

Veiligheidsnormen Interne veiligheid (NVN en IEC) - Buiten de eerdergenoemde eisen en richtlijnen omtrent externe veiligheid dienen windturbines ook te voldoen aan eisen omtrent interne veiligheid. Bij interne veiligheid gaat het om voorzieningen in en aan de windturbines zelf, die de kans op onveilige situaties (o.a. brand, elektrocutie, afwerpen van ijsafzetting) zo klein mogelijk maken. Dergelijke interne veiligheidsvoorzieningen gelden voor elk type turbine in elke willekeurige opstelling. Deze veiligheidsvoorzieningen zijn samengevat in een geobjectiveerd eisenpakket NVN 11400-0 "Windturbines, voorschriften voor typecertificatie, technische eisen" of haar opvolger IEC 61400-1 "Wind Turbine Safety and Design". Windturbines dienen voorzien te zijn van een geldig typecertificaat conform de hierboven genoemde normen. Dit onderdeel vormt daarom verder geen beoordelingscriterium.

10.6.2 Beoordelingscriterium en effectbeoordeling

Onderstaand zijn de te beschrijven effecten weergegeven. Ook is vermeld hoe deze effecten beoordeeld worden.

Tabel 62 Beoordelingscriteria externe veiligheid.

Thema	Beoordelingscriterium	Methode
Veiligheid	Gebouwen	Kwantitatief
	Risicovolle installaties	Kwantitatief
	Buisleidingen	Kwantitatief
	Hoogspanningsinfrastructuur	Kwantitatief
	Infrastructuur	Kwantitatief

De effectbepaling in dit MER wordt gegeven in de genoemde 5-punts schaal van ‘- -’ tot ‘+ +’. In onderstaande tabel wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect ‘externe veiligheid’, onderverdeeld in vijf beoordelingscriteria, toegelicht.

Tabel 63 Beoordelingstabel externe veiligheid.

Gebouwen	
- -	Kwetsbaar object binnen 10^{-6} -contour of beperkt kwetsbaar object binnen 10^{-5} contour.
-	n.v.t.
0	Geen gebouwen binnen risicocontouren.
+	n.v.t.
++	n.v.t.
Risicovolle installaties	
- -	$\geq 10\%$ faalkansverhoging als gevolg van windturbines.
-	$< 10\%$ faalkansverhoging als gevolg van windturbines.
0	Geen risicovolle installatie binnen maximale werpafstand.
+	n.v.t.
++	n.v.t.
Buisleidingen	
- -	Leidingen binnen adviesafstand.
-	Leidingen binnen maximale werpafstand, buiten adviesafstand
0	Geen Leidingen binnen werpafstand.
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Hoogspanningsinfrastructuur	
--	hoogspanningsinfrastructuur binnen adviesafstand.
-	hoogspanningsinfrastructuur binnen maximale werpafstand, buiten adviesafstand
0	Geen hoogspanningsinfrastructuur binnen werpafstand.
+	n.v.t.
++	n.v.t.
Infrastructuur	
--	Locatie voldoet niet aan beleidsregels t.a.v. Rijkswegen
-	Locatie voldoet niet aan beleidsregels t.a.v. overige openbare wegen
0	Locatie voldoet aan beleidsregels.
+	n.v.t.
++	n.v.t.

10.6.3 *Gebouwen - (beperkt) kwetsbare objecten*

In het externe veiligheidsonderzoek zijn de berekende 10^{-5} en 10^{-6} contouren per alternatief weergegeven op kaart. Per windturbinelocatie is nagegaan of (geprojecteerde) kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten aanwezig zijn. Voor de gebouwen binnen de 10^{-6} contour is nagegaan of sprake is van een kwetsbaar object betreft (risicokaart.nl / luchtfoto's).

Hieruit blijkt dat bij alle alternatieven geen sprake is van gebouwen binnen de 10^{-5} en 10^{-6} contouren. Alle alternatieven scoren op dit onderdeel neutraal ('0').

10.6.4 *Risicovolle installaties*

De windturbines hebben een potentieel risico verhogend effect op aanwezige installaties binnen de maximale werpafstand bij overtoeren.

In het externe veiligheidsonderzoek (Bijlage D) is de trefkans van de windturbines met de intrinsieke faalkans van de installaties vergeleken. Uit deze vergelijkingen volgt dat de maximale faalkansverhoging 0,23% is. Dit is ver onder de toetsingswaarde van 10%. Dit betekent dat de risico's van de windturbines, gelet op de afstand tot risicovolle inrichtingen, niet leiden tot een toename van de initiële faalkans van deze installaties van meer dan 10%.

10.6.5 *Buisleidingen*

Vanwege de aanwezigheid van buisleidingen van de Gasunie in het plangebied is er geanalyseerd welke faalscenario's van toepassing zijn per alternatief. Tevens is er gekeken of er wordt voldaan aan de adviesafstand van de Gasunie. Indien er bij het Voorkeursalternatief (VKA) niet wordt voldaan aan de adviesafstanden worden de risico's gekwantificeerd waarbij de trefkansberekeningen worden uitgevoerd volgens het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid Module IV – Windturbines (Versie oktober 2020).

Bij alle alternatieven geldt dat de leidingen die gevaarlijke stoffen transporteren zich bevinden buitende wieklengte $+1/3^{\text{de}}$ wieklengte of werpafstand bij nominaal toerental. Hiermee wordt er voldaan aan de adviesafstand van Gasunie. Tevens bevinden de windturbines van de alternatieven zich buiten de leidingstrook zoals aangewezen in de structuurvisie buisleidingen.

10.6.6 Hoogspanningsinfrastructuur

Vanwege de aanwezigheid van hoogspanningslijnen van TenneT in het plangebied is er geanalyseerd welke faalscenario's van toepassing zijn per alternatief. Tevens is er gekeken of er wordt voldaan aan de adviesafstand van TenneT. Indien er bij het Voorkeursalternatief (VKA) niet wordt voldaan aan de adviesafstanden worden de risico's gekwantificeerd waarbij de trefkansberekeningen worden uitgevoerd volgens het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid Module IV – Windturbines (Versie oktober 2020).

Voor Alternatief 1 geldt dat er hoogspanningsinfrastructuur is gelegen binnen tiphoogte afstand van de windturbine. Hiermee voldoet Alternatief 1 niet aan de adviesafstanden van TenneT. Voor Alternatief 2 en 3 geldt dat hoogspanningsinfrastructuur zich bevindt buiten de werpafstand bij nominaal toerental en tiphoogte. Hiermee voldoen Alternatief 2 en 3 aan de adviesafstanden van TenneT.

10.6.7 Infrastructuur

Voor de alternatieven is nagegaan of een windturbine over een openbare weg draait. Bij Alternatief 1 en 3 geldt dat er geen overdraai plaatsvindt over openbare wegen. Hierdoor wordt er voldaan aan de beleidsregel "*Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over Rijkswaterstaatwerken*". Bij Alternatief 2 geldt dat er overdraai plaatsvindt over openbare wegen. Hiermee wordt er niet voldaan aan de beleidsregel "*Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over Rijkswaterstaatwerken*". Wanneer er bij het VKA overdraai plaatsvindt op een lokale weg zal de kans worden berekend dat een persoon wordt geraakt door aan afgebroken wiek, mast en/of gondel.

10.6.8 Conclusie externe veiligheid

De opstellingen scoren als volgt:

Tabel 64

Conclusie externe veiligheid

Alternatief	1	2	3
Gebouwen	0	0	0
Risicovolle installaties	-	-	-
Buisleiding	0	0	0
Hoogspanningsinfrastructuur	-	0	0
Infra - Passanten	0	-	0

10.7 Landschap

Voor het milieuaspect landschap wordt getoetst of windturbines passen in het landschap. Ten behoeve hiervan is er een landschappelijke analyse uitgevoerd (Zie Bijlage E). In het rapport wordt naast een landschappelijke analyse een uitgebreide beoordeling gedaan van de landschappelijke criteria.

Hieronder volgt een korte samenvatting van deze landschappelijke beoordeling.

10.7.1 Toetsingskader

Rijksbeleid NHW

Wat betreft het onderdeel 'Landschap' binnen de beoordelingssystematiek van de MER is deze kwalitatief. Er is geen relevante wet- of regelgeving over landschap. In de structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)²⁰ heeft de minister van Infrastructuur en Milieu (I&M) aangegeven dat de verantwoordelijkheid van beleid over landschappen niet langer een rijks verantwoordelijkheid is, maar van de provincies. Eén van de doelstellingen van SVIR is ruimte voor behoud en versterking van (inter)nationale unieke cultuurhistorische en natuurlijke kwaliteiten.

Provinciaalbeleid

De provinciale omgevingsverordening (Provincie Gelderland) stelt dat bij het opstellen van een bestemmingsplan dat de oprichting van een windturbine of windturbinepark mogelijk maakt, aandacht besteed moet worden aan de volgende aspecten (art. 2.62).

- f. de ruimtelijke kenmerken van het landschap;
- g. de maat, schaal en inrichting in het landschap;
- h. de visuele interferentie met een nabij gelegen windturbine of windturbines;
- i. de cultuurhistorische achtergrond en waarden van het landschap;
- j. de beleving van de windturbine of het windturbinepark in het landschap.

De provinciale omgevingsverordening kent verder algemene (instructie)regels voor bestemmingsplannen over onderwerpen die vanwege het bovenlokale of (boven)regionale belang als provinciaal belang zijn aangemerkt. Zo zijn er ook regels voor landschap en cultuurhistorie.

10.7.1.1 Beoordelingsschaal

De landschappelijke beoordeling vindt plaats aan de hand van een aangepaste beoordelingsschaal. Alhoewel windparken niet per se negatief hoeven te zijn op alle beoordelingscriteria, wordt door de grootte en omvang van de huidige windturbines wel altijd het landschap beïnvloed. Windturbines en windparken geven hierdoor een nieuwe dynamiek aan het landschap en voegen kwaliteiten toe, of versterken huidige kwaliteiten, maar zullen door hun omvang ook altijd bestaande kwaliteiten aantasten. Daarom worden de landschappelijke criteria niet beoordeeld

²⁰ Ministerie I&M structuurvisie Infrastructuur en Ruimte 13-3-2012

met de score 'Positief effect' (++). De beoordelingsschaal wordt hieronder weergegeven.

Tabel 65 Beoordelingsschaal t.b.v. landschappelijke beoordeling

Effect	Beoordeling
--	Negatief effect
-	Beperkt negatief effect
0	Neutraal effect
+	Beperkt positief effect
++	Positief effect

++ (Positief) wordt niet meegenomen met de landschappelijke beoordeling.

10.7.2 Beoordelingscriterium

De alternatieven worden beoordeeld op de mate waarin het landschap beïnvloed wordt. Dit wordt gedaan aan de hand van een aantal criteria die afkomstig zijn uit de aandachtspunten van de provincie Gelderland.

Voor de aandachtspunten 'De ruimtelijke kenmerken van het landschap' en 'Maat, schaal en inrichting in het landschap' geldt dat deze veel overeenkomsten hebben met elkaar. De maat, schaal en (in)richting van een landschap staan in relatie tot de ruimtelijke kenmerken van het landschap. Deze twee aandachtspunten worden daarom tijdens de beoordeling samengevoegd tot één beoordelingscriterium:

'Ruimtelijke kenmerken en inrichting van het landschap'.

Hieronder wordt kort toegelicht hoe de beoordeling a.d.h.v. de beoordelingscriteria is gedaan.

Als eerste is er per beoordelingscriterium een toelichting gegeven waarbij ook de beoordelingswijze wordt beschreven. (Zie Bijlage E voor de uitgebreide beschrijving).

Daarna is er een vraag opgesteld die centraal staat bij de beoordeling van het betreffende landschapstype of van andere beoordelingsaspecten.

De landschapstypen en andere beoordelingsaspecten (bijvoorbeeld cultuurhistorische elementen) zijn voortgekomen uit de analyse van het landschap. In totaal zijn er 6 landschapstypen gedefinieerd in het landschap rondom Beuningen, namelijk: uiterwaarden, oeverwallen, komgronden, rivierduinen, kampenlandschap en grootschalige infrastructuur.

De landschapstypen of beoordelingsaspecten zijn per beoordelingscriterium beoordeeld aan de hand van de vier verschillende scoreniveaus (+, 0, -, --). Deze scoreniveaus staan bij elk criterium beschreven in de scoretabel. Het antwoord op de vraag is afkomstig uit de scoretabel en bepaalt daarmee de uiteindelijke beoordeling van de verschillende landschapstypen of beoordelingsaspecten.

De beoordelingscriteria, vraag en het scoretabel staan hieronder per criterium kort beschreven.

De ruimtelijke kenmerken en inrichting van het landschap.

Wat en hoe groot is de impact die het alternatief heeft op de landschappelijke kenmerken en/of inrichting van het landschapstype?

Wordt beoordeeld aan de hand van de zes landschapstypen.

Tabel 66

Scoretabel: De ruimtelijke kenmerken en inrichting van het landschap

Negatief	Beperkt negatief
Het windpark is een ernstige storende factor binnen de beleving van de ruimtelijke kenmerken en inrichting van het landschap. Er kan geen enkele koppeling gemaakt worden met de bestaande ruimtelijke kenmerken, schaal of (in)richting van het landschap en het windpark.	Het windpark sluit niet aan bij de landschappelijke ruimtelijke kenmerken en inrichting en is een storende factor in de beleving van deze kenmerken. Er kan geen duidelijke koppeling gemaakt worden met de bestaande ruimtelijke kenmerken, schaal of (in)richting van het landschap en het windpark.
Neutraal	Beperkt positief
Het windpark sluit niet aan op de landschappelijke ruimtelijke kenmerken en inrichting. Er kan geen duidelijke koppeling gemaakt worden met de bestaande ruimtelijke kenmerken maar het is ook niet tot nauwelijks een storende factor.	Het windpark sluit aan op (bepaalde) landschappelijke ruimtelijke kenmerken en inrichting op macroniveau en is geen storende factor in de beleving van deze kenmerken.

Visuele interferentie met nabijgelegen windturbines.

Vindt er interferentie tussen het windpark en de nabijgelegen hoogspanningstracés plaats en wat is de invloed die de bouwwerken op elkaar hebben?

(De hoogspanningstracés komen voort en de analyse van het landschap. Hieruit is gebleken dat er niet te spreken is over interferentie met andere windparken maar wel met nabijgelegen hoogspanningsmasten).

Een op zichzelf staande beoordeling aan de hand van nabijgelegen windparken.

Tabel 67 Scoretabel: Visuele interferentie met een nabijgelegen windpark

Negatief	Beperkt negatief
Wanneer hoogspanningsmasten binnen een straal van 2 kilometer bij het windpark staan en er een grote verstoring ontstaat in de herkenbaarheid en schaalgrootte tussen de twee bouwwerken.	Wanneer er negatieve invloed is op de uitstraling of herkenbaarheid van het windpark door hoogspanningsmasten. De ruimtelijke kenmerken waarin de windturbines en de hoogspanningsmasten zijn gepositioneerd ten opzichte van elkaar zijn vergelijkbaar maar hebben negatieve invloed op elkaar.
Neutraal	Beperkt positief
Wanneer hoogspanningsmasten binnen een straal van 2 kilometer weinig tot geen negatieve invloed hebben op de uitstraling of herkenbaarheid van het windpark. Of de ruimtelijke kenmerken van de windturbines en de hoogspanningsmasten zijn vergelijkbaar waardoor er minimale negatieve invloed is op elkaar.	Niet van toepassing.

Cultuurhistorische achtergrond van het landschap.

Past het windpark binnen de hoofdlijnen van de cultuurhistorische achtergrond (waarden) van het gebied en tast deze de beleving van die waarden aan?

Wordt beoordeeld aan de hand van de beschreven cultuurhistorische elementen in het landschap.

Tabel 68 Scoretabel: De cultuurhistorische achtergrond van het gebied

Negatief	Beperkt negatief
Het windpark sluit niet aan bij de cultuurhistorische achtergrond van het gebied en is een ernstig storende factor wat betreft de kwaliteiten en waarden van deze cultuurhistorische achtergrond of van deze cultuurhistorische objecten.	Het windpark sluit niet aan bij de cultuurhistorische achtergrond van het gebied en is een storende factor wat betreft de kwaliteiten en waarden van deze cultuurhistorische achtergrond of van deze cultuurhistorische objecten.
Neutraal	Beperkt positief
Het windpark sluit niet aan bij de cultuurhistorische achtergrond van het gebied maar is niet of in zeer kleine mate een storende factor wat betreft de kwaliteiten en waarden van deze cultuurhistorische achtergrond of bij cultuurhistorische objecten.	Niet van toepassing.

De beleving van de windturbine of windturbines in het landschap.

Hoe sterk is het windpark aanwezig in het landschap en hoe groot is daarmee de impact die het heeft op de beleving vanuit de waarnemer?

Wordt beoordeeld aan de hand van de zes landschapstypen.

Tabel 69 Scoretabel: Beleving van het windpark in het landschap

Negatief	Beperkt negatief
Het windpark is een ernstige storende factor voor de waarnemer. De beleving van het landschap met haar kwaliteiten worden vanuit het oogpunt van de waarnemer ernstig verstoort door het windpark.	Het windpark is een storende factor voor de waarnemer. De beleving van het landschap met haar kwaliteiten worden vanuit het oogpunt van de waarnemer verstoort door het windpark.
Neutraal	Beperkt positief
Het windpark is in kleine mate een storende factor voor de waarnemer. De beleving van het landschap met haar kwaliteiten worden vanuit het oogpunt van de waarnemer niet of in zeer kleine mate verstoort door het windpark.	Niet van toepassing.

10.7.3 Visualisaties Windpark Beuningen

Om het effect van de opstellingen op de beoordelingscriteria duidelijk te maken is gebruik gemaakt van visualisaties

Vanuit alle waarnemingspunten zijn er telkens drie visualisaties gemaakt voor de drie verschillende alternatieven. Op de volgende pagina's staan enkele visualisaties weergegeven. De overige visualisaties staan in Bijlage E.

Figuur 47 Visualisatie alternatief 1. Foto vanaf de Waaldijk ter hoogte van de Dijkstraat in Andelst.



