

Bosch & van Rijn

Groenmarktstraat 56
3521 AV Utrecht
030 – 677 6466

Auteurs

Lauran Cornax MSc.
Steven Velthuisen MSc.
Drs. Ing. Jeroen Dooper

Opdrachtgever

Provincie Noord-Brabant
Brabantlaan 1
5216 TV 's-Hertogenbosch



Windenergie A16

Milieueffectrapport



Bosch & van Rijn
experts in renewable energy

Windenergie A16

Milieueffectrapport

Datum
6-3-2018

Versie
1.1

Bosch & Van Rijn
Groenmarktstraat 56
3521 AV Utrecht

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

© Bosch & Van Rijn 2018
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

SAMENVATTING		4
HOOFDSTUK 1	INLEIDING	27
1.1	<i>Aanleiding</i>	27
1.2	<i>Doel</i>	28
1.3	<i>Advies reikwijdte en detailniveau</i>	29
1.4	<i>Leeswijzer</i>	30
HOOFDSTUK 2	PROCEDURE	31
2.1	<i>Rol van de m.e.r.</i>	31
2.2	<i>Kaderstellend plan</i>	31
2.3	<i>Initiatiefnemers</i>	32
2.4	<i>Bevoegd gezag</i>	32
2.5	<i>Betrokken partijen</i>	32
HOOFDSTUK 3	BELEIDSKADER	34
3.1	<i>Inleiding</i>	34
3.2	<i>Rijksbeleid</i>	34
3.3	<i>Provinciaal beleid</i>	35
3.4	<i>Regionaal beleid</i>	37
3.5	<i>Gemeentelijk beleid</i>	39
3.6	<i>Conclusie</i>	42
HOOFDSTUK 4	LOCATIEKEUZE	43
4.1	<i>Inleiding</i>	43
4.2	<i>Bestuurlijke voorgeschiedenis</i>	43
4.3	<i>A16 als geschikte locatie voor windenergie</i>	44
4.4	<i>1 km-zone</i>	47
4.5	<i>Doelstelling opgesteld vermogen</i>	48
4.6	<i>Windenergie en andere duurzame energiebronnen</i>	48
4.7	<i>Conclusie</i>	50
HOOFDSTUK 5	REFERENTIESITUATIE	51
5.1	<i>Inleiding</i>	51
5.2	<i>Beschrijving plangebied en omgeving</i>	51
5.3	<i>Autonome ontwikkelingen</i>	52
5.4	<i>Overige ontwikkelingen</i>	52
HOOFDSTUK 6	ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN	53
6.1	<i>Inleiding</i>	53
6.2	<i>Referentiealternatief</i>	53
6.3	<i>Randvoorwaarden voor de alternatieven</i>	53
6.4	<i>Ontwikkeling van alternatieven en varianten</i>	55

HOOFDSTUK 7	MILIEUTHEMA'S	65
7.1	<i>Aanpak</i>	65
7.2	<i>Geluid</i>	66
7.3	<i>Slagschaduw</i>	72
7.4	<i>Gezondheid</i>	75
7.5	<i>Bodemkwaliteit</i>	76
7.6	<i>Water</i>	81
7.7	<i>Archeologie</i>	87
7.8	<i>Externe Veiligheid</i>	98
7.9	<i>Landschap</i>	103
7.10	<i>Cultuurhistorie</i>	115
7.11	<i>Ecologie</i>	122
7.12	<i>Energieopbrengst</i>	140
HOOFDSTUK 8	VOORKEURSALTERNATIEF	146
8.1	<i>Inleiding</i>	146
8.2	<i>Vorming voorkeursalternatief</i>	146
8.3	<i>Effectbeoordeling voorkeursalternatief</i>	148
8.4	<i>Vergelijking MER-alternatieven en voorkeursalternatief</i>	160
HOOFDSTUK 9	BANDBREEDTE VOORKEURSALTERNATIEF	162
9.1	<i>Inleiding</i>	162
9.2	<i>Bandbreedte voorkeursalternatief</i>	162
9.3	<i>Effectbeoordeling bandbreedte voorkeursalternatief</i>	163
HOOFDSTUK 10	LEEMTEN IN KENNIS	173
10.1	<i>Inleiding</i>	173
10.2	<i>Leemten in informatie en kennis</i>	173
10.3	<i>Monitoring en evaluatie</i>	173
HOOFDSTUK 11	BEGRIPPENLIJST	
BIJLAGEN		
BIJLAGE A	GELUIDRAPPORT	
BIJLAGE B	SLAGSCHADUWRAPPORT	
BIJLAGE C	BODEMINVENTARISATIE	
BIJLAGE D	RISICOANALYSE	
BIJLAGE E	BEELDKWALITEITSVISIE	
BIJLAGE F	BEORDELING LANDSCHAP	
BIJLAGE G	ECOLOGISCH ONDERZOEK	
BIJLAGE H	MEMO GELUID IN NNB	
BIJLAGE I	OPBRENGSTBEREKENING	
BIJLAGE J	REIKWIJDTE EN DETAILNIVEAU	
BIJLAGE K	BELEMMERINGENKAART A16	
BIJLAGE L	WEGBESTEMDE WONINGEN LPM	
BIJLAGE M	AFGEVALLEN ALTERNATIEVEN NRD	
BIJLAGE N	AFGEVALLEN VARIANTEN MER	
BIJLAGE O	GELUIDRAPPORT VERGUNNINGEN	
BIJLAGE P	SLAGSCHADUWRAPPORT VERGUNNINGEN	
BIJLAGE Q	RISICOANALYSE VERGUNNINGEN	

Samenvatting

Inleiding

Over de hele wereld wordt gestreefd naar afname van gebruik van fossiele brandstoffen en emissie van koolstofdioxide (CO₂). Naast het verbeteren van energie-efficiëntie en het gebruik van schone technologieën is ook de opwek van hernieuwbare energie een belangrijk middel. Het realiseren van windturbines op land is essentieel voor het behalen van de doelstellingen voor het opwekken van duurzame energie. 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.

Op 1 december 2015 hebben de provincie Noord-Brabant en de gemeenten Moerdijk, Drimmelen, Breda en Zundert een convenant gesloten waarin afgesproken is dat er een Provinciaal Inpassingsplan wordt opgesteld om windmolens in de A16 mogelijk te maken. Dit vloeit voort uit het bod van de regio West-Brabant om 200 MW windenergie te realiseren, uiterlijk 2020, waarvan 100 MW te realiseren langs de A16. Dit als bijdrage aan de landelijke doelstelling van 6.000 MW windenergie op land in 2020.

Uit de Wet Milieubeheer (Wm) volgt dat voor plannen die belangrijke nadelige effecten kunnen hebben op het milieu een MER moet worden opgesteld. De m.e.r.-procedure (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 zorg gedragen 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.

Beleidskader

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)¹ vastgelegd te willen investeren in duurzame energie. Dit heeft onder andere geresulteerd in de doelstelling om in 2020 minstens 6.000 Megawatt (MW) aan windenergie op land te hebben staan. In de Structuurvisie Wind op Land² is - na overleg met de provincies - ook een doelstelling opgenomen voor de hoeveelheid gerealiseerd vermogen per provincie in 2020. De provincie Noord-Brabant heeft een opgave van 470,5 MW opgesteld vermogen.

¹ Energierapport 2011. Ministerie van EL&I, 2011.

² Structuurvisie Windenergie op land. Ministerie van I&M, 31 maart 2014.

Provinciaal beleid

In de *Structuurvisie 2010 - partiële herziening 2014* is beschreven dat de provincie Noord-Brabant de ontwikkeling van windenergie steunt onder voorwaarden. Om versnippering van meerdere kleinere initiatieven tegen te gaan, kiest de provincie voor geclusterde opstelling van windturbines. Dat kan bij grootschalige bedrijventerreinen in het stedelijk concentratiegebied. En in landschappen die daar voor wat betreft schaal en maat geschikt voor zijn. De provincie vindt het belangrijk dat windturbines na afloop van de gebruiksperiode worden gesaneerd. De provincie stimuleert nieuwe toepassingen voor de opwekking van windenergie. In het open zoekleigebied van West-Brabant is ruimte voor de ontwikkeling van windenergie.

De *Verordening Ruimte* (geconsolideerde versie dd 15-7-2015) is één van de instrumenten die de provincie kan inzetten om de doelen uit de Structuurvisie te realiseren. De Structuurvisie geeft aan welke doelen de provincie nastreeft, wat voor beleid de provincie voert, hoe de provincie stuurt om haar doelen te realiseren en welke instrumenten zij daarbij inzet. In de verordening gelden voor plaatsing van windturbines verschillende regels voor verschillende structuren: 'bestaand stedelijk gebied' (artikel 4 lid 9), 'groenblauwe mantel' (artikel 6 lid 18) en 'zoekgebied windturbines' (artikel 33). Het plangebied voor dit MER betreft een deel van het zoekgebied windturbines, waarvoor artikel 33 van toepassing is.