Figuur 48 Visualisatie alternatief 2. Foto vanaf de Van Heemstraweg ter hoogte van Winssen.



Figuur 49 Visualisatie alternatief 3. Foto vanaf de A73 nabij knooppunt Neerbosch.



Figuur 50 Visualisatie alternatief 2. Foto vanaf de N847 (Schoenenaker) ter hoogte van de Nieuwe Wetering.



Figuur 51 Visualisatie alternatief 3. Foto vanaf De Dreef bij Hernen.



10.7.4 De beoordeling

Onderstaand is de beoordeling per criterium kort weergegeven. In de Landschapelijke analyse en beoordeling (Bijlage E) is een uitgebreide beoordeling per alternatief beschreven. Verder zijn daarin ook diverse visualisaties van meerdere zichtpunten opgenomen om te laten zien hoe de situatie eruit zou komen te zien bij de verschillende opstellingen.

De aandachtspunten 'De ruimtelijke kenmerken van het landschap' en 'Maat, schaal en inrichting in het landschap' zijn tijdens de tussentijdse beoordelingen samengevoegd tot één beoordelingscriterium ('Ruimtelijke kenmerken en inrichting van het landschap') omdat deze veel overeenkomsten hebben met elkaar.

Om aan te sluiten bij de MER-beoordeling en de NRD, worden deze in de eindbeoordeling wel opgesplitst in de twee oorspronkelijke beoordelingscriteria. De drie alternatieven krijgen dezelfde scores bij deze twee beoordelingscriteria afkomstig van de beoordelingscriteria 'Ruimtelijke kenmerken en inrichting van het landschap'.

Tabel 70 **Scoretabel landschappelijke beoordeling**

De ruimtelijke kenmerken van het landschap			
Landschapstype	1	2	3
Uiterwaarden	-	-	-
Oeverwallen	-	--	--
Komgronden	-	-	-
Rivierduinen	--	--	--
Kampenlandschap	-	-	-
Grootschalige infrastructuur	0	0	-

Maat, schaal en inrichting van het landschap			
Landschapstype	1	2	3
Uiterwaarden	-	-	-
Oeverwallen	-	--	--
Komgronden	-	-	-
Rivierduinen	--	--	--
Kampenlandschap	-	-	-
Grootschalige infrastructuur	0	0	-

Visuele interferentie met een nabijgelegen windpark			
Landschapstype	1	2	3
Visuele interferentie met een nabijgelegen windpark	-	-	-

De cultuurhistorische achtergrond van het landschap			
Landschapstype	1	2	3
De Winterdijk	-	0	0
Steenfabriek aan de Dijk	-	-	-
Kasteel Hernen	-	-	-
(Dorpskerk) Leur	-	-	-
Hernense Molen	-	-	-
Beatrixmolen	0	0	0
Molen Verrekijker	--	--	--

Beleving windturbine(s) in het landschap			
Landschapstype	1	2	3
Uiterwaarden	-	-	-
Oeverwallen	-	--	--
Komgronden	-	--	--
Rivierduinen	--	--	--
Kampenlandschap	-	-	-
Grootschalige infrastructuur	0	-	-

10.7.5 Conclusie

De scores van de eindbeoordeling zijn hieronder weergegeven. Dit zijn per criteria de individuele tussentijdse scores van elk alternatief bij elkaar opgeteld. Daaruit is een gemiddelde gekomen die in deze tabel is weergegeven.

Tabel 71 Conclusie thema Landschappelijke beoordeling

Alternatief	1	2	3
De ruimtelijke kenmerken van het landschap	-	-	-
Maat, schaal en inrichting van het landschap	-	-	-
Visuele interferentie met een nabijgelegen windpark	-	-	-
De cultuurhistorische achtergrond van het landschap	-	-	-
Beleving windturbine(s) in het landschap	-	--	--

10.8 Ecologie

Ten behoeve van het aspect ecologie is een ecologisch onderzoek uitgevoerd door Econsultancy. De rapportages ten behoeve de onderbouwing van het milieuthema ecologie voor het projectMER-deel zijn te vinden in Bijlage G en Bijlage H.

10.8.1 Toetsingskader

De Wet natuurbescherming (Wnb) bevat het juridisch kader voor het ecologisch onderzoek. Hoofdstuk 2 van deze wet betreft de regels voor bescherming van de Natura-2000 gebieden. De wet is verder ingedeeld aan de hand van de betreffende Europese richtlijnen. Het 'beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn' staat in § 3.1, het 'beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn' in § 3.2 en het 'beschermingsregime andere soorten' in § 3.3. Verder geldt een algemene zorgplicht op basis van art. 1.11 voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en voor in het wild levende dieren en planten.

Gebiedsbescherming

Het onderdeel gebiedsbescherming is gericht op het beschermen en in stand houden van bijzondere gebieden in Nederland. Art. 2.7 lid 2 Wnb bepaalt dat voor het realiseren van projecten met mogelijke significante gevolgen voor een Natura 2000-gebied een vergunning nodig is. De aanvrager van de vergunning dient, als significante negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten, hiervoor een passende beoordeling op te stellen. De Natura 2000-gebieden hebben dus een externe werking, zodat ook ingrepen die buiten deze zones plaatsvinden verstoring kunnen veroorzaken en moeten worden getoetst op het effect van de ingreep op soorten en habitats. Voor cumulatieve effecten dienen alle activiteiten en plannen te worden betrokken, die op dezelfde instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden negatieve effecten kunnen hebben als het eigen project/plan.

Verder is op grond van art. 1.12 gedeputeerde staten verantwoordelijk de zorg voor de totstandkoming en instandhouding van het Natuurnetwerk Nederland. In de Omgevingsverordening zijn de instructieregels gegeven voor de bescherming van het Gelders Natuurnetwerk (GNN) en voor windturbines in GNN. Het GNN is een gebied met een samenhangend netwerk van binnen de provincie Gelderland bestaande en te ontwikkelen natuur van internationaal, nationaal en provinciaal belang dat strekt tot de veiligstelling van ecosystemen met de daarbij behorende soorten. Binnen de begrenzing van GNN-gebieden zijn geen ontwikkelingen toegestaan die een significant negatief effect hebben op de wezenlijke kenmerken en natuurwaarden van het GNN-gebied, tenzij daarmee een groot openbaar belang gediend is en er geen reële alternatieven voorhanden zijn. Als aan beide criteria wordt voldaan, is de ontwikkeling mogelijk, onder de voorwaarde dat mitigatie en gelijkwaardige compensatie van de negatieve effecten plaatsvindt. Uit de regels blijkt dat de gebieden waar windturbines in GNN onder voorwaarden mogelijk zijn, grenzen aan Rijkswegen. Daar moet bij de ontwikkeling een natuurversterkingsplan opgesteld worden en het oppervlakte natuur 200 procent gecompenseerd worden. Daarnaast worden in de Omgevingsverordening instructieregels gegeven voor de bescherming van de Groene ontwikkelingszone (GO). De GO is een gebied met een andere be-

stemming dan natuur dat ruimtelijk is vervlochten met het GNN, waaronder weidevogelgebieden en rustgebieden voor winterganzen. Bij ontwikkelingen (nieuwvestiging of grootschalige uitbreiding) moet er, naast een goede landschappelijk inpassing, sprake zijn van een per saldo substantiële versterking van de kernkwaliteiten van de GO.

Initiatieven voor windturbines zijn uitgesloten in weidevogelgebieden, en rustgebieden voor winterganzen.

Soortenbescherming

Dit onderdeel is gericht op de bescherming van dier- en plantensoorten in hun natuurlijke leefgebied. De Wnb bevat onder meer verbodsbepalingen met betrekking tot het opzettelijk doden of vangen, en het aantasten, verontrusten of verstoren van beschermde dier- en plantensoorten, hun nesten, holen en andere voortplantings- of vaste rust- en verblijfplaatsen.

Per beschermingsregime gelden verschillende verboden. Voor soorten uit de Vogelrichtlijn geldt het volgende verbod:

- Opzettelijk doden of vangen;
- Opzettelijk vernielen of beschadigen van nesten, rustplaatsen of eieren;
- Opzettelijk storen van vogels (tenzij dit niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding).

Voor soorten uit de Habitatrichtlijn geldt het volgende verbod:

- Opzettelijk doden of vangen;
- Opzettelijk verstoren;
- Beschadigen of vernielen van voortplantings- of rustplaatsen of eieren.

Voor het beschermingsregime andere soorten geldt het volgende:

- Opzettelijk doden of vangen;
- Opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste voortplantings- of rustplaatsen.

Gedeputeerde staten kunnen vrijstelling en ontheffing verlenen van verboden wanneer er voor een project geen alternatief is, het project nodig is ter bescherming van een specifiek (per regime bepaald) algemeen belang en de maatregelen niet leiden tot verslechtering van de staat van instandhouding van de desbetreffende soort.

Voor de effecten op soorten die zijn beschermd wordt gekeken naar effecten in de aanlegfase en in de gebruiksfase (met name aanvaringsslachtoffers vogels). Bij aanvaringsslachtoffers wordt nadrukkelijk rekening gehouden met de verschillende soorten vliegbewegingen van vogels en vleermuizen in de omgeving van het windpark (slaaptrek, foerageertrek).

10.8.2 *Beoordelingscriterium en effectbeoordeling*

Onderstaand zijn de te beschrijven effecten weergegeven. Ook is vermeld hoe deze effecten beoordeeld worden.

Tabel 72 Beoordelingscriteria ecologie

Thema	Beoordelingscriterium	Methode
Ecologie	Natura 2000-gebieden	Kwalitatief
	Natuurnetwerk Nederland	Kwalitatief
	Overige beschermde gebieden	Kwalitatief
	Beschermde soorten	Kwantitatief

De effectbepaling in dit MER wordt gegeven in de genoemde 5-punts schaal van ‘--’ tot ‘++’. In onderstaande tabel wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect “ecologie”, onderverdeeld in vier beoordelingscriteria, toegelicht.

Tabel 73 Beoordelingstabel ecologie

Natura 2000-gebieden	
--	Negatieve effecten op Natura 2000-gebieden: significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen zijn niet uit te sluiten.
-	Negatieve effecten op Natura 2000-gebieden: significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen zijn uit te sluiten.
0	Geen effecten op de kwalificerende natuurwaarden van Natura 2000-gebieden.
+	Een beperkte verbetering van Natura 2000-gebieden. Levert een beperkte bijdrage aan de instandhoudingsdoelstellingen.
++	Een sterke verbetering van Natura 2000-gebieden. Levert een grote bijdrage aan de instandhoudingsdoelstellingen.
Natuurnetwerk Nederland	
--	Wezenlijke kenmerken of waarden van NNN worden ernstig aangetast en/of een aanzienlijk deel gaat verloren.
-	Wezenlijke kenmerken of waarden van NNN worden aangetast en/of een gering deel gaat verloren
0	Wezenlijke kenmerken of waarden van NNN worden (nagenoeg) niet aangetast.
+	Een verbetering van de wezenlijke kenmerken of waarden en/of geringe uitbreiding van NNN.
++	Een sterke verbetering van de wezenlijke kenmerken of waarden en/of aanzienlijke uitbreiding van NNN.
Weidevogel-, akkervogel- en ganzengebieden	
--	Wezenlijke kenmerken of waarden van de weidevogel-, akkervogel- en ganzengebieden worden ernstig aangetast en/of een aanzienlijk deel gaat verloren.
-	Wezenlijke kenmerken of waarden van de weidevogel-, akkervogel- en ganzengebieden worden aangetast en/of een gering deel gaat verloren.
0	Wezenlijke kenmerken of waarden van de weidevogel-, akkervogel- en ganzengebieden worden (nagenoeg) niet aangetast.
+	Een verbetering van de wezenlijke kenmerken of waarden en/of geringe uitbreiding van weidevogel-, akkervogel- en ganzengebieden.
++	Een sterke verbetering van de wezenlijke kenmerken of waarden en/of aanzienlijke uitbreiding van weidevogel-, akkervogel- en ganzengebieden.
Beschermde soorten	
--	Aantal slachtoffers (in gebruiksfase) door windpark: aantal vogelslachtoffers meer dan 100 per jaar; aantal vleermuisslachtoffers meer dan 25 per jaar.
-	Aantal slachtoffers (in gebruiksfase) door windpark: aantal vogelslachtoffers tussen de 1 en 100 per jaar; aantal vleermuisslachtoffers tussen de 1 en 25 per jaar.
0	Aantal slachtoffers (in gebruiksfase) door windpark: geen vogel- en vleermuisslachtoffers.
+	n.v.t.
++	n.v.t.

10.8.3 Analyse

In de natuurrapportages (Bijlage G en Bijlage H) is een meer uitgebreide beschrijving van de effecten opgenomen. Hieronder volgt een verkorte versie van de analyse in dat rapport.

Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden

De onderzoekslocatie is niet gelegen binnen de grenzen van een gebied dat aangewezen is als Natura 2000. Het meest nabijgelegen Natura 2000-gebied, 'Rijntakken', bevindt zich op circa 3 kilometer afstand ten noorden van de onderzoekslocatie. Geen van de alternatieven ligt binnen de begrenzing van Natura 2000-gebieden. Er is daarom geen sprake van ruimtebeslag. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

Habitattypen

Vanwege de afstand tussen plangebied en de beschreven Natura 2000-gebieden en de aard en omvang van de tijdelijke aanlegwerkzaamheden worden alleen effecten op het nabijgelegen Rijntakken nader beschreven. Het lijkt waarschijnlijk dat alle alternatieven een (kleine) stikstofdepositie op Natura 2000-gebied Rijntakken opleveren maar dat alternatieven hierin niet onderscheidend zullen zijn. Alleen voor het voorkeursalternatief (VKA) zal een definitieve berekening van de stikstofdepositie worden gemaakt.

Habitatrichtlijnsoorten

Vanwege de afstand tussen plangebied en de beschreven Natura 2000-gebieden zijn alleen externe effecten op habitatrichtlijnsoorten in de beoordeling van belang. Behalve een eventueel effect van stikstofdepositie op leefgebieden betreft dit het eventuele externe effect van slachtoffers door aanvaringen met de meervleermuis. Deze soort is echter alleen incidenteel als waarneming geregistreerd. Dit in combinatie met het vlieggedrag van deze soort - relatief laag bij de grond foeragerend – is de reden waarom deze soort niet nader behandeld wordt. Significante negatieve effecten kunnen op voorhand worden uitgesloten. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

Broedvogels

Voor broedvogels kunnen de instandhoudingsdoelen alleen in het geding komen wanneer individuen die in Rijntakken broeden verstoord, verwond en/of gedood kunnen worden door de voorgenoemde plannen. De foerageerafstand van broedende vogels verschilt tussen soorten (van der Vliet et al., 2011). De dodaars, woudaap, porseleinhoen, kwartelkoning, watersnip, ijsvogel, blauwborst en grote karekiet foerageren tijdens het broeden alleen in de directe omgeving van het nest, waardoor uitgesloten kan worden dat individuen die broeden in de Rijntakken op de onderzoekslocatie voorkomen. De roerdomp foerageert tot circa 400 meter van de nestlocatie waardoor de aanwezigheid van de roerdomp op de onderzoekslocatie, vanwege de tussenliggende afstand (2,5 kilometer), redelijkerwijs kan worden uitgesloten. De zwarte stern heeft een foerageerafstand van 2 kilometer. De broedparen van de zwarte stern in Nederland zijn beperkt en daardoor volledig in beeld gebracht. De dichtstbijzijnde bekende broedlocatie van de zwarte stern ligt op circa 5 kilometer afstand van de onderzoekslocatie. Het is derhalve redelijkerwijs uit te sluiten dat de zwarte stern in het broedseizoen op de onderzoekslocatie voorkomt.

De oeverwal en aalscholver hebben een foerageerafstand van respectievelijk 6 en 70 kilometer. Broedparen in de Rijntakken binnen deze afstand zijn niet volledig onderzocht, waardoor broedende individuen van deze soorten in de Rijntakken potentieel tot aan de onderzoekslocatie kunnen komen om te foerageren. Echter is er in de wijde omgeving van de onderzoekslocatie voldoende alternatief foerageergebied voorhanden. De voorziene sterfte zal (ruimschoots) onder het 1% mortaliteitscriterium blijven, significant negatieve effecten zijn uitgesloten. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

Niet-broedvogels

Voor Niet-Broedvogels kunnen de instandhoudingsdoelen in het geding komen wanneer individuen verstoord, verwond en/of gedood worden door de voorgenoemen plannen wanneer deze in de Rijntakken verblijven om te rusten en/of te foerageren. Van de aangewezen Niet-Broedvogels foerageren de fuut en meerkoet buiten het broedseizoen alleen lokaal, waardoor deze niet op de onderzoekslocatie voorkomen vanuit hun rustplaats in de Natura 2000. Verder staan de aalscholver en de duikeenden erom bekend dat deze alleen in de lengterichting van het water verplaatsen om te foerageren of om door te trekken. De onderzoekslocatie bevindt zich dwars op het water, waardoor het redelijkerwijs is uit te sluiten dat deze soorten op de onderzoekslocatie zelf voorkomen. Van de Vogelrichtlijnsoorten van de Rijntakken betreft dit de aalscholver, tafeleend en de kuifeend. De voorziene sterfte zal (ruimschoots) onder het 1% mortaliteitscriterium blijven, significant negatieve effecten zijn uitgesloten. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

De overige Vogelrichtlijnsoorten van de Rijntakken (zie tabel IV) bestaan uit ganzen, grondeleenden en steltlopers. Ganzen, grondeleenden en steltlopers zullen ook vanaf het water of de aangrenzende oeverlanden naar het binnendijkse agrarische gebied rondom de locatie vliegen om te foerageren. Aangezien de onderzoekslocatie grotendeels bestaat uit agrarisch gebied is het niet uit te sluiten dat enkele van de Vogelrichtlijnsoorten de onderzoekslocatie passeren vanuit hun rustplaats in het Natura 2000-gebied. De voorziene sterfte zal (ruimschoots) onder het 1% mortaliteitscriterium blijven, significant negatieve effecten zijn uitgesloten. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

Effecten Gelders Natuurnetwerk (GNN) en Groene ontwikkelingszone (GO)

De onderzoekslocatie is niet gelegen binnen de grenzen van een gebied dat aangewezen is als Gelders Natuurnetwerk of Groene Ontwikkelingszone waardoor er geen effecten op het GNN verwacht worden. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

Effecten op weidevogel- en ganzenrustgebieden

Het onderzoeksgebied ligt niet in provinciaal beschermde weidevogelgebieden en rustgebieden voor winterganzen. Gezien de afstand tot dergelijke gebieden zijn er geen effecten. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

Effecten op beschermde soorten

Vogels

Op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in bestaande windparken is voor Windpark Beuningen een inschatting te maken van de totale jaarlijkse vogelsterfte als gevolg van aanvaringen met de windturbines. Gemiddeld vallen in Nederland en België in een windpark ongeveer 20 vogelslachtoffers per turbine per jaar (Winkelman 1989, 1992, 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 het aanbod aan vogels en de intensiteit van vliegbewegingen in de omgeving van het windpark, de configuratie van het windpark en de afmetingen van de windturbines, varieert dit aantal van minimaal een enkel tot maximaal enkele tientallen slachtoffers per turbine per jaar.

Voor Windpark Beuningen wordt verwacht dat, ondanks de grotere hoogte en rotordiameter, in verhouding tot de referentieparken globaal evenveel aanvaringsslachtoffers per turbine zullen vallen. Voornamelijk trekvogels, maar ook lokale broedvogels, zijn in vergelijking tot de referentieparken redelijk abundant rondom het plangebied. Echter is vanwege de ligging van Rijksweg A73/Provinciale N322 relatief veel achtergrondverlichting aanwezig. Vanwege deze parameters is de verwachting op basis van expert judgement dat bij Windpark Beuningen maximaal circa 20 aanvaringsslachtoffers per turbine per jaar zullen vallen. Dit betekent dat voor het volledige windpark er maximaal tussen 80 en 160 aanvaringsslachtoffers van vogels per jaar zullen vallen, afhankelijk van welk alternatief gekozen gaat worden.

Voor slachtoffers onder vogels moet een ontheffing worden aangevraagd vanwege overtreding van de Wnb. Het aantal berekende slachtoffers zal in alle gevallen (ruim) lager liggen dan de 1%-mortaliteitsnorm. Er is geen wezenlijk effect op de betreffende populaties van betreffende vogelsoorten. Zodoende zijn er, naar verwachting, geen effecten op de gunstige staat van instandhouding en kan de ontheffing worden verleend.

Vleermuizen

Om een inschatting te maken van het aantal aanvaringsslachtoffers dient rekening gehouden te worden met een aantal verschillende aspecten. Of een vleermuis in aanvaring komt met een windturbine hangt af van de precieze plaatsing en eigenschappen van de turbine (open gebied, kustgebied, bosgebied), de dichtheid van de verschillende soorten vleermuizen op het plangebied en het gedrag van de specifieke vleermuissoort.

De verschillende alternatieven liggen allemaal in relatief open landschap met verspreid watergangen of iets hoger opgaand groen. Uit slachtofferstudies naar bestaande windparken in Noordwest-Europa is gebleken dat de hoogste mortaliteit voor vleermuizen in bosgebieden is waar de rotorbladen boven de bosrand uitsteken (Simon et al., 2003). Hier vallen tussen de 5 en 30 aanvaringsslachtoffers per turbine per jaar. Hierbij vielen de meeste slachtoffers bij heuvelachtige gebieden met bos in de buurt van de kust en de minste slachtoffers bij vlakke bosgebieden ver verwijderd van de kust. Turbines die zich bevinden vlak naast een lijnvormig

natuurlijk element, zoals een bomenrij, groenstrook en/of watergang met natuurlijke oevers hebben jaarlijks een maximum van 5 vleermuis aanvaringslachtoffers per turbine per jaar, onafhankelijk van de ligging ten opzichte van de kust. Door de voorspelde locaties van de windturbines in relatief open landschap met verspreid opgaand groen en lijnvormige watergangen wordt er uitgegaan van 5 slachtoffers per turbine per jaar. Voor het gehele geplande windpark (variërend tussen vier en acht nieuwe windturbines) betreft dit dus maximaal tussen 20 en 40 slachtoffers onder vleermuizen per jaar.

Voor elke opstellingsvariant wordt jaarlijks 1 of meer slachtoffers voorzien voor de soorten gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger. Voor de andere soorten geldt dat het aantal slachtoffers hooguit incidenteel te noemen is. Voor slachtoffers onder vleermuizen moet een ontheffing worden aangevraagd vanwege overtreding van de Wnb. Alleen voor de rosse vleermuis kan het aantal berekende slachtoffers hoger liggen dan de 1%-mortaliteitsnorm. Hiervoor is aanvullende toetsing bij het VKA en/of de toepassing van mitigerende maatregelen noodzakelijk. Er is geen wezenlijk effect op de betreffende populaties van overige vleermuissoorten.

Overige beschermde soorten

Door de voorgenomen plannen worden geen andere soorten dan vogels en vleermuizen, die een strengere bescherming genieten, verstoord. Wel dient voor de algemene soorten te allen tijde rekening gehouden te worden met de zorgplicht.

10.8.4 Conclusie

De alternatieven zijn alleen onderscheidend op het beoordelingscriteria 'beschermde soorten'.

De alternatieven scoren als volgt:

Tabel 74 Conclusie ecologie

Beoordelingscriteria	1	2	3
Natura 2000-gebieden	-	-	-
Natuurnetwerk Nederland	0	0	0
Div. vogelgebieden	0	0	0
Beschermde soorten	-	--	--

10.9 Energieopbrengst en vermeden emissies

Wanneer windturbines elektriciteit produceren wordt op dat moment minder 'grijze' stroom door kolen- en (vooral) gascentrales geproduceerd, met bijbehorende vermindering van CO₂, fijnstof en emissies van verzurende stoffen. De emissies per gemiddelde opgewekte kWh zijn in Nederland als volgt²¹:

Tabel 75 Uitstoot per kWh (op basis van energiemix in NL).

	CO ₂	NO _x	SO ₂
Uitstoot per kWh	526 g	0,71 g	0,39 g

10.9.1 Beoordelingscriterium en effectbeoordeling

Per opstelling wordt een inschatting gemaakt van de energieopbrengst en bijbehorende emissiereductie. De vermindering van deze emissies is een direct gevolg van de energieopbrengst en wordt om dubbeltelling tegen te gaan niet apart beoordeeld.

Tabel 76 Beoordelingscriteria duurzaamheid/energieopbrengst.

Thema	Beoordelingscriterium	Methode
Energieopbrengst	Elektriciteitsproductie	Kwantitatief

Onderstaande tabel toont de beoordeling van het criterium.

Tabel 77 Beoordelingstabel energieopbrengst

--	n.v.t.
-	n.v.t.
0	< 60.000 MWh/jaar
+	60.000-80.000 MWh/jaar
++	>80.000 MWh/jaar

10.9.2 Analyse en resultaat

Op basis van het lokale windaanbod en technische eigenschappen van windturbines is de te verwachten elektriciteitsopbrengst van de alternatieven berekend. Deze paragraaf beschrijft de berekening om te komen tot een geschatte elektriciteitsproductie.

Bij deze berekening is ervoor gekozen om uit te gaan van commercieel beschikbare windturbintypes, waarbij getracht is om zoveel als mogelijk de afmetingen van de MER alternatieven te benaderen. Zie onderstaande tabel voor een beschrijving van de windturbintypes die zijn gebruikt voor deze berekeningen.

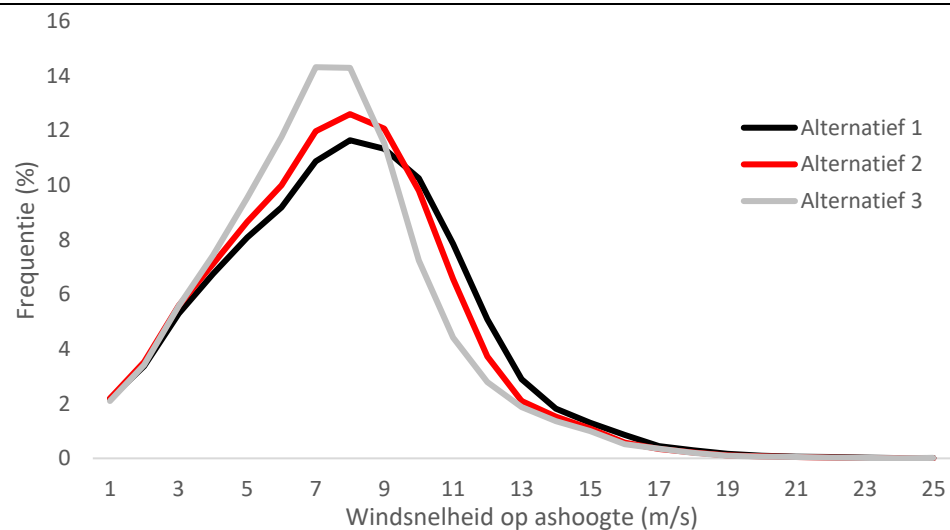
21 Otten M. & Afman M., 2015. Emissiekentallen elektriciteit. CE Delft.

Tabel 78 Technische eigenschappen alternatieven

Alternatief	1	2	3
Aantal	4	6	8
Windturbintype	Enercon E-160 EP5	Senvion 3.4M140	Siemens SWT-DD-2.5-120
Ashoogte (m)	165	140	120
Rotordiameter (m)	160	140	120
Tiphoogte (m)	245	210	180
Vermogen (kW)	4.600	3.400	2.500

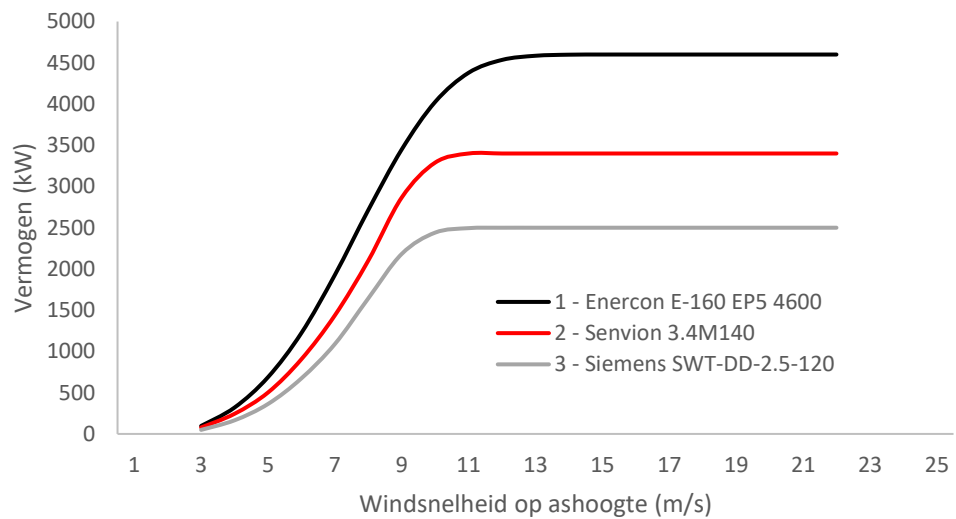
Om te komen tot een jaarlijkse verwachte bruto elektriciteitsproductie is het aantal uren per jaar dat een bepaalde windsnelheid voorkomt, vermenigvuldigd met het vermogen van de windturbine bij die windsnelheid (de zogenaamde 'power curve' van de windturbines). Optelling hiervan levert de jaarlijkse verwachte bruto elektriciteitsproductie.

De langjarig gemiddelde windsnelheidsverdeling wordt beschikbaar gesteld door het KNMI en wordt ook gebruikt bij de geluids- en slagschaduwberekeningen.

Figuur 52 Windsnelheidsverdelingen op de verschillende ashoogtes.


De power curves voor commercieel beschikbare types zijn openbaar beschikbaar gesteld door de fabrikanten.

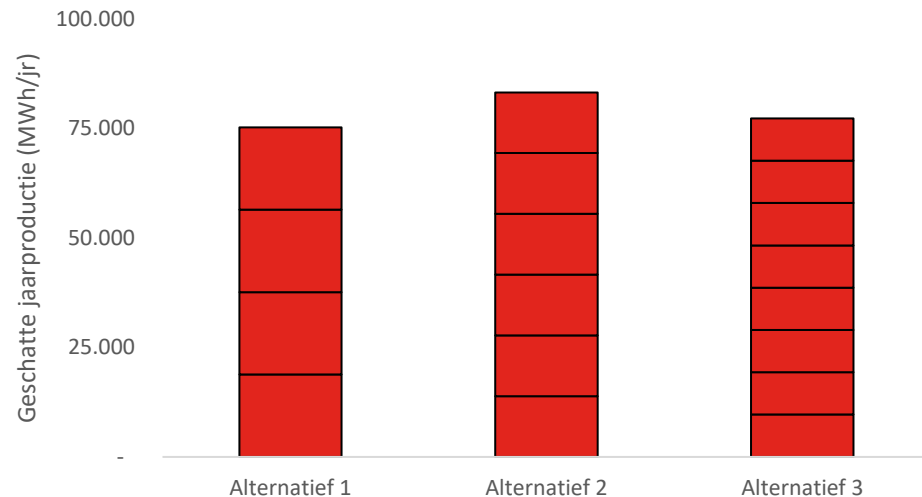
Figuur 53 Power curves van de verschillende representatieve types.



De netto jaarproductie van het windpark is vervolgens berekend door de bruto productie te vermenigvuldigen met het aantal windturbines, en een afslag te doen van 13% op de bruto productie. Deze afslag is een schatting die termen bevat voor park-verliezen, onderhoud, storing en transportverliezen.

In onderstaande figuur staat de nettoproductie van de alternatieven:

Figuur 54 Nettoproductie van de onderzochte alternatieven.



Deze netto elektriciteitsproductie resulteert in de onderstaande vermeden emissies per alternatief.

Tabel 79 Vermeden emissies op basis van de verwachte jaarproductie.

Alternatief	Productie	CO2	NOx	SO2
	MWh/jr	ton/jr	ton/jr	ton/jr
1	75.248	45.495	53	29
2	83.252	50.334	59	32
3	77.303	46.737	54	30

10.9.3 Conclusie energieproductie en emissiereductie

De alternatieven scoren op de thema's energieproductie en emissiereductie als volgt:

Tabel 80 Conclusies energieopbrengst en emissiereductie.

Alternatief	Productie (MWh/jr)	Score 'Opbrengst'
1	75.248	+
2	83.252	++
3	77.303	+

10.10 Overzichtstabel

Onderstaande tabel toont de effectbeoordeling voor de projectMERalternatieven van alle milieuthema's.

Tabel 81 Overzichtstabel milieueffecten van inrichtingsalternatieven.

Alternatief	1	2	3
Geluid			
Absoluut – aantal woningen binnen 42 dB Lden-contour	0	-	-
Absoluut – aantal woningen binnen 47 dB Lden-contour	0	-	-
Relatief – woningen < 42 dB Lden-contour per GWh/jr	-	-	-
Relatief – woningen < 47 dB Lden-contour per GWh/jr	0	-	-
Cumulatie	-	--	--
Slagschaduw			
Absoluut – aantal woningen binnen 0u-contour	-	-	--
Absoluut – aantal woningen binnen 5:40u-contour	-	-	--
Relatief – woningen < 0u-contour per GWh/jr	-	-	--
Relatief – woningen < 5:40u-contour per GWh/jr	-	--	--
Gezondheid			
Toename GES-score t.o.v. de huidige situatie	-	--	--
Bodem, archeologie & water			
Bodem	0	0	0
Archeologie	--	--	--
Grondwater	0	0	0
Hemelwater	0	0	0
Externe veiligheid			
Gebouwen	0	0	0
Risicovolle installaties	0	0	-
Buisleiding	0	0	0
Hoogspanningsinfrastructuur	-	0	0
Infra - Passanten	0	-	0
Landschap & cultuurhistorie			
De ruimtelijke kenmerken van het landschap	-	-	-
Maat, schaal en inrichting van het landschap	-	-	-
Visuele interferentie met een nabijgelegen windpark	-	-	-
De cultuurhistorische achtergrond van het landschap	-	-	-
Beleving windturbine(s) in het landschap	-	--	--
Ecologie			
Natura 2000-gebieden	-	-	-
Natuurnetwerk Nederland	0	0	0
Div. vogelgebieden	0	0	0
Beschermde soorten	-	--	--
Energieopbrengst			
Opwek van duurzame elektriciteit	+	++	+

Hoofdstuk 11 Voorkeursalternatief

11.1 Keuze voorkeursalternatief (VKA)

Middels de MER-onderzoeken is inzicht verkregen in de omgevingsaspecten per opstelling. Met deze kennis is een optimalisatie uitgevoerd om tot een VKA te komen. Hierbij hebben tevens de volgende aspecten een belangrijke rol gespeeld:

- Haalbaarheid
- Locatieplan grootschalige opwek Zon en Wind
- Milieueffecten

Haalbaarheid

Met betrekking tot de haalbaarheid, is evenals bij de MER-alternatieven gecontroleerd of een opstelling ruimtelijk mogelijk, technisch haalbaar en vergunbaar is. Ten tijde van het VKA zijn de percelen bekend waarmee de initiatiefnemers een grondovereenkomst hebben afgesloten. De windturbines van het VKA kunnen alleen op de percelen worden geplaatst waar een grondovereenkomst mee is afgesloten, omdat anders de opstelling niet vergunbaar is.

Locatieplan grootschalige opwek Zon en Wind

In het locatieplan grootschalige opwek Zon en Wind staan verschillende voorwaarden voor de realisatie van duurzame energie in het buitengebied. Bij de totstandkoming hebben de volgende randvoorwaarden een rol gespeeld:

- In de gemeente Beuningen de grootschalige duurzame energie in het buitengebied op te wekken middels zonnepanelen en windturbines, in beginsel in de verhouding 1/3 zon en 2/3 wind.
- Binnen het zoekgebied moeten de te realiseren windturbines naast de wettelijke normen voldoen aan de volgende randvoorwaarden:
 - De windmolens moeten in samenhang en in een enkelvoudige lijnopstelling parallel aan en ten zuiden van de A73 en N322 (Maas & Waal weg) geplaatst worden.
 - Geluid op burgerwoningen voldoet minimaal aan de wettelijke Lden norm van 47 dB(A), bovenwettelijke maatregelen worden in de MER-procedure onderzocht.