Regionaal beleid

De provincie Noord-Brabant heeft met de Regio West-Brabant (RWB) eind 2011 afgesproken om onder de titel 'Opgave Rijk: grootschalige locatie A16' om 74,45 MW – 126,45 MW te realiseren. In het regionaal bod windenergie geeft de Regio West-Brabant aan dat er plannen zijn van particuliere initiatiefnemers voor de locatie Zonzeel, dat beide locaties Hazeldonk aansluiten op de bestaande windmolens in de gemeente Hoogstraten (België) en dat er een uiterste inspanning vereist is om de locaties Nieuwveer, Hazeldonk-Oost en Zundert (Treeport) in te passen in de provinciale Structuurvisie en Verordening ruimte. Bij het opstellen van het regionaal bod aan de provincie Noord-Brabant is het volgende voorbehoud gesteld: 'Bij alle aangeboden opties dient u er van uit te gaan dat er sprake is van een onderzoeksmogelijkheid en dat er nog wel rekening gehouden moet worden met onzekere factoren als besluitvorming gemeenteraad, bestemmingsplanprocedure etc.'

Gemeentelijk beleid

Gemeente Moerdijk heeft in het regionaal bod aangegeven 15-20 MW te willen realiseren op Zonzeel-West. De gemeente Moerdijk heeft in de Raadsvergadering van 16 januari 2014 de Notitie Windenergie gemeente Moerdijk 2013-2030 vastgesteld. Het doel is om in 2030 85 MW aan windenergie gerealiseerd te hebben. Aanvullend op het gemeentelijk beleid wil de gemeente ook een bijdrage leveren aan de landelijke doelstelling van 6.000 MW windenergie op land in 2020. Hiertoe is samen met andere regionale gemeenten in West-Brabant een bod bekrachtigd.

Gemeente Drimmelen heeft in haar Beleidsplan Duurzaamheid 2013 – 2017 het doel opgenomen om in 2040 energieneutraal te zijn. De gemeente Drimmelen heeft op 21 juni 2012 het aanbod van de Regio West-Brabant vastgesteld. Dat is 9-12 MW. In de

'Structuurvisie Drimmelen 2033' (vastgesteld door de raad op 27 februari 2014) is een zoekgebied voor windmolens opgenomen nabij knooppunt Zonzeel. Voor de windontwikkeling op deze locatie trekt de gemeente Drimmelen op met de gemeente Moerdijk. In oktober 2014 heeft de gemeenteraad van Drimmelen (sociale) randvoorwaarden gesteld bij de bouw van windmolens op Drimmelens grondgebied. Hierin staat dat windmolens altijd een bijdrage moeten leveren aan de lokale samenleving en inwoners.

De gemeenteraad van *gemeente Breda* heeft op 3 maart 2016 de 'Duurzaamheidsvisie Breda 2030' vastgesteld. Het beleid in deze visie sluit aan bij de klimaatnota 'Steek positieve energie in het klimaat'. Hierin heeft Breda de ambitie verwoord om in 2044 geheel CO₂-neutraal te zijn. In het buitengebied langs de A16 zijn zoeklocaties aangegeven voor windmolens. Zo wordt een bijdrage geleverd aan duurzaamheidsambities en wordt overlast voor bewoners zo veel mogelijk voorkomen. Uitgangspunt van Breda is burger- en gemeentelijke participatie. De gemeente meldt dat zij 'grote klappers' wil maken met windenergie. In het regionaal bod geeft Breda aan 41,45MW-58,45MW te willen realiseren. Op de locatie Hazeldonk zijn op 26 augustus 2015 drie windmolens geopend.