Beperken milieueffecten

Binnen de hierboven gestelde kaders, is een VKA ontworpen met maximale positieve milieueffecten tegen zo beperkt mogelijke negatieve milieueffecten.

Voorkeursalternatief

Bij het voorkeursalternatief is gekozen voor een opstelling van 5 grote windturbines. Hiermee lijkt het VKA het meest op Alternatief 1. Bij het bepalen van het VKA heeft het aspect haalbaarheid een belangrijke rol gespeeld. Ten westen van knooppunt Ewijk zijn relatief weinig gronden ingebracht waardoor er maximaal 2 windturbines kunnen worden gerealiseerd. De posities van deze windturbines zijn bepaald met het idee om de geluidsbelasting op woningen te minimaliseren terwijl er wordt voldaan aan de adviesafstand tot bijvoorbeeld de hoogspanningsinfrastructuur en (beperkt) kwetsbare objecten. Hierbij is ook rekening gehouden met een

reeds verleend vergunning voor een geluidsgevoelig object die nog niet gerealiseerd is. Ten oosten van het knooppunt zijn meer gronden ingebracht. Tijdens het ontwerp is gepoogd om ook hier de geluidsbelasting om omliggende woningen te minimaliseren. Verder geldt bij windturbine 3 dat er voldoende afstand is aangehouden tot de gronden van Rijkswaterstaat, zodat daar geen overdraai over plaatsvindt. Bij de positionering van windturbine 4 heeft ijsafval een rol gespeeld. De windturbine is dusdanig geplaatst dat wanneer de windturbines worden stilgezet in een vooraf bepaalde positie er geen ijsafval plaatsvindt op een openbare weg. De positie van windturbine 5 is bepaald vanwege het feit dat er een opstelling gerealiseerd moet worden bestaande uit rechte lijnen. Daarnaast is bepaald om minstens 1000 meter afstand te houden tot aaneengesloten woonbebouwing

Figuur 55 VKA windturbineposities.



Tabel 82 Locaties van de windturbines in het VKA (RD-coördinaten).

Windturbine nr.	X	Y
1	175.324	430.942
2	175.797	430.681
3	177.247	429.618
4	178.146	429.318
5	179.060	429.016

Naast de keuze in opstelling is ook een keuze in afmetingen gemaakt. Op dit moment kan nog geen turbinetype gekozen worden. Er wordt een bandbreedte in afmetingen onderzocht om zo in de uitvoeringsfase keuze te hebben in leveranciers van turbines.

Tabel 83 Afmetingen windturbines voorkeursalternatief in meters (bandbreedte).

	Minimaal	Maximaal
Ashoogte	140	170
Rotordiameter	150	180
Tiphoogte	215	245

Aan de afmetingen van het voorkeursalternatief liggen de volgende afwegingen ten grondslag:

- De energieopbrengst ligt aanzienlijk hoger bij grotere afmetingen, waardoor eenzelfde opbrengst met minder windturbines bewerkstelligd wordt. Tevens geldt dat een opstelling met grotere windturbines niet per definitie grotere milieueffecten hebben;
- Binnen de gekozen afmetingen wordt verwacht dat er voldoende turbintypes beschikbaar zijn om een goede keuze te kunnen maken.

11.2 Geluid

Om de bandbreedte voor het milieuaspect geluid te onderzoeken zijn windturbine-types met een laag en een hoog brongeluid geselecteerd en is de geluidsimmissie berekend op omliggende woningen. De geselecteerde windturbines gelden als onder- en bovengrens van een bandbreedte. Hierbij zijn de jaargemiddeld stilste en luidste gekozen uit een niet uitputtende lijst beschikbare windturbines die qua afmetingen binnen de bandbreedte van het VKA passen. De stillere windturbine is doorgerekend op de laagste ashoogte die binnen de bandbreedte past (140m). De luidste windturbine is doorgerekend op de hoogste ashoogte (170m).

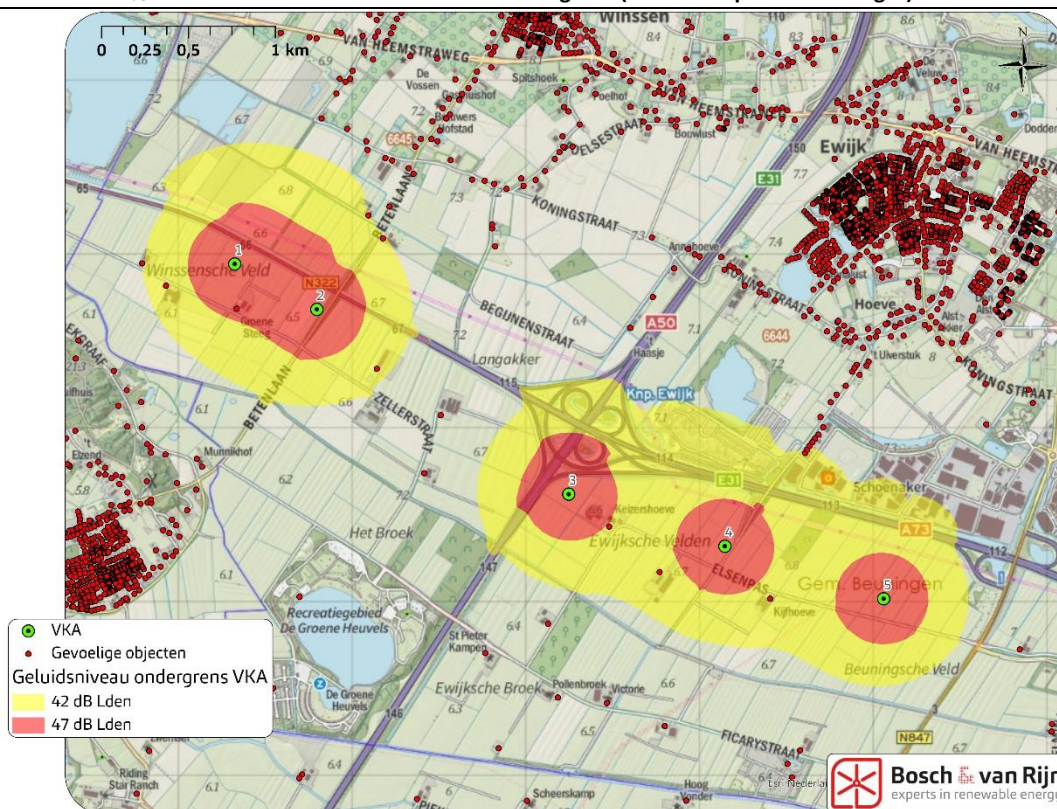
Tabel 84 Onder- en bovenvariant bandbreedte geluid (diameter en ashoogte in meters).

Fabrikant	Type	Diameter	Ashoogte	Lw max	LE, den
Vestas	V162 5.6	162	140	104	108,4
Nordex	N163/5.X	163	170	107,2	111,5

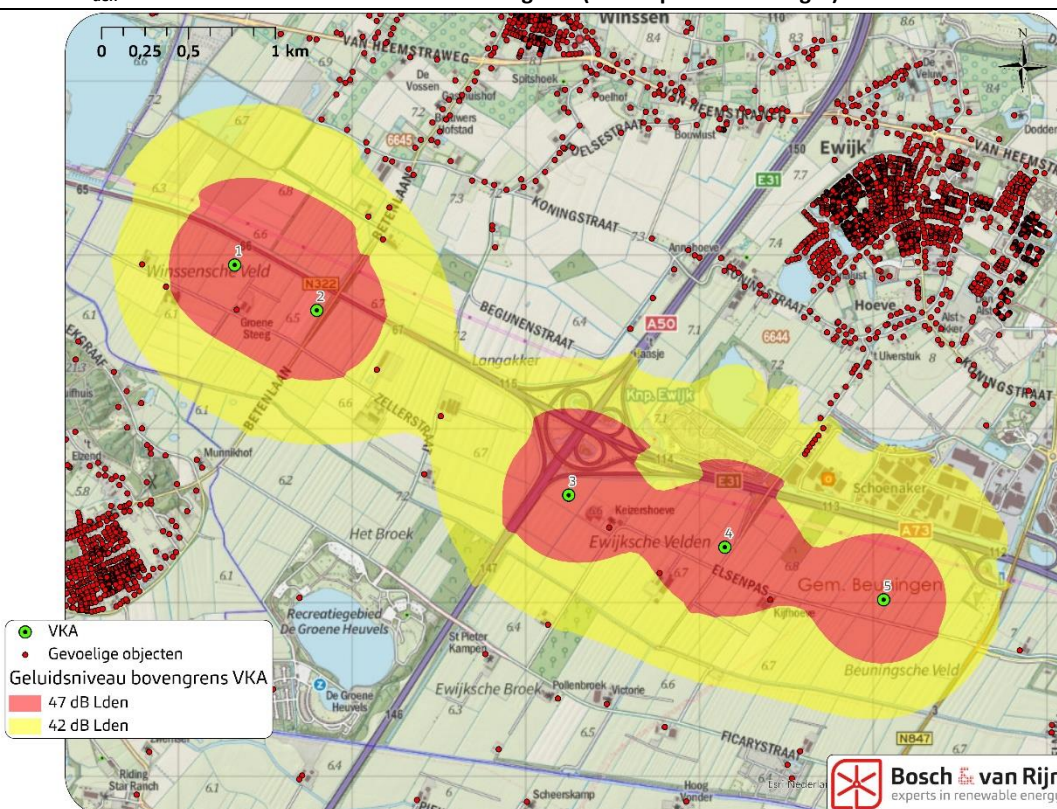
In bovenstaande tabel is $L_{W,max}$ de maximale bronsterkte van een windturbine, zoals opgegeven door de fabrikant. $L_{E,den}$ is de jaargemiddelde bronsterkte, berekend volgens de L_{DEN} -methodiek. Ook de geluidsnorm voor (onder andere) windturbines is uitgedrukt in L_{DEN} . DEN staat hierbij voor Day-Evening-Night. Dit is een jaargemiddelde bronsterkte, waarbij de avond- en nachtperiode zwaarder meetellen door een straffactor van respectievelijk 5 en 10 dB.

Hieronder zijn de resultaten van de berekening gereproduceerd; het volledige onderzoek is opgenomen in Bijlage B.

Figuur 56 Lden 47- en 42 dB-contour van de VKA-Ondergrens (V162-5.6 op 140m ashoogte).



Figuur 57 Lden 47- en 42 dB-contour van de VKA-Bovengrens (N163 op 170m ashoogte).



Tabel 85 Aantallen woningen: samenvatting geluidsimmissie VKA onder- en bovengrens.

	Aantal woningen met $L_{den} > 42$	Aantal woningen met $L_{den} > 47$
Ondergrens	13	1
Bovengrens	22	4

Tabel 86 Opbrengst en relatieve beoordeling geluid. Zie voor de opbrengstberekening paragraaf 0.

	Netto Jaarproductie GWh/jr	Aantal woningen > 42 dB L_{den} , relatief woningen/GWh/jr	Aantal woningen > 47 dB L_{den} , relatief woningen/GWh/jr
Ondergrens	82,2	0,16	0,01
Bovengrens	123,1	0,18	0,03

Voor de score op het aspect cumulatie is net als bij de MER-alternatieven aangesloten bij de beoordeling van de Gezondheid Effecten Screening (GES).

Tabel 87 Conclusie geluid voorkeursalternatief.

	Ondergrens	Bovengrens
Absoluut – aantal woningen binnen 42 dB L_{den} -contour	-	-
Absoluut – aantal woningen binnen 47 dB L_{den} -contour	-	-
Relatief – woningen < 42 dB L_{den} -contour per GWh/jr	-	-
Relatief – woningen < 47 dB L_{den} -contour per GWh/jr	0	-
Cumulatie	-	-

11.2.1 Mitigatie

In het geluidsonderzoek is, naast het aantal woningen binnen de 42- en 47 dB L_{den} -contouren, ook berekend wat er moet gebeuren om aan de wettelijke geluidsnorm te voldoen (dit staat bekend als mitigatie). Dit kan door toepassing van ‘geluidsreducerende maatregelen’ die ervoor zorgen dat windturbines gedurende bepaalde perioden minder geluid maken door de wieken te draaien t.o.v. de wind. Dit gaat gepaard met enig opbrengstverlies. Uit deze analyse blijkt (logischerwijs) dat de luidere bovengrens ingrijpendere maatregelen moet nemen dan de stillere ondergrens. Resultaat van de mitigatie is dat er uiteindelijk weinig verschil is in de geluidsbelasting naar de omgeving.

Door te zorgen dat er geen woningen zijn waar de geluidsbelasting hoger ligt dan 47 dB L_{den} neemt ook het aantal woningen binnen de 42 dB L_{den} -contour af. Zie onderstaande tabel:

Tabel 88 Effect van mitigatie op aantallen woningen.

	Aantal woningen met $L_{den} > 42$		Aantal woningen met $L_{den} > 47$	
	zonder mitigatie	met mitigatie	zonder mitigatie	met mitigatie
Ondergrens	11	10	1	0
Bovengrens	20	13	4	0

Om een eerlijke vergelijking met de MER-alternatieven mogelijk te maken is in de effectbeoordeling het aantal woningen *zonder* mitigatie meegenomen.

11.2.2 Bovenwettelijke geluidsmaatregelen

Als het aantal (ernstig) gehinderden in de omgeving van een windpark erg hoog is kan het bevoegd gezag overwegen om bovenwettelijke geluidsmaatregelen toe te passen in het kader van een goede ruimtelijke ordening.

Aangezien er in de omgeving van het windpark relatief weinig woningen liggen is er voor windpark Beuningen geen aanleiding om hiertoe over te gaan.

11.3 Slagschaduw

Om de bandbreedte voor het milieuaspect slagschaduw te onderzoeken zijn windturbintypes onderzocht die de bandbreedte voor de afmetingen opspannen. Hieruit blijkt dat kan worden voldaan aan de norm voor slagschaduw zoals gegeven in de Activiteitenregeling milieubeheer, maar dat hiervoor wel een stilstandvoorziening moet worden toegepast. De windturbintypes die zijn onderzocht staan gegeven in onderstaande tabel.

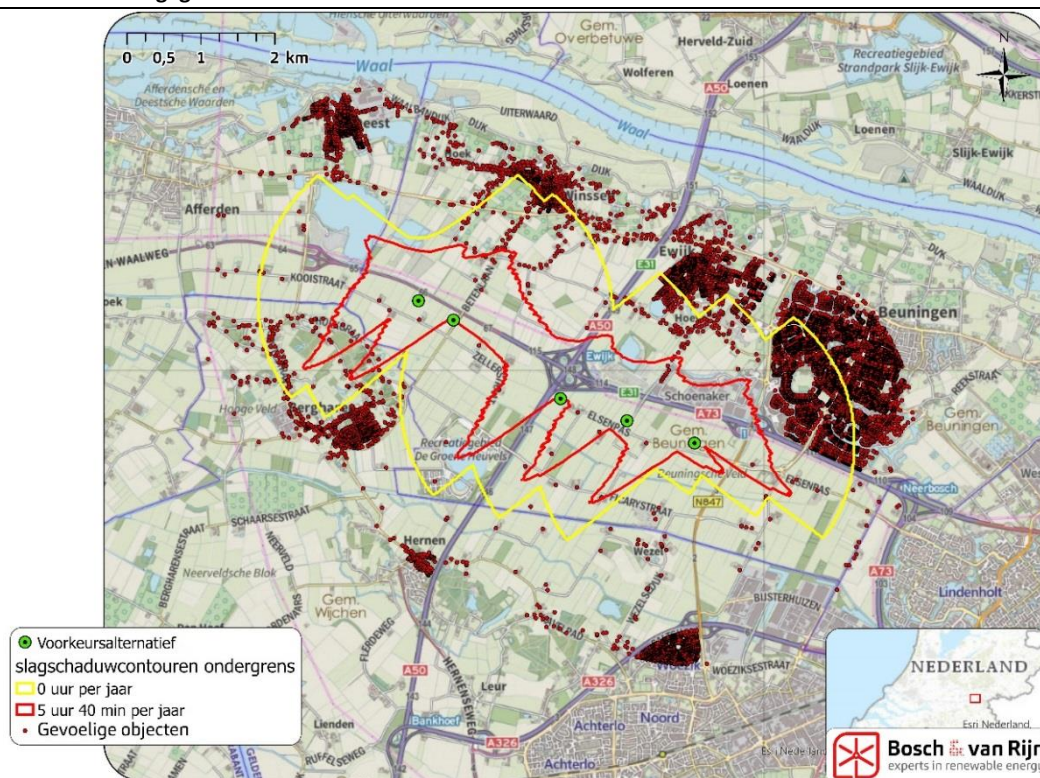
Tabel 89 Gegevens onder- en bovengrens²² v.w.b slagschaduw (in meter).

VKA	Type	Ashoogte	Rotordiameter
Ondergrens	Vestas V150 4.2	140	150
Bovengrens	Referentiewindturbine	155	180

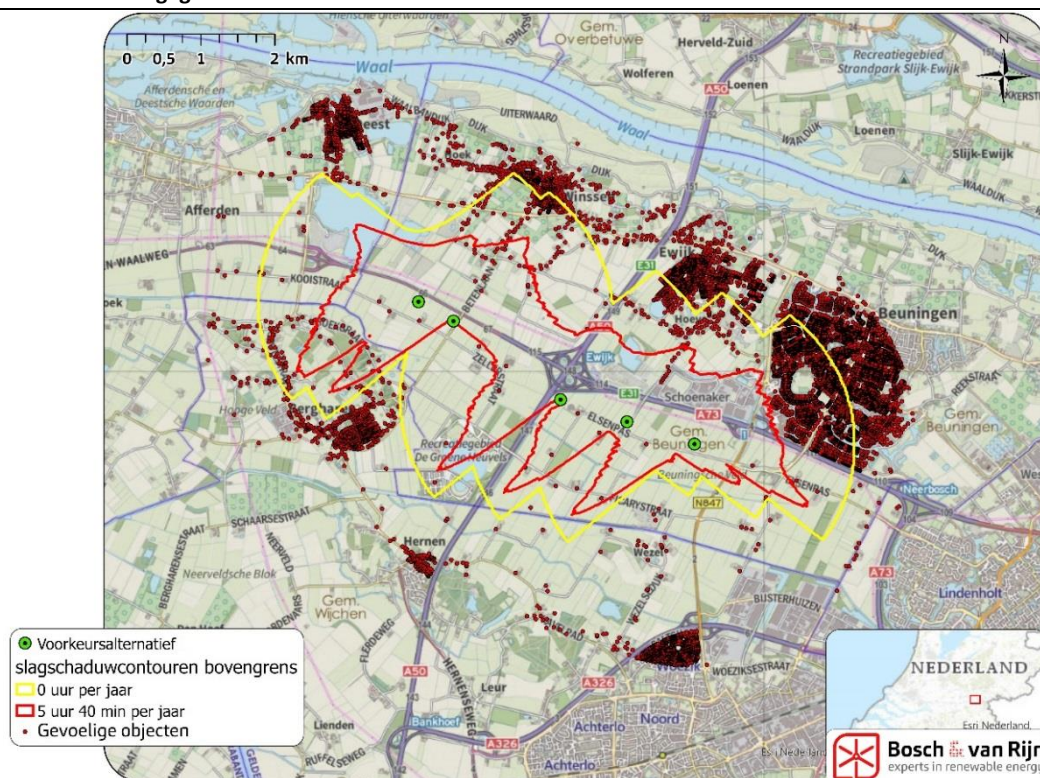
Onderstaande afbeeldingen tonen de slagschaduwcontouren van 5 uur en 40 minuten slagschaduw per jaar en 0 uur slagschaduw per jaar, uitgaande van een *realistische meteorologische situatie* (in tegenstelling tot een *worst case scenario*), van de ondergrens en de bovengrens. Dit wil dus zeggen dat er binnen de rode lijn jaarlijks meer dan 5 uur en 40 minuten slagschaduw optreedt en er buiten minder.

²² Van de bovengrens bestaat nog geen commercieel beschikbare type. Echter, de berekening zit niet vast aan commercieel beschikbare types: alle windturbines met een bepaalde ashoogte en rotordiameter en veroorzaken (vrijwel) dezelfde hoeveelheid slagschaduw. Door fictieve windturbine door te rekenen zijn de minimale en maximale effecten in kaart gebracht.

Figuur 58 De 5:40u en 0u slagschaduwcontouren van de ondergrens. Hierbij zijn ook nabijgelegen woningen weergegeven.



Figuur 59 De 5:40u en 0u slagschaduwcontouren van de bovengrens. Hierbij zijn ook nabijgelegen woningen weergegeven.



In onderstaande tabel wordt het aantal woningen van derden binnen de slagschaduwcontouren weergegeven.

Tabel 90 Aantal woningen binnen de slagschaduwcontouren van de opstellingen.

	Aantal woningen binnen de:	
	0 uur-contour	5:40 uur-contour
Ondergrens	3113	38
Bovengrens	3194	69

Tabel 91 Opbrengst en relatieve beoordeling slagschaduw.

	Jaarproductie	binnen 0u-contour	binnen 5:40u-contour
	GWh/jr	woningen/GWh/jr	woningen/GWh/jr
Ondergrens	82,2	37,9	0,46
Bovengrens	123,1	25,9	0,56

Om een eerlijke vergelijking met de MER alternatieven mogelijk te maken is berekend wat de benodigde stilstand zou zijn om te voldoen aan de norm uit de activiteitenregeling. Voor de ondergrens komt dit neer op 223 uur en 57 minuten stilstand per jaar. Voor de bovengrens betekent dit 292 uur en 59 minuten stilstand. Dit komt overeen met respectievelijk 0,54% en 0,71% opbrengstderving.

Voor Windpark Beuningen geldt echter de bovenwettelijke planregel dat alle slagschaduw op woningen in de omgeving moet worden voorkomen door middel van een stilstandsregeling. Voor de ondergrens komt dit neer op 468 uur en 8 minuten stilstand per jaar. Voor de bovengrens betekent dit 868 uur en 8 minuten stilstand. Dit komt overeen met respectievelijk 1,07 en 1,98% opbrengstderving. Zie het slagschaduwonderzoek (Bijlage C) voor een toelichting en de uitgevoerde berekeningen.

Tabel 92 Conclusie slagschaduw

VKA	ondergrens	bovengrens
Absoluut – aantal woningen binnen 0u-contour	--	--
Absoluut – aantal woningen binnen 5:40u-contour	-	--
Relatief – woningen < 0u-contour per GWh/jr	--	--
Relatief – woningen < 5:40u-contour per GWh/jr	-	--

11.4 Gezondheid Effecten Screening

De cumulatieve geluidsbelasting zoals weergegeven in Bijlage B kan worden omgerekend naar een GES-score, zoals hieronder weergegeven. Zie Hoofdstuk 10.4 voor een toelichting op de GES-methodiek.

Onderstaande tabel toont de uitkomsten van de GES beoordeling voor de selectie van omliggende woningen, alsmede de toename ervan ten opzichte van de referentiesituatie. Dezelfde selectie van omliggende woningen is gebruikt als bij de GES voor de MER-alternatieven in Paragraaf 10.4.4. Zowel de uitkomsten voor de MER-alternatieven als voor de VKA bandbreedte zijn in de tabel weergegeven:

Tabel 93 Aantallen woningen per GES-klasse, per alternatief.

	Huidig	MER-alternatieven			VKA excl mitigatie		VKA incl mitigatie	
		Alt 1	Alt 2	Alt 3	onder	boven	onder	boven
GES 0	0	0	0	0	0	0	0	0
GES 1	10	10	6	7	7	6	8	8
GES 2	29	26	25	21	28	22	27	25
GES 4	59	59	57	60	58	62	58	60
GES 5	23	26	33	33	28	28	28	28
GES 6	15	15	15	15	15	18	15	15
GES 7	5	5	5	5	5	5	5	5
GES 8	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	141	141	141	141	141	141	141	141
Totale GES-score	544	553	574	579	560	581	559	563
Toename to.v. huidig*		6	22	24	12	16	11	13

* Het feit dat de toename van de GES-score kleiner is dan het verschil tussen de sommen van de GES-scores wordt veroorzaakt door het feit dat GES-score 3 niet bestaat. Voorbeeld: een woning die van score 1 naar score 4 gaat ondervindt een toename van 2 klassen.

Tabel 94 Conclusie gezondheid o.b.v. beoordelingskader uit paragraaf 10.4.3.

VKA	ondergrens	bovengrens
Toename GES-score bij maatgevende woningen	-	-

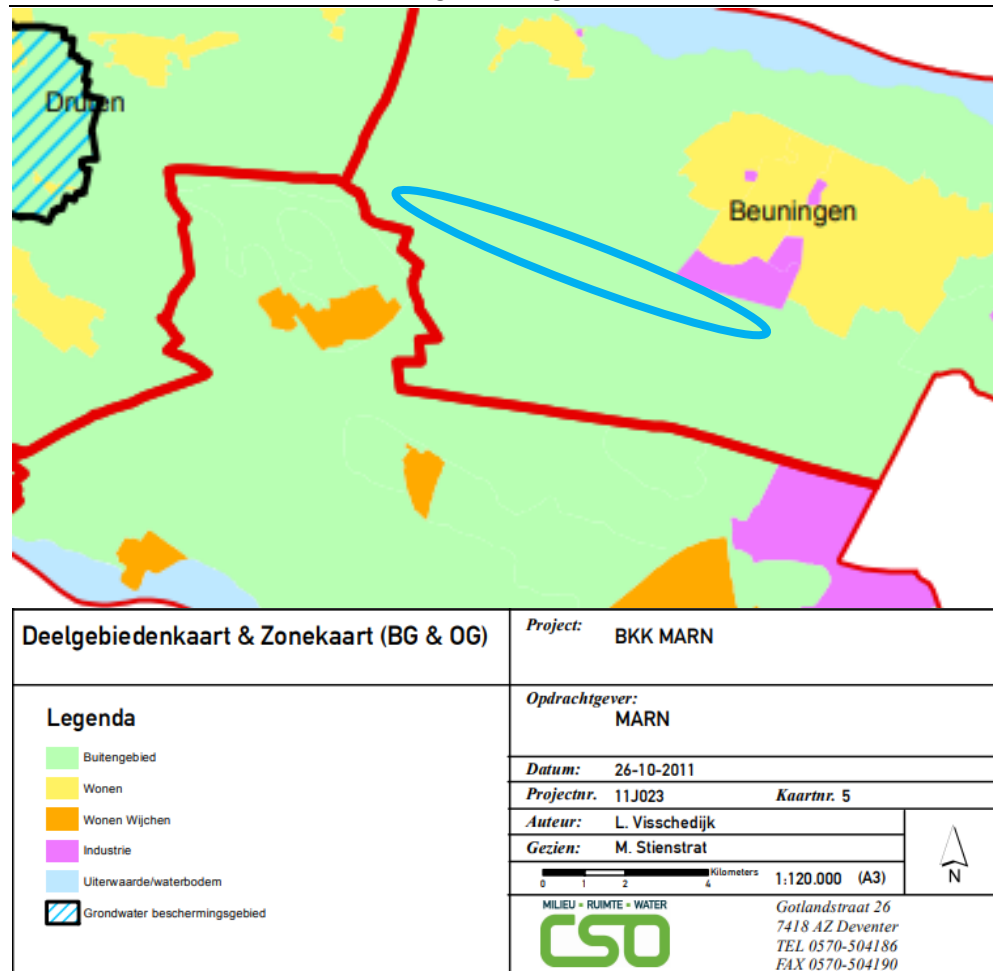
11.5 Bodem, archeologie en water

11.5.1 Bodem

Voor het milieuaspect bodem wordt getoetst of op de locatie verontreinigde gronden te verwachten zijn. Hiermee kan een inschatting worden gemaakt of verontreiniging te verwachten en aan te treffen is tijdens de bouw van het windpark.

Voor de inschatting van de bodemkwaliteit op de locaties van de windturbines is gekeken of er op dit moment bedrijfsactiviteiten op de locaties plaatsvinden waarbij potentieel bodemverontreiniging kan ontstaan en of in het verleden activiteiten hebben plaatsgevonden waarbij bodemverontreiniging is ontstaan. Om dit inzichtelijk te maken is aansluiting gezocht bij de bodemkwaliteitskaart van de Milieusamenwerking en Afvalverwerking Regio Nijmegen (MARN). Daaruit is af te leiden dat het plangebied, en dus ook het VKA, volledig valt in de bodemkwaliteitszone buitengebied. In het rapport bij de bodemkwaliteitskaart MARN wordt toegelicht dat het gehele buitengebied (groen gemarkeerd in Figuur 44) na bodemonderzoeken is geclassificeerd als bodem met een hoge kwaliteit, namelijk Landbouw/natuur (achtergrondwaarden – AW2000). Dit vormt geen belemmering voor het windpark.

Figuur 60 Uitsnede van bodemkwaliteitskaart met legenda. Plangebied blauw omcirkeld.



Tabel 95 Beoordeling aspect bodem

--	Meer dan 1 windturbine op bodemkwaliteitsklasse 'industrie'/verontreinigde locatie
-	1 windturbine op bodemkwaliteitsklasse 'industrie'/verontreinigde locatie
0	Geen windturbines op bodemkwaliteitsklasse 'industrie' / verontreinigde locatie
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Tabel 96 Conclusie thema bodem

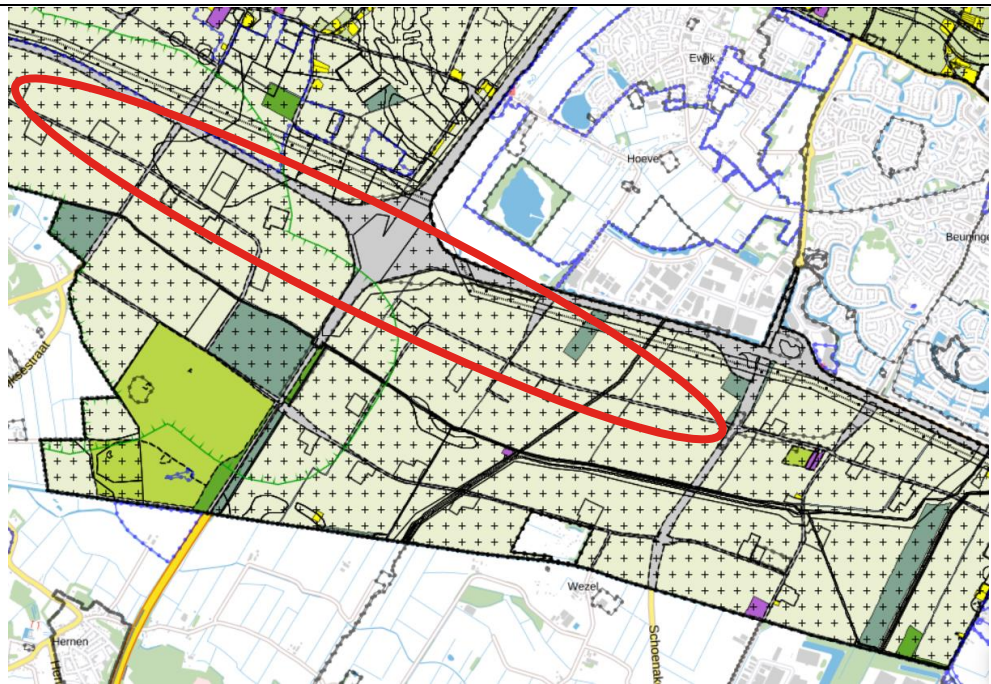
	VKA	ondergrens	bovengrens
Bodem		0	0

11.5.2 Archeologie

Voor het aspect archeologie wordt nagegaan of op een bepaalde locatie archeologische waarden bekend zijn dan wel te verwachten zijn. Ten behoeve hiervan worden windturbines die binnen of in de nabijheid van een terrein van archeologische waarde of een gebied met een (middel)hoge archeologische verwachting zijn gele-

gen in beeld gebracht. Hiermee kan een inschatting gemaakt worden of archeologische waarden te verwachten en aan te treffen zijn tijdens de bouw van het windpark.

Figuur 61 Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Beuningen, onherroepelijk: 01-08-2012. Plangebied rood omcirkeld.



De indicatieve kaart archeologische waarden laat zien dat het gehele plangebied is aangeduid met de dubbelbestemmingen 'waarde archeologie' [+++]. Voor een klein gedeelte van het plangebied, gelegen in de hoek die wordt gevormd door de N322 (Maas en Waalweg) en de Betenlaan, gaat het om de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie 2'. In de rest van het gebied is de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie 3' van toepassing.

Voor het VKA geldt dat alle windturbines zijn gesitueerd in gebied met de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie 3'. Volgens de regels bij het bestemmingsplan zal een archeologisch rapport moeten worden overlegd wanneer een bouwwerk in dit gebied groter is dan 2000 m². Voor het VKA is daarom archeologisch onderzoek uitgevoerd. De resultaten van het archeologisch onderzoek vallen buiten het detailniveau van het MER, maar zijn als aparte bijlage bij de toelichting op het bestemmingsplan gevoegd. De conclusie van het onderzoek is tevens opgenomen in de toelichting op het bestemmingsplan.

De kaart Historische *landschap, historische stedenbouw en archeologie* van de provincie Gelderland geeft geen extra gebieden met archeologische dan wel cultuurhistorische waarden weer, anders dan hierboven beschreven en gevisualiseerd.

In onderstaande tabel wordt de beoordelingsschaal voor het milieuaspect 'archeologie' toegelicht.

Tabel 97 Beoordeling aspect archeologie

--	Windturbines in gebied met aanduiding 'Waarde - Archeologie 2'
-	Windturbines in gebied met aanduiding 'Waarde - Archeologie 3'
0	Geen turbines in gebied met aanduiding archeologische waarde
+	n.v.t.
++	n.v.t.

De alternatieven scoren als volgt:

Tabel 98 Conclusie archeologie

	VKA	ondergrens	bovengrens
Archeologie		-	-

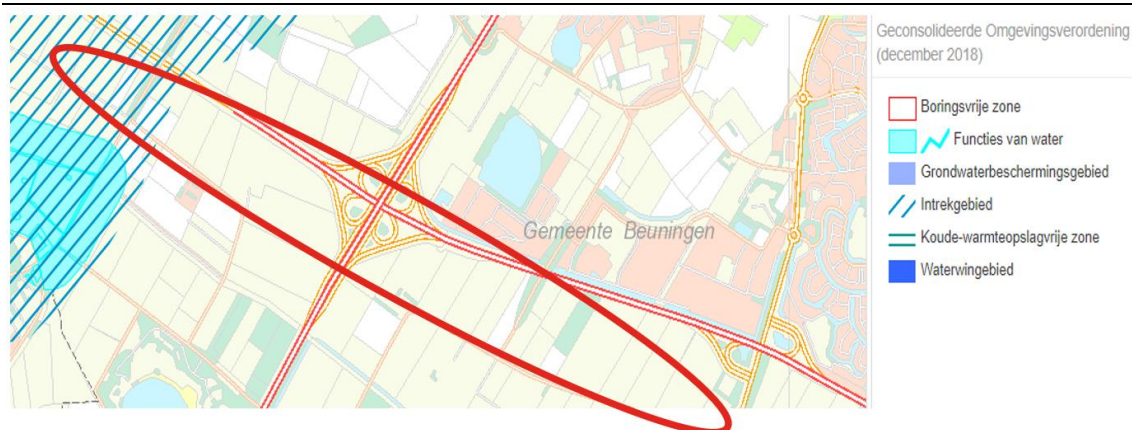
11.5.3 Water

Voor het milieuaspect water wordt getoetst of windturbines voorzien zijn op of nabij gronden die relevant zijn voor de waterhuishouding. Ten behoeve hiervan wordt gekeken naar grondwater, grondwaterbeschermingsgebieden en waterwingebieden.

De Keur van het Waterschap Rivierenland 2014 is van kracht op de waterhuishouding in het plangebied. Bijbehorende leggers bepalen het toepassingsgebied van de keur.

Figuur 62 toont de aanduidingen gerelateerd aan water uit de omgevingsverordening van de provincie Gelderland.

Figuur 62 Omgevingsverordening Gelderland. Kaart 6: regels Water en milieu. Plangebied rood omcirkeld.



Er bevinden zich geen waterwingebieden of grondwaterbeschermingsgebieden binnen het plangebied. Het intrekgebied in het meest westelijke deel van het gebied kent alleen een verbod op fossiele energiewinning en is daarom voor dit MER niet relevant. Het VKA scoort dan ook neutraal op het thema 'grondwater'.

Door de aanleg van windturbinefunderingen, kraanopstelplaatsen, toegangswegen en transformatorhuizen neemt het verhard oppervlak toe. In de Keur Waterschap

Rivierenland 2014 staat opgenomen dat toevoeging van verhard oppervlakte verboden is zonder watervergunning en dat compensatie voor nieuwe verharde oppervlaktes dient plaats te vinden. In de beleidsregel (Algemene regels behorende bij de Keur Waterschap Rivierenland 2014) wordt hierop een uitzondering gemaakt voor nieuw verhard oppervlak tot 1500 m² in landelijk gebied. Voor het VKA wordt deze grens overschreden en daarom is de initiatiefnemer in overleg getreden met het waterschap Rivierenland over de benodigde compenserende maatregelen. De uitkomsten van dit overleg vallen buiten het detailniveau van het MER, maar zijn als aparte bijlage (waterparagraaf) bij de toelichting op het bestemmingsplan gevoegd. De conclusies zijn tevens opgenomen in de toelichting op het bestemmingsplan.

Tabel 99 Beoordeling aspect grondwater.

--	n.v.t.
-	n.v.t.
0	Geen relatie met grondwater na realisatie windpark
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Tabel 100 Beoordeling aspect hemelwater.

--	Geen compenserende maatregelen
-	n.v.t.
0	Borging compenserende maatregelen
+	n.v.t.
++	n.v.t.

De alternatieven scoren als volgt:

Tabel 101 Conclusie water.

	VKA	ondergrens	bovengrens
Grondwater		0	0
Hemelwater		0	0

11.6 Externe Veiligheid

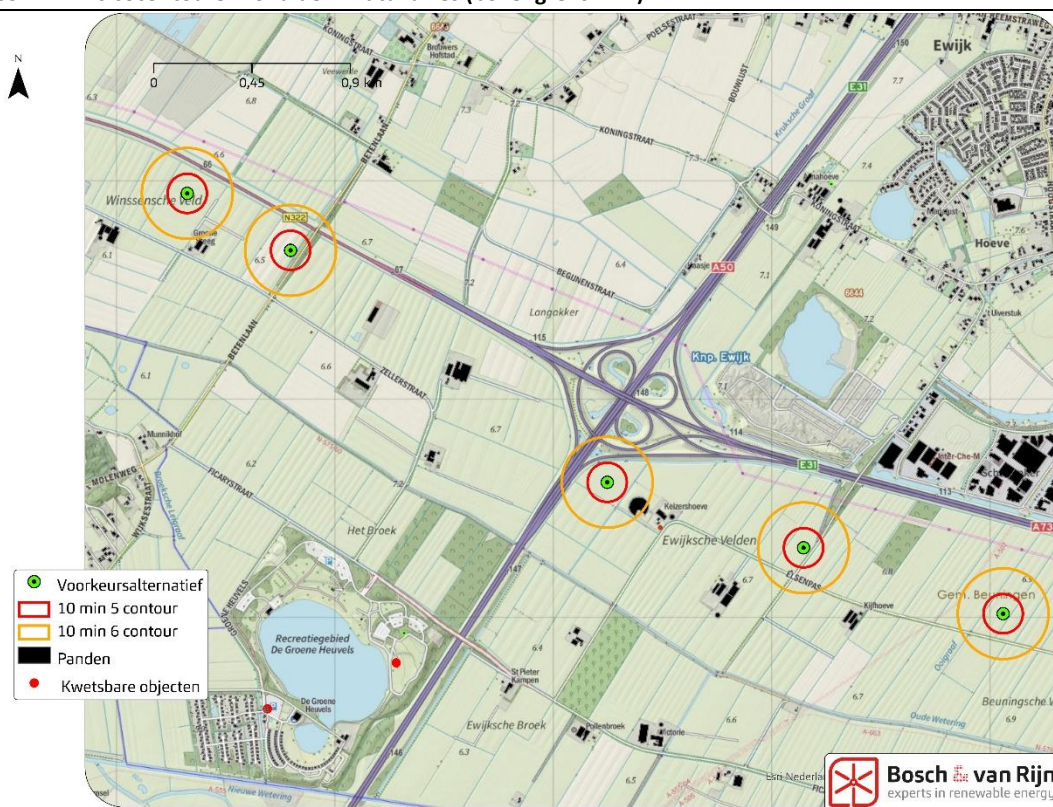
Om de externe veiligheidsrisico's van de bandbreedte goed in beeld te brengen worden de effecten doorgerekend voor de grootst mogelijke windturbine afmetingen. Dit, aangezien de meeste externe risico's een direct gevolg zijn van de afmetingen. Hiertoe is een referentiewindturbine bepaald met de juiste afmetingen en zijn de werpafstanden gebaseerd op de Handleiding Omgevingsveiligheid – Versie Oktober 2019.

Ashoogte	Rotordiameter	Risikocontouren (m)		Max. werpafstand (m)	
		10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	Bij nominaal toerental	Bij overtoeren
155	180	48	208	207	540

11.6.1 (Beperkt) Kwetsbare objecten

In onderstaand figuur is te zien dat er zich geen (geprojecteerde) (beperkt) kwetsbare objecten zich bevinden binnen respectievelijk de 10⁻⁵ en 10⁻⁶ contour. Hiermee wordt er voldaan aan de eisen uit het Activiteitenbesluit.

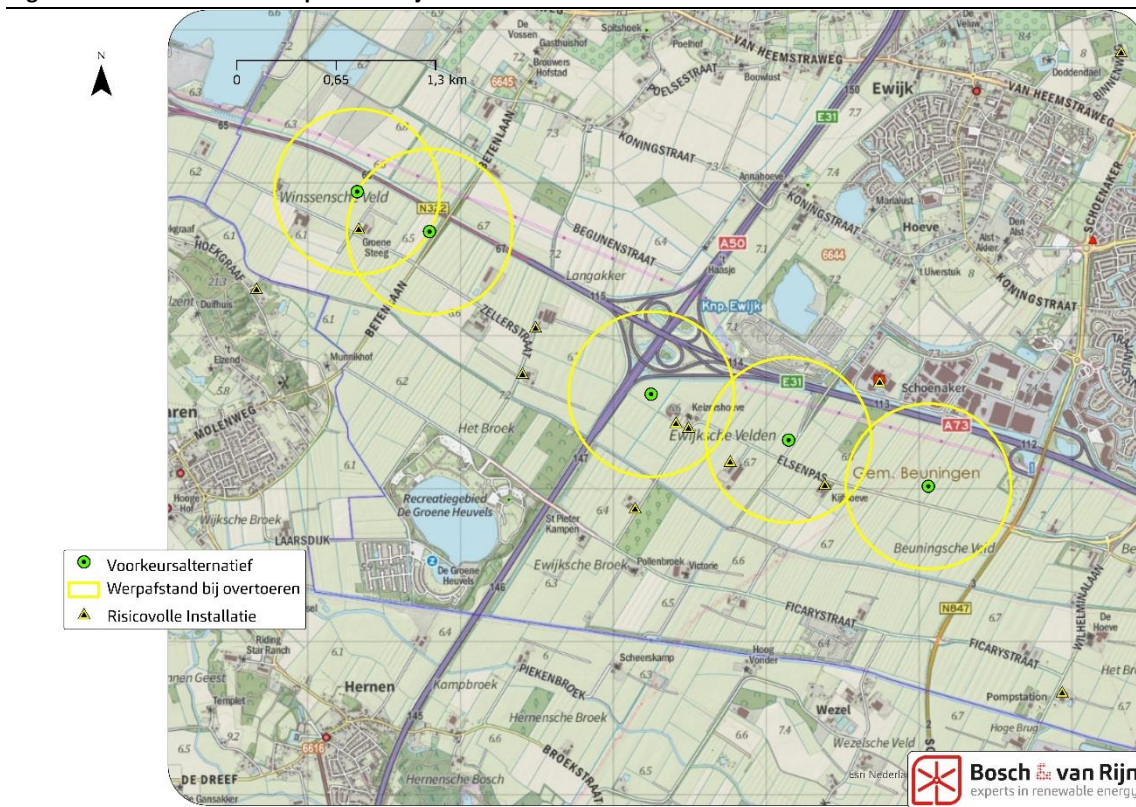
Figuur 63 Risicocontouren rond de windturbines (bovengrens VKA)



11.6.2 Risicovolle installaties

De berekende maximale werpstanden (bij overtoeren) zijn ingetekend op de kaart en voor de locatie is nagegaan of binnen deze maximale werpafstanden risicovolle installaties aanwezig zijn.

Figuur 64 Maximale werpafstand bij overtoeren van de windturbines en risicovolle installaties



Doordat bij 2 risicovolle installaties de afstand kleiner is dan de tiphoogte heeft naast het scenario wiekbreuk ook het scenario mastbreuk een risico verhogend effect. Daarom is de trefkans berekend voor het scenario wiekbreuk en mastbreuk, waarbij de totale trefkans een optelling is van beide scenario's. De totale trefkans is vergeleken met de intrinsieke faalkans van de installaties.

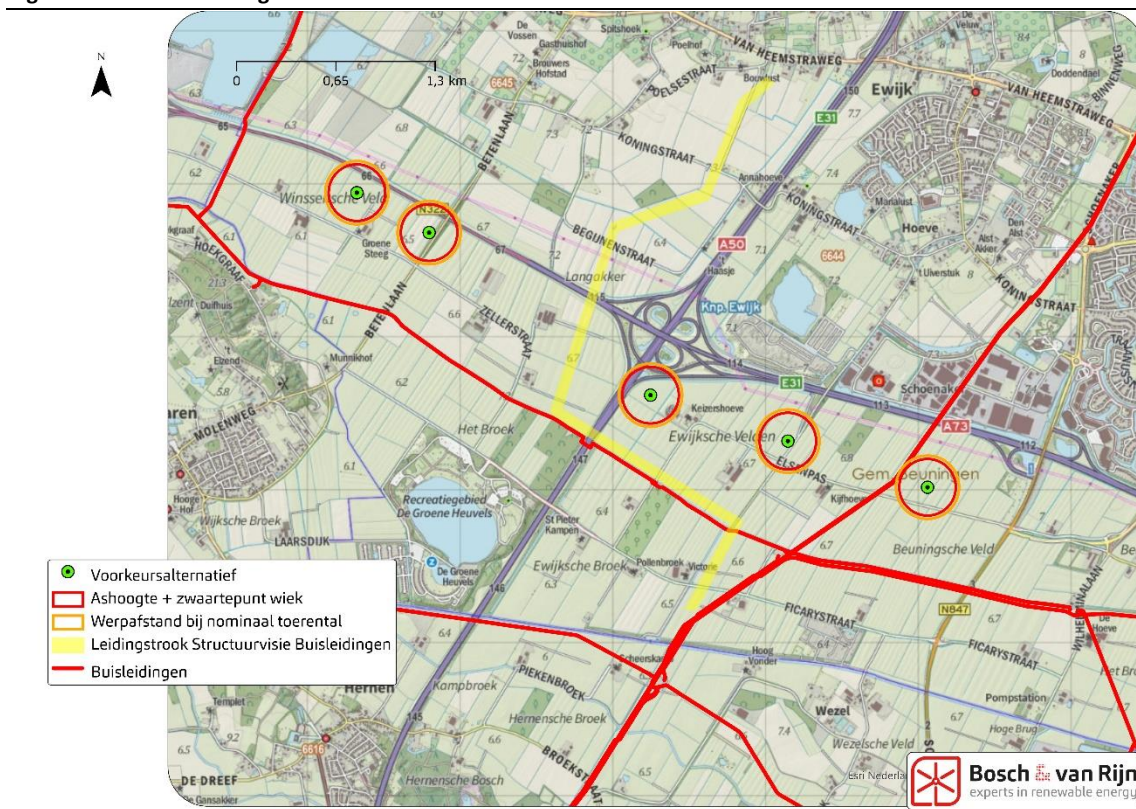
Onderstaande tabel bevat de vergelijking van de trefkans van de windturbines met de intrinsieke faalkans van de installatie:

Tabel 102 Verhoging faalkans van risicovolle installaties

Alternatief	Installatie	Intr. Faalkans	Trefkans	Verhoging faalkans
Bovengrens	Propaantank 1	$1,00 \cdot 10^{-5}$	$1,81 \cdot 10^{-05}$	180,87%
Bovengrens	Propaantank 2	$1,00 \cdot 10^{-5}$	$1,63 \cdot 10^{-05}$	162,69%
Bovengrens	Propaantank 5m ³	$1,00 \cdot 10^{-5}$	$1,35 \cdot 10^{-08}$	0,13%
Bovengrens	Propaantank 2,7m ³	$1,00 \cdot 10^{-5}$	$1,10 \cdot 10^{-08}$	0,11%
Bovengrens	Propaantank 1,6m ³	$1,00 \cdot 10^{-5}$	$1,18 \cdot 10^{-08}$	0,12%

Uit bovenstaande tabel blijkt dat er bij 2 installaties niet wordt voldaan aan de richtwaarde van 10%. Echter zijn de twee installaties propaantanks met een inhoud kleiner dan 13m³. Voor deze installaties gelden er veiligheidsafstanden (geen QRA plicht), waarbij de nieuw te plaatsen windturbines geen invloed hebben op de geldende afstanden. Hierdoor hoeft er geen aanvullend onderzoek plaats te vinden

Uit onderstaande figuur blijkt dat er bij windturbine 5 niet wordt voldaan aan de adviesafstand van Gasunie. De werpafstand bij nominaal toerental reikt over de buisleiding (afstand windturbine tot buisleiding: 196m). Verder blijkt uit onderstaande figuur dat de windturbines zich bevinden buiten de leidingstrook zoals aangewezen in de leidingstrook Structuurvisie Buisleidingen.



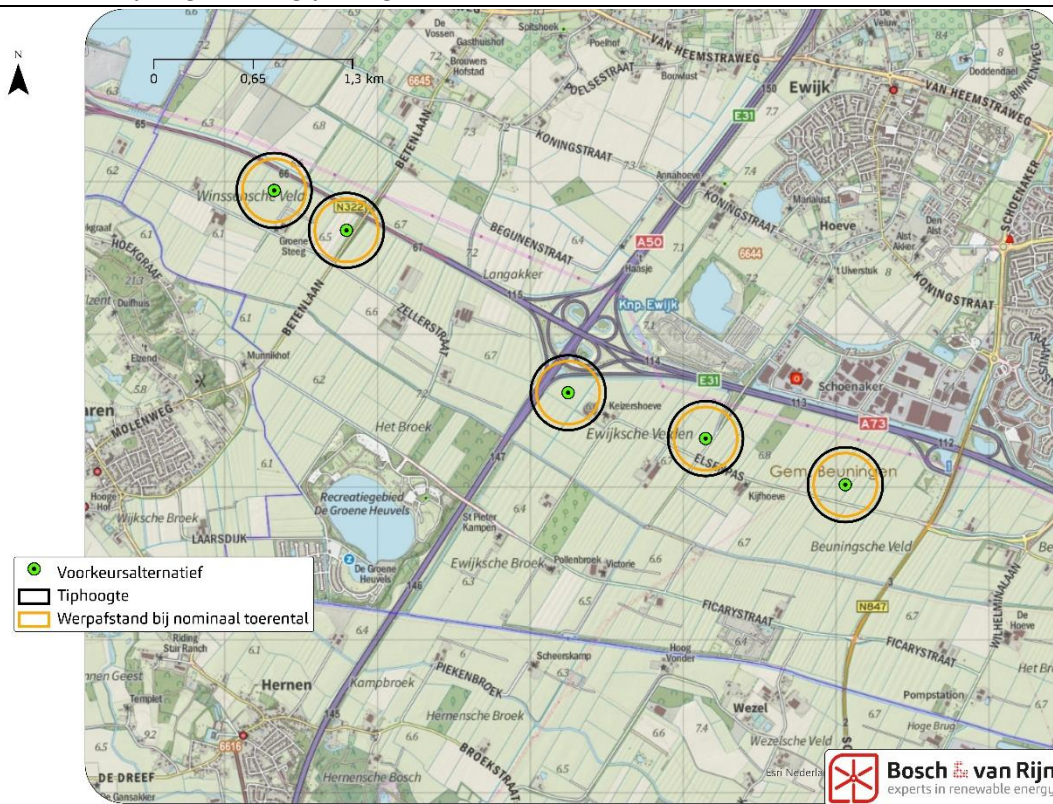
Type	Ashoogte	Rotordiameter	Werpafstand bij nominaal toerental
Enercon E160	165	160	150
Nordex N163	163,5	163	145
Siemens SWT6.0-170	160	170	146
Vestas V162	164	162	187

Uit bovenstaande tabel blijkt dat bij de commercieel beschikbare windturbinetypes binnen de bandbreedte ruimschoots wordt voldaan aan de adviesafstand van Gasunie. Hierdoor is het mogelijk om te concluderen dat het aspect Buisleidingen de realisatie van Windpark Beuningen niet in de weg staat

11.6.4 Hoogspanningsinfrastructuur

Uit onderstaande figuur blijkt dat er geen hoogspanningsinfrastructuur is gelegen binnen de werpafstand bij nominaal toerental of de valafstand. Er zijn derhalve geen aandachtspunten.

Figuur 66 Tiphoogte en hoogspanningsinfrastructuur



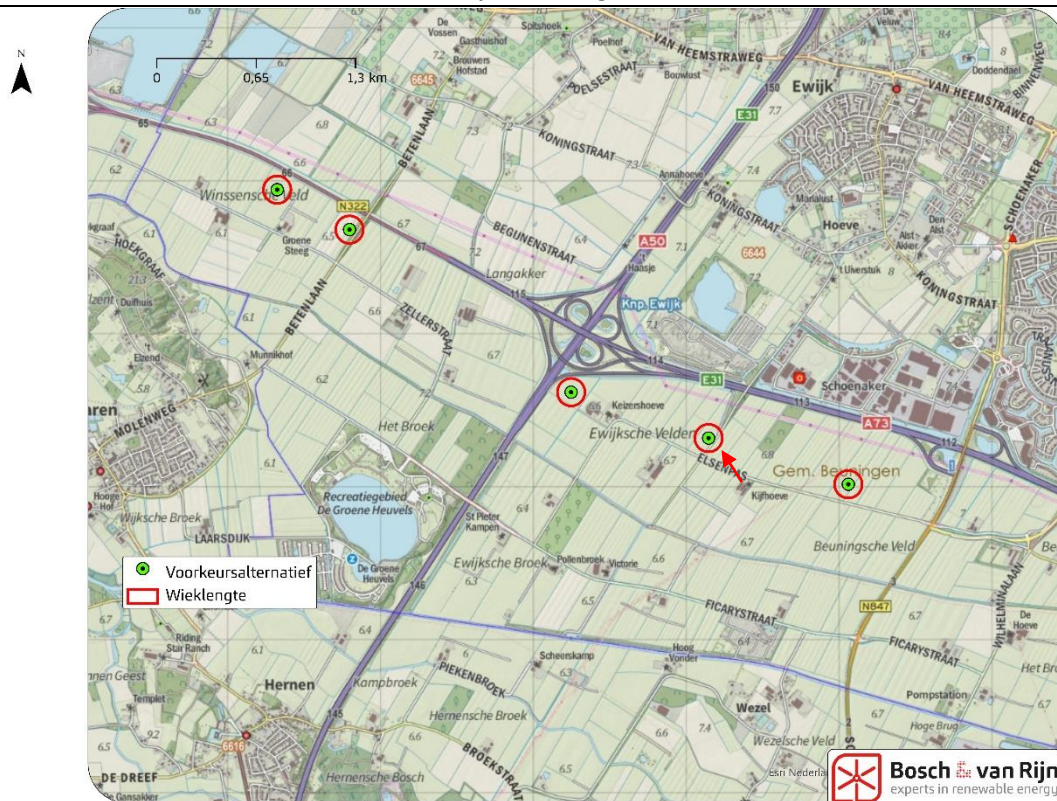
11.6.5 Wegen

Uit onderstaande figuur blijkt dat twee windturbines over een openbare weg draaien. WTB 4 draait over de Steeg en WTB 2 draait over de Betenalaan. Doordat er overdraai plaatsvindt wordt de kans berekend dat een persoon wordt geraakt door een afgebroken wiek, mast en/of gondel. De totale trefkans komt neer op $5,62 \cdot 10^{-12}$ per passage

Bij de bovengrens wordt aan het IPR voldaan zolang één passant niet meer dan 177.935 keer per jaar de windturbine passeert. Dit komt overeen met 487 passages per dag, gedurende een heel jaar, door een en dezelfde persoon. Tevens wordt aan het MR ($2 \cdot 10^{-03}$) voldaan zolang niet meer dan 355.871.886 passanten per jaar de windturbines passeren.

Gelet op de aard van de weg is het niet realistisch dat het IPR of het MR wordt overschreven.

Figuur 67 Overdraai van de windturbines over openbare wegen



11.6.6 Conclusie

Tabel 103 Conclusie externe veiligheid

	VKA	bovengrens
Gebouwen		0
Risicovolle installaties		--
Buisleiding		--
Hoogspanningsinfrastructuur		0
Wegen		-

11.7 Landschap

De landschappelijke effecten en toelichting over de beoordeling zijn reeds beschreven in paragraaf 10.7.

Ten behoeve van de beoordeling is er een landschappelijke analyse uitgevoerd (Zie Bijlage E). In het rapport wordt naast een landschappelijke analyse een uitgebreide beoordeling gedaan van de landschappelijke criteria. Tevens zijn er voor de beoordeling van het VKA extra visualisaties gemaakt om het effect van het VKA op het landschap voor omwonenden extra duidelijk te maken. De visualisaties zijn ook te vinden in Bijlage E.

Hieronder wordt enkel ingegaan op de beoordeling van het VKA. Er wordt alleen ingegaan op aspecten die bij de beoordeling van het VKA relevant zijn.

Voor de aandachtspunten 'De ruimtelijke kenmerken van het landschap' en 'Maat, schaal en inrichting in het landschap' geldt dat deze veel overeenkomsten hebben met elkaar. De maat, schaal en inrichting van een landschap gaan een direct verband aan met de ruimtelijke kenmerken van het landschap. Deze twee aandachtspunten worden daarom tijdens de beoordeling samengevoegd.

Beoordeling VKA: De ruimtelijke kenmerken van het landschap & Maat, schaal en inrichting van het landschap

Uiterwaarden

De uiterwaarden liggen op een relatief grote afstand ten opzichte van de posities van het VKA, op ca. 3.5 km afstand. Dit is buiten de 10x de tiphoogte zone. Hoe groter de windturbines hoe meer prominent aanwezig waardoor ze het open natuurlijke karakter zullen verstoren. De grote windturbines van het VKA bovengrens zijn daarom meer storend. Toch is het niet dermate meer storend dat deze een negatievere beoordeling krijgt t.o.v. de VKA-ondergrens.

Oeverwallen

De windturbines van het VKA staan relatief dicht bij de oeverwallen en de dorpskernen, hierdoor worden deze aangetast. Hoe meer windturbines hoe groter deze aantasting is. Er is dan namelijk een groter horizonbeslag door windturbines. Ook onregelmatige afstanden van windturbines kan storend ogen. Het VKA heeft een minder aantal windturbines dan alternatief 2 en 3, daardoor scoort deze positiever.

Komgronden

Bij de grote windturbines van het VKA kan het schaal verkleinende effect optreden waardoor het grootschalige landschap verkleind lijkt. Dit is een negatief effect op dit kenmerk van de komgronden. Hoe groter de windturbine hoe meer dit effect zal optreden. Maar ook plaatsingsafstand en aantallen zullen hier invloed op uitoefenen.

Rivierduinen

De rivierduinen kennen een wat meer besloten en kleinschaliger karakter. De windturbines die een zeer groot landschap overstijgend karakter hebben verstoren dit karakter. De dorpen hebben een landelijk karakter en kennen relatief veel groen. Daarentegen hebben de windturbines van het VKA een wat meer industrieel karakter. Deze zijn daarom een grotere storende factor. Het uitzicht vanaf de hoger gelegen rivierduinen op het open landschap rondom wordt verstoort. Hierdoor verliezen de rivierduinen identiteit. Deze verstoring is zowel bij de onder- als bovengrens in dezelfde mate aanwezig.

Kampenlandschap

Het landschap van het kampenlandschap is een kleinschaliger landschap in vergelijking met de komgronden. De dynamische vormen binnen dit landschap staan tegenover de rechte opstelling van het VKA. De beekstromen die een natuurlijk karakter hebben zullen worden aangetast door de industriële windturbines. Door de aanwezigheid van (laan)beplanting zullen de windturbines minder prominent

aanwezig zijn. Daarin zit geen tot een minimaal verschil tussen het VKA onder- en bovengrens.

Grootschalige infrastructuur

Het VKA bestaan uit meerdere windturbines welke langs het wegtracé komen te liggen. Het karakter van zowel de snelweg als de windturbines is vergelijkbaar (industriële). Daardoor valt er nauwelijks te spreken over een negatief effect op beleving van de infrastructurele lijn. Het VKA volgt in grote lijnen de A73 waardoor deze deels aansluit.

De ruimtelijke kenmerken van het landschap	VKA	VKA
Landschapstype	ondergrens	bovengrens
Uiterwaarden	-	-
Oeverwallen	-	-
Komgronden	-	-
Rivierduinen	--	--
Kampenlandschap	-	-
Grootschalige infrastructuur	0	0

Maat, schaal en inrichting van het landschap	VKA	VKA
Landschapstype	ondergrens	bovengrens
Uiterwaarden	-	-
Oeverwallen	-	-
Komgronden	-	-
Rivierduinen	--	--
Kampenlandschap	-	-
Grootschalige infrastructuur	0	0

Beoordeling VKA: Visuele interferentie met een nabijgelegen windpark

De hoogspanningsmasten zijn aanzienlijk kleiner dan de windturbines van het VKA. Ondanks dat er vanuit bepaalde waarnemingspunten interferentie ontstaat door perspectief verkleining, is er slechts in kleine mate te spreken over invloed op de herkenbaarheid van elkaars opstelling. Wel is er te spreken over ophoping van 'vervuiling' van de horizon.

Visuele interferentie met een nabijgelegen windpark	VKA	VKA
Landschapstype	ondergrens	bovengrens
Visuele interferentie met een nabijgelegen windpark	-	-

Beoordeling VKA: cultuurhistorische achtergrond van het landschap

De winterdijken

Er vindt een verkleinend effect plaats op de schaal van het landschap en daardoor ook op de beleving van het landschap en de dijken. De dijken, met name de beleving vanaf de Waaldijk, zijn wel op redelijke afstand van het VKA. De impact zal daarom laag zijn. De impact bij de hogere windturbines van het VKA-bovengrens is iets groter, maar het verschil is zeer gering. De hoogte van de windturbines van het VKA tast de beleving en schaalgrootte van de winterdijken meer aan. Daarom krijgt deze een iets negatievere score t.o.v. alternatief 2 en 3.

Steenfabriek aan de Dijk (Tussen Beuningen en Weurt)

De windturbines van het VKA zijn mogelijk waar te nemen vanuit de omgeving van de steenfabriek. De windturbines zullen met name vanaf het water en vanaf de Waaldijk zichtbaar zijn. Dit heeft impact op de karakteristieke hoge schoorsteen. Deze zal hierdoor kleiner lijken. Ook doordat er meer objecten in de horizon verschijnen zal deze minder zichtbaar worden. De impact op deze kwaliteit is daarom aanwezig. Deze negatieve impact is wel klein omdat de steenfabriek op redelijk grote afstand (ca. 4 kilometer) ligt van de dichtstbijzijnde windturbines van het VKA. Het verschil in waarneming tussen de onder- en bovengrens van VKA zal nihil zijn.

Kasteel Hernen

De windturbines van het VKA zijn mogelijk waar te nemen vanuit de omgeving van Kasteel Hernen. Het kasteel wordt omringt door veel opgaande beplanting en direct zicht vanaf het kasteel is daarom vrij minimaal. Desondanks zullen moderne windturbines niet passend zijn en tasten ze dit cultuurhistorische bouwwerk aan. De impact op de kwaliteiten is echter wel klein, mede door het minimale zicht en de afstand. Het verschil in waarneming tussen de onder- en bovengrens van VKA zal nihil zijn.

(Dorpskerk) Leur

De windturbines van het VKA zijn mogelijk waar te nemen vanuit de omgeving van de Dorpskerk Leur. Moderne windturbines zijn niet passend vanuit dit perspectief en tasten dit cultuurhistorische bouwwerk aan. Voor het hele dorp van Leur geldt dat deze als een beschermd dorpsgezicht is bestempeld. Vanuit andere plekken in Leur zal de aantasting dus ook aanwezig zijn. Deze impact op de kwaliteiten heeft echter in kleine mate invloed omdat (de Dorpskerk) Leur op redelijk grote afstand van ca. 4 kilometer ligt van de dichtstbijzijnde windturbines van het VKA. Het verschil in waarneming tussen de onder- en bovengrens van VKA zal nihil zijn.

Hernense Molen

De windturbines van het VKA zijn mogelijk waar te nemen vanuit de omgeving van de Molen in Hernen. Er vindt een verkleinend effect plaats waardoor de molen minder opvalt. De impact op de kwaliteiten is echter wel klein omdat de molen op ca. 3 kilometer ligt vanaf de dichtstbijzijnde windturbines van het VKA. Het verschil in waarneming tussen de onder- en bovengrens van VKA zal nihil zijn. Wel zal het verkleinend effect van de bovengrens van het VKA iets groter zijn.

Beatrixmolen (Winssen)

De windturbines van het VKA zijn mogelijk waar te nemen vanuit de omgeving van de Beatrixmolen. Er vindt een verkleinend effect plaats waardoor de molen minder opvalt. De impact op de kwaliteiten is nihil. Het verschil in waarneming tussen de onder- en bovengrens van VKA zal nihil zijn. Wel zal het verkleinend effect van de bovengrens van het VKA iets groter zijn.

Molen De Verrekijker (Bergharen)

De windturbines van het VKA zijn waar te nemen in de omgeving van de Molen de Verrekijker. De moderne windturbines zijn niet passend in de omgeving van de molen en tasten daarom dit cultuurhistorische bouwwerk aan. Er vindt een verkleinend effect plaats waardoor de molen minder opvalt. Er is daarom impact op de kwaliteiten van de molen De Verrekijker. Het verschil in waarneming tussen de onder- en bovengrens van het VKA zal nihil zijn. Wel zal het verkleinend effect van de bovengrens van het VKA iets groter zijn.

De cultuurhistorische achtergrond van het landschap Landschapstype	VKA	VKA
	ondergrens	bovengrens
De Winterdijk	-	-
Steenfabriek aan de Dijk	-	-
Kasteel Hernen	-	-
(Dorpskerk) Leur	-	-
Hernense Molen	-	-
Beatrixmolen	0	0
Molen Verrekijker	--	--

Beoordeling VKA Beleving van het windpark in het landschap

Uiterwaarden

De uiterwaarden, waarbinnen ook weinig infrastructuur aanwezig is, zijn voor de beleving ook een oase aan rust. Door het draaien van de wieken van de windturbines zal deze rust verstoord worden. Hoe meer windturbines hoe meer dit verstoord wordt. Het VKA heeft minder windturbines dan Alternatief 2 en 3, daarom scoort deze beter. De windturbines staan op een redelijke afstand van ca. 3.5 kilometer. Daarom is niet te spreken over een ernstige verstoring. De grote windturbines van het VKA-bovengrens zijn iets beter zichtbaar, maar dit verschil is nihil.

Oeverwallen

Door de aanwezigheid van onder andere veel bebouwing en bedrijfspanden kennen de oeverwallen in vergelijking met de uiterwaarden en komgronden een wat meer industrieel (bebouwd) karakter. Dit is daardoor ook de plek waar de meeste waarnemers zich zullen bevinden en voortbewegen. Juist ook door de beslotenheid door de aanwezigheid van bebouwing zijn de windturbines ook minder zichtbaar dan bijvoorbeeld in de uiterwaarden of in de komgronden. Het VKA heeft minder windturbines dan Alternatief 2 en 3. Hoe meer windturbines en hoe groter deze zijn hoe groter deze aantasting is omdat deze voor waarnemers eerder zichtbaar zullen zijn. Het verschil tussen de onder- en bovengrens van het VKA is klein. Daarnaast geldt ook dat wanneer er geen gelijke plaatsingsafstand is en de windturbines niet in een rechte lijn zijn gesitueerd, dit als meer storend kan worden ervaren. Het VKA is geen rechte strakke lijn.

Komgronden

De windturbines van het VKA zullen duidelijk zichtbaar zijn vanuit de komgronden. De windturbines van het VKA zijn niet in een rechte lijn gesitueerd, dit zal als meer storend worden ervaren. Door de rationele verkaveling en de afwezigheid van veel opgaande beplanting of kenmerkende cultuurhistorische elementen, worden de komgronden vaak ervaren als grootschalig productielandschappen. Hierin 'passen'

windturbines beter dan in gebieden die als natuurlijk of cultuurhistorisch waardevol worden ervaren/beleeft.

Rivierduinen

Het VKA heeft minder windturbines dan alternatief 2 en 3. Wel zijn ze groter. Hoe meer windturbines als ook grotere windturbines hebben een grotere aantasting omdat deze voor waarnemers eerder zichtbaar zullen zijn. Daarnaast geldt ook dat wanneer er geen gelijke plaatsingsafstand is en de windturbines niet in een rechte lijn zijn gesitueerd, dit als meer storend kan worden ervaren. Het VKA is geen rechte strakke lijn.

Kampenlandschap

Het VKA heeft minder windturbines dan alternatief 2 en 3. Wel zijn ze groter. Hoe meer windturbines als ook grotere windturbines hebben een grotere aantasting omdat deze voor waarnemers eerder zichtbaar zullen zijn. Daarnaast geldt ook dat wanneer er geen gelijke plaatsingsafstand is en de windturbines niet in een rechte lijn zijn gesitueerd, dit als meer storend kan worden ervaren. Het VKA is geen rechte strakke lijn.

Grootschalige infrastructuur

Door het wegtracé A50 en A73 zal het windpark op lokaal en op macroniveau ook onderdeel gaan uitmaken van deze grootschalige infrastructuren. Hier zal eerder een koppeling mee gemaakt worden wanneer men zich door het landschap of over de lijnen heen beweegt. Wanneer er geen gelijke plaatsingsafstand is en de windturbines niet in een rechte lijn zijn gesitueerd, dan zal dit als meer storend worden ervaren. Het VKA is geen rechte lijn, maar deze volgt wel het wegtracé hierdoor zal de impact voor gebruikers van de A73 minder storend zijn.

Beleving windturbine(s) in het landschap	VKA	VKA
Landschapstype	ondergrens	bovengrens
Uiterwaarden	-	-
Oeverwallen	-	-
Komgronden	-	-
Rivierduinen	--	--
Kampenlandschap	-	-
Grootschalige infrastructuur	0	0

11.7.1 Conclusie

De scores van de eindbeoordeling zijn hieronder weergegeven. Hiertoe zijn per criteria de individuele tussentijdse scores van elk alternatief bij elkaar opgeteld. Daaruit is een gemiddelde gekomen die in deze tabel is weergegeven.

Tabel 104 Conclusie thema Landschappelijke beoordeling van het VKA

Landschappelijke MER-beoordeling WP Beuningen VKA	VKA	
	ondergrens	bovengrens
De ruimtelijke kenmerken van het landschap	-	-
Maat, schaal en inrichting in het landschap	-	-
Visuele interferentie met een nabijgelegen windpark	-	-
De cultuurhistorische achtergrond van het landschap	-	-
Beleving van het windpark in het landschap	-	-

11.8 Ecologie

De ecologische effecten en toelichting over de beoordeling zijn reeds beschreven in paragraaf 10.8. Hieronder wordt alleen maar ingegaan op de beoordeling van het VKA.

11.8.1 Analyse

In de natuurrapportages (Bijlage G en Bijlage H) is een meer uitgebreide beschrijving van de effecten van het VKA opgenomen. Hieronder volgt een verkorte versie van de analyse in die rapporten.

Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden

Uit de uitgevoerde AERIUS-berekening voor Windpark Beuningen blijkt dat sprake zal zijn van een tijdelijke en beperkte stikstofdepositie op Natura 2000-gebied Rijn-takken en Veluwe. Deze berekende stikstofdepositie betreft maximaal 0,08 mol/ha/jaar op habitattypen waarvan de kritische depositiewaarde (KDW) reeds overschreden wordt. Gezien de tijdelijkheid en beperktheid van de werkzaamheden is de verwachting dat geen sprake is van significante negatieve effecten op aangewezen natuurtypen. Dit zal in de vergunningaanvraag Wnb nader worden onderzocht.

Vergelijkbaar met de drie alternatieven zijn er geen negatieve effecten op het behalen van IHD's van andere natuurwaarden zoals diersoorten (inclusief vogels). Significante negatieve effecten op het behalen van IHD's is met zekerheid uitgesloten.

Effecten Gelders Natuurnetwerk (GNN) en Groene ontwikkelingszone (GO)

De onderzoekslocatie is niet gelegen binnen de grenzen van een gebied dat aangewezen is als Gelders Natuurnetwerk of Groene Ontwikkelingszone waardoor er geen effecten op het GNN verwacht worden. Het VKA is daarmee niet onderscheidend van de alternatieven.

Effecten op weidevogel- en ganzenrustgebieden

Het onderzoeksgebied ligt niet in provinciaal beschermde weidevogelgebieden en rustgebieden voor winterganzen. Gezien de afstand tot dergelijke gebieden zijn er geen effecten. Het VKA is daarmee niet onderscheidend van de alternatieven.

Effecten op beschermde soorten

Er zijn met zekerheid geen negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten, behalve mogelijk vogels en vleermuizen. Effecten op deze beide diergroepen worden hieronder nader besproken.

Voor het VKA wordt hetzelfde maximum aantal vogelslachtoffers per turbine per jaar berekend als voor de alternatieven. Dit betekent dat voor het volledige windpark er maximaal 100 vogelslachtoffers per jaar zullen vallen. Voor slachtoffers onder vogels moet een ontheffing worden aangevraagd vanwege overtreding van de Wnb. Het aantal berekende slachtoffers zal in alle gevallen (ruim) lager liggen dan de 1%-mortaliteitsnorm. Er is geen wezenlijk effect op de betreffende populaties van betreffende vogelsoorten. Zodoende zijn er, naar verwachting, geen effecten op de gunstige staat van instandhouding en kan de ontheffing worden verleend.

Voor het VKA wordt hetzelfde maximum aantal vleermuisslachtoffers per turbine per jaar berekend als voor de alternatieven. In het VKA wordt het totale aantal aanvaringsslachtoffers op 25 individuen geschat. Conform het berekende aantal slachtoffers met behulp van de verspreidingsgegevens betreft het aantal slachtoffers onder vleermuizen bij het VKA in totaal 17 gewone dwergvleermuizen, 5 ruige dwergvleermuizen, 2 rosse vleermuizen en 1 laatvlieger per jaar. Deze berekende aantallen liggen onder de berekende 1%-mortaliteitsnormen van respectievelijk 51, 28, 2,5 en 3 dieren. De berekende aantallen slachtoffers als gevolg van Windpark Beuningen leiden, inclusief cumulatie, derhalve met zekerheid niet tot effecten op de gunstige staat van instandhouding van deze soorten.

Wat betreft de relatie van beschermde soorten en de 1%-mortaliteitsnorm scoort het VKA beter dan de drie alternatieven. Immers is bij het VKA met zekerheid geen effect op de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soorten te verwachten.

11.8.2 Conclusie

Voor de effectbepaling wordt aangesloten bij de voor dit MER geldende 5-puntschaal van ‘- -’ tot ‘+ +’.

Beoordelingscriteria	VKA onder	VKA boven
Natura 2000-gebieden	-	-
Natuurnetwerk Nederland	0	0
Div. vogelgebieden	0	0
Beschermde soorten	-	-

11.9 Energieopbrengst

Ter bepaling van de verwachte elektriciteitsproductie van het voorkeursalternatief is een opbrengstberekening uitgevoerd voor 3 formaten windturbines. Daarnaast is, ten behoeve van de relatieve effectbeoordeling van het milieuthema geluid, voor de aldaar gedefinieerde onder- en bovengrens eveneens een inschatting van de elektriciteitsproductie gemaakt.

Tabel 105 **Formaten windturbines waarvoor de elektriciteitsopbrengst is berekend**

Omschrijving	Type	Ashoogte (m)	Rotordiameter (m)	Vermogen (MW)
VKA onder	Vestas V150-4.2	140	150	4,2
VKA boven, max commercieel verkrijgbaar	Siemens SG 6.0-170	155	170	6,2
VKA boven, max afmetingen (inschatting)	Toekomstig	155	180	Onbekend
VKA stilst*	V162-5.6	140	162	5,6
VKA luidst*	N163/5.X	155	163	5,7

* zie voor een toelichting op deze typen Paragraaf 11.2.

De Vestas V150-4.2 vertegenwoordigt hierbij de ondergrens van de bandbreedte zoals deze voor het voorkeursalternatief is aangegeven. De Siemens SG 6.0-170 vertegenwoordigt de grootste windturbine op land die op dit moment commercieel beschikbaar is dus waarvoor een opbrengstberekening op basis van windturbine-type kan worden gedaan.

Binnen de bandbreedte van het voorkeursalternatief zijn windturbines met een grotere rotordiameter (180 meter) toegestaan. Omdat een dergelijk type windturbine op dit moment nog niet op de markt is kan voor de bovengrens nog geen opbrengstberekening op basis van windturbine-type worden gedaan. In plaats daarvan is ten behoeve van de opbrengstberekening van een windturbine met rotordiameter 180 meter de elektriciteitsproductie van de Siemens SG 6.0-170 met een factor 1,12 vermenigvuldigd. Dit omdat de oppervlakte van de rotor van een windturbine met rotordiameter 180 meter 12% groter is dan de oppervlakte van de rotor van een windturbine met rotordiameter 170 meter. De elektriciteitsopwekking is namelijk (bij gelijke ashoogte) met name afhankelijk van de rotordiameter. Voor nu geeft deze aanname voldoende inzicht in de te verwachten elektriciteitsopbrengst van een windturbine met afmetingen overeenkomstig met de bovengrens van de aangegeven bandbreedte.

De bruto elektriciteitsopbrengst wordt berekend door het verwachte windaanbod op ashoogte te vermenigvuldigen met de vermogenscurve van de betreffende windturbine. Vervolgens wordt de netto elektriciteitsproductie berekend door energieverliezen en mitigatie in rekening te brengen. In onderstaande tabel zijn de resultaten voor de onder- en bovengrens van het VKA weergegeven.

Tabel 106 Resultaten van de opbrengstberekening voor de verschillende formaten windturbines

	Ondergrens	Bovengrens
Rotordiameter	150	180
Gemiddelde windsnelheid op ashoogte (m/s)	7,55	7,74
Bruto opbrengst per windturbine (MWh/jaar), zonder mitigatie	19.390	30.920
Verliestermen (excl. mitigatie)	13%	13%
Opbrengstderving door mitigatie geluid ²³	1%	7%
Opbrengstderving door mitigatie slagschaduw	1%	1%
Aantal windturbines	5	5
Netto parkopbrengst (MWh/jaar), met mitigatie	82.168	123.063

Tabel 107 Resultaten van de opbrengstberekening voor de stilste en luidste windturbintypes.

	Stilste type	Luidste type
Type	Vestas V162-5.6	Nordex N163/5.X
Rotordiameter	162	163
Gemiddelde windsnelheid op ashoogte (m/s)	7,74	7,74
Bruto opbrengst (MWh//wtb/jaar), zonder mitigatie	24.238	23.649
Verliestermen (excl. mitigatie)	13%	13%
Opbrengstderving door mitigatie geluid	1%	7%

Merk op dat het luidste type een *lagere* energieproductie heeft dan het stilste windturbintype dat ten behoeve van het VKA is doorgerekend.

11.9.1 Conclusie

Tabel 108 Conclusie Energieopbrengst

Alternatief	Productie (MWh/jr)	Score 'Opbrengst'
1	75.248	+
2	83.252	++
3	77.303	+
VKA onder*	81.822	++
VKA boven*	122.398	++

* Voor zowel de onder- als de bovengrens is de schatting voor de jaarlijkse energieproductie *inclusief* de verliezen als gevolg van mitigatiemaatregelen voor geluid en de bovenwettelijke planregel voor slagschaduw.

11.10 Overzichtstabel

Onderstaande tabel toont de effectbeoordeling voor de projectMERalternatieven van alle milieuthema's. Daarnaast is ook de effectbeoordeling van het VKA onder- en bovengrens opgenomen.

²³ N.B. de procentuele opbrengstderving a.g.v. mitigerende geluidsmaatregelen is gebaseerd op de bandbreedte voor geluid: dit betreft andere windturbines dan waarvoor de opbrengst berekend is. De procentuele derving geeft evenwel een goede (worst case) benadering, aangezien de luidste windturbine is doorgerekend.

Tabel 109 Overzichtstabel milieueffecten van inrichtingsalternatieven.

Alternatief	1	2	3	VKA onder	VKA boven
Geluid					
Absoluut – aantal woningen binnen 42 dB Lden-contour	0	-	-	-	-
Absoluut – aantal woningen binnen 47 dB Lden-contour	0	-	-	-	-
Relatief – woningen < 42 dB Lden-contour per GWh/jr	-	-	-	-	-
Relatief – woningen < 47 dB Lden-contour per GWh/jr	0	-	-	0	-
Cumulatie	-	--	--	-	-
Slagschaduw*					
Absoluut – aantal woningen binnen 0u-contour	-	-	--	--	--
Absoluut – aantal woningen binnen 5:40u-contour	-	-	--	-	--
Relatief – woningen < 0u-contour per GWh/jr	-	-	--	--	--
Relatief – woningen < 5:40u-contour per GWh/jr	-	--	--	-	--
Gezondheid					
Toename GES-score bij omliggende woningen	-	--	--	-	-
Bodem, archeologie & water					
Bodem	0	0	0	0	0
Archeologie	--	--	--	-	-
Grondwater	0	0	0	0	0
Hemelwater	0	0	0	0	0
Externe veiligheid					
Gebouwen	0	0	0	0	0
Risicovolle installaties	0	0	-	--	--
Buisleiding	0	0	0	--	--
Hoogspanningsinfrastructuur	-	0	0	0	0
Wegen	0	-	0	-	-
Landschap & cultuurhistorie					
De ruimtelijke kenmerken van het landschap	-	-	-	-	-
Maat, schaal en inrichting van het landschap	-	-	-	-	-
Visuele interferentie met een nabijgelegen windpark	-	-	-	-	-
De cultuurhistorische achtergrond van het landschap	-	-	-	-	-
Beleving windturbine(s) in het landschap	-	--	--	-	-
Ecologie					
Natura 2000-gebieden	-	-	-	-	-
Natuurnetwerk Nederland	0	0	0	0	0
Div. vogelgebieden	0	0	0	0	0
Beschermde soorten	-	--	--	-	-
Energieopbrengst					
Opwek van duurzame elektriciteit	+	++	+	++	++

* Het bestemmingsplan voor windpark Beuningen bevat een planregel waarmee slagschaduw op omliggende woningen bovenwettelijk wordt gereduceerd tot 0 uur per jaar. De score in het MER neemt deze aanvullende regel niet mee.

Hoofdstuk 12 Leemten in kennis

12.1 Inleiding

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

12.2 Leemten in informatie en kennis

Type windturbine - Op dit moment is nog niet bekend welk type windturbine de voorkeur van de initiatiefnemer zal hebben. In het voorkeursalternatief van het MER is uitgegaan van een bandbreedte om de milieueffecten op te baseren. Afhankelijk van het uiteindelijk te kiezen type windmolen en bijbehorende fabrikant, kunnen zaken als masthoogte, rotordiameter en geluidemissie afwijken van hetgeen in voorliggend MER is beschreven. De bovengrens van de bandbreedte in het VKA zal evenwel niet worden overschreden. Bij de definitieve keuze van de windturbine dient aangetoond te worden dat deze voldoet aan de milieuwetgeving.

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

- Geluid: wanneer een definitieve keuze is gemaakt voor een windmolentype en fabrikant, moet worden bepaald of met het gekozen turbinetype kan worden voldaan aan de normen voor geluid.
- Slagschaduw: wanneer een definitieve keuze is gemaakt voor een windmolentype en fabrikant, moet worden bepaald of en welke stilstandvoorziening nodig is om te voldoen aan de normen voor slagschaduw. Het gaat dan met name om het bepalen van het aantal uren en de exacte tijdstippen.

12.3 Monitoring en evaluatie

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

- In het kader van vergunningverlening. Uit het nader onderzoek op basis van gekozen windturbintype volgt of vergelijkbare effecten worden verwacht als voorspeld in dit MER.
- Daadwerkelijke toetsing van milieueffecten na realisatie van de windturbines.

Begrippenlijst

Aanlegfase

Fase waarin activiteiten worden uitgevoerd die specifiek verband houden met het initiatief.

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.

Archeologische trefkanskaart

Kaart die op basis van kwantitatieve analyse en op archeologisch inhoudelijke kennis aangeeft hoe groot de kans is dat zich archeologische waarden bevinden in de ondergrond van een bepaald gebied.

Archeologische waarden

Belangrijke archeologische eigenschappen van een gebied.

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.

Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG)

Omvat basisgegevens over gebouwen en adressen.

Bevoegd gezag

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

Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie 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.

Cultuurhistorische waarden

De aan een bouwwerk of een gebied toegekende waarde gekenmerkt door het beeld dat is ontstaan door het gebruik dat de mens in de loop van de geschiedenis heeft gemaakt van dat bouwwerk of dat gebied.

Cumulatieve effecten

Optelling van effecten binnen hetzelfde milieuonderwerp van afzonderlijke plaatsingsgebieden.

dB (A)

Decibel (A-gewogen), maat voor geluidsterkte waarbij een frequentieafhankelijke correctie wordt toegepast voor de gevoeligheid van het menselijk oor.

Externe werking

Indien een activiteit niet plaatsvindt in een gebied, maar toch effect kan hebben op dit gebied, dan wordt er gesproken over externe werking. Een voorbeeld is het effect van windturbines die buiten Natura 2000-gebieden worden geplaatst, die wel effect kunnen hebben op de Natura-2000 gebieden.

Geïnstalleerd vermogen

Het maximale opwekkingsvermogen van een windmolen.

Gevoelige bestemmingen

Een geluidsgevoelige bestemming is een begrip uit de Nederlandse Wet geluidhinder en het Besluit geluidhinder (Bgh). Een woning bijvoorbeeld is een geluidsgevoelige bestemming. Als een bestemming, dat kan een gebouw of een terrein zijn, als geluidsgevoelig is aangemerkt, gelden de regels uit de Wgh en het Bgh.

Habitat

Natuurlijk woongebied van een organisme of levensgemeenschap.

Initiatiefnemer

Degene die een m.e.r.-plichtige activiteit wil ondernemen.

Interferentie

Verstorende werking tussen twee windparken, windmolens binnen een windpark of een windpark met een ander grootschalig element.

kWh

Kilowattuur.

Laagfrequent geluid

Laagfrequent geluid is geluid met een frequente beneden de 20 Hz.

Landschap

Het geheel van visueel waarneembare kenmerken aan het oppervlak van de aarde.

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.

Milieueffectrapport (MER)

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. De watt is een eenheid van elektrisch vermogen.

MWh

Megawattuur (1.000 kWh = 1 MWh). De megawattuur is een eenheid van elektrische energie.

NRD

Dit staat voor 'Notitie Reikwijdte en Detail(niveau)'. Deze notitie wordt vastgesteld op basis van de conceptnotitie reikwijdte en detail(niveau) (ook wel '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).

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.

Plaatsingsvisie

Een plaatsingsvisie is een abstracte keuze voor de wijze van inrichten van de wind-energie opgave, waarin principiële keuzes worden gemaakt.

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

Situatie waarbij wordt uitgegaan van de bestaande situatie. Deze situatie dient als referentiekader voor de effectbeschrijving van alle alternatieven in het MER.

Rode lijst

Lijst van planten. Lijst van vlinders, Lijst van zoogdieren en lijst van vogels waarvan bekend is, dat zij zodanig achteruitgaan dat zij in hun voortbestaan worden bedreigd.

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.

Veiligheidsnorm

Maximaal toelaatbare kans op een ernstige schade.

Visueel

Gericht op het zien.

VKA

Voorkeursalternatief. Zie aldaar.

Voorgenomen activiteit

Geheel van handelingen, ingrepen en dergelijke bedoeld ter realisatie van bepaalde doelstellingen of ter oplossing van bepaalde problemen.

Voorkeursalternatief (VKA)

Datgene wat volgens het MER en/of bijbehorende ontwerpbesluiten/ vergunning-aanvragen of bijgestelde versies hiervan - dus na afweging van milieueffecten - de voorkeur van de initiatiefnemer heeft om de doelstellingen zo goed mogelijk te realiseren.

Bijlage A Quicksan ruimtelijke beperkingen

Externe bijlage

Bijlage B Akoestisch onderzoek

Externe bijlage

Bijlage C Slagschaduwonderzoek

Externe bijlage

Bijlage D Onderzoek Externe Veiligheid

Externe bijlage

Bijlage E Landschappelijke beoordeling

Externe bijlage

Bijlage F Notitie ecologie planMER

Externe bijlage

Bijlage G Natuuronderzoek

Externe bijlage

Bijlage H Voortoets Natura 2000

Externe bijlage



Bosch & van Rijn
experts in duurzame energie

Franz-Lisztplantsoen 200
3533 JG Utrecht
www.boschenvanrijn.nl