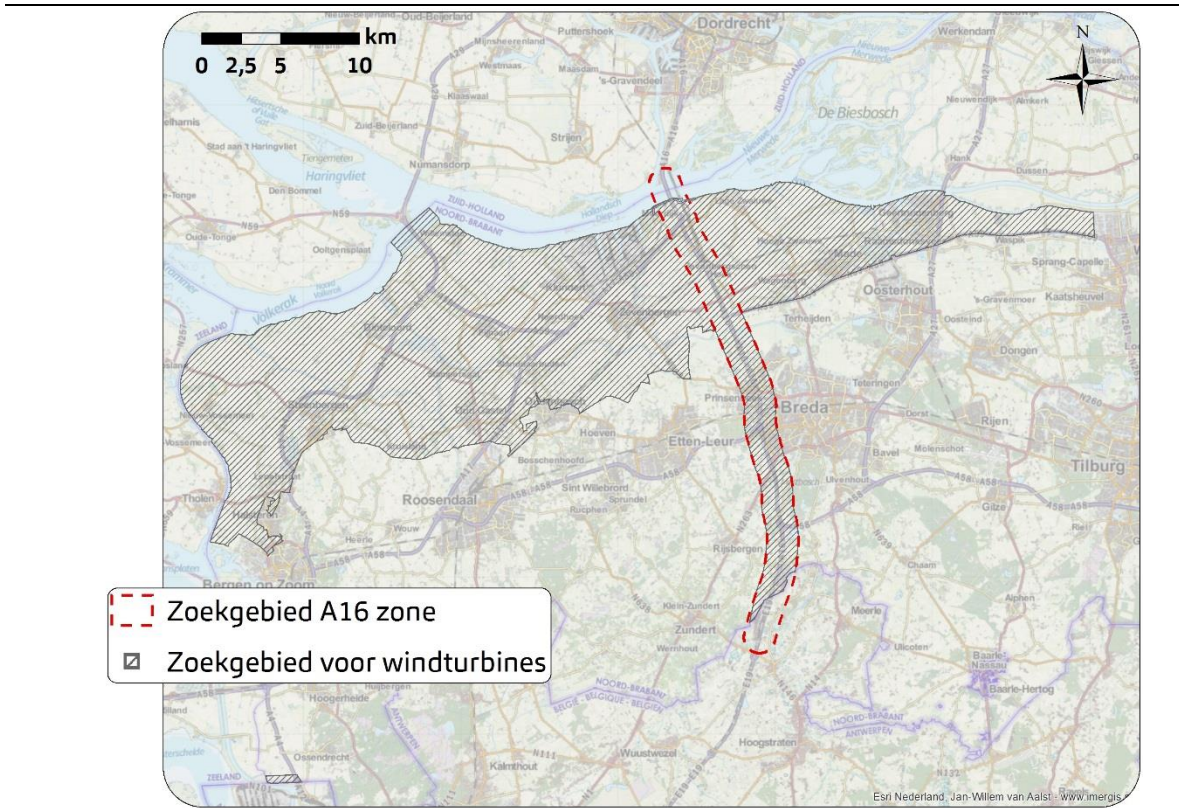
Op 25 oktober 2012 is door de raad van de *gemeente Zundert* de visie van de Regio West-Brabant voor het aanwijzen van locaties voor de windenergie onderschreven. Hierin staat dat Zundert 9-36 MW wil realiseren op locatie Hazeldonk-West. De gemeenteraad heeft bij haar besluit als voorwaarde opgenomen dat de windmolens een positieve ondersteuning dienen te bieden aan de het Business Centre Treeport. Op 23 april 2013 heeft het college besloten om daadwerkelijk deel te nemen aan het regionaal bod. Er mogen vooralsnog 3 windmolens gerealiseerd worden omdat dit gezien de aard en schaal van de gemeente Zundert wenselijk is. Vervolgens heeft het college op 14 mei 2013 het gebied langs de A16 nabij Hazeldonk aangewezen als zijnde het enige gebied binnen de gemeente Zundert waar windmolens gerealiseerd kunnen worden. De gemeenteraad heeft op 10 mei 2016 besloten om 3 extra windmolens toe te staan in het huidige zoekgebied langs de A16 met als voorkeur een lijn opstelling langs de A16, die aansluiten aan de Belgische windmolens, afhankelijk van invulling van randvoorwaarden "Sociale Wind".

Locatiekeuze

Op 1 december 2015 hebben de provincie Noord-Brabant en de gemeenten Moerdijk, Drimmelen, Breda en Zundert een convenant gesloten waarin afgesproken is dat er een Provinciaal Inpassingsplan wordt opgesteld om windmolens langs de A16 mogelijk te maken. Dit vloeit voort uit het eerder genoemde bod van de regio West-Brabant.

De begrenzing voor het plangebied komt in principe overeen met het zoekgebied zoals dat op de kaart 'agrarische ontwikkeling en windmolens' bij de Verordening Ruimte is aangegeven. Dit betreft een zone langs de A16, met aan beide zijden een breedte van *circa* 1 km, gerekend vanaf de snelweg. Het zoekgebied voor windenergie in het zuidelijke deel van de A16 betreft 1 km aan weerszijde van de A16.

Figuur 1 Zoekgebied windturbines uit de verordening en het zoekgebied voor dit MER. Alleen de grijs gearceerde gebieden binnen de rode lijn behoren tot het daadwerkelijke zoekgebied A16.



De rijksweg A16 loopt voor ca. 35 km door West-Brabant. In West-Brabant waait het vanwege de relatieve nabijheid van de zee vaak harder dan in de rest van de provincie Noord-Brabant. De zone met de A16/HSL-infrastructuurbundel is tevens noord-zuid georiënteerd. Omdat er in Nederland vooral sprake is van een (zuid-)westenwind, levert een noord-zuid opstelling van windmolens meer duurzame energie op. Om de impact van windmolens op bewoners en hun leefomgeving te beperken, geeft de provincie Noord-Brabant aan te zoeken naar bestaande infrastructuur waar windmolens bij passen. De combinatie van windenergie en infrastructuur kan een belangrijk negatief effect van windmolens beperken, namelijk geluidsoverlast. Bovendien zijn er langs de A16/HSL-infrastructuurbundel gebieden waar relatief weinig mensen wonen, zoals in het noordelijke zeeleigebied. Dat biedt mogelijkheden om de overlast van windmolens te beperken.

De rijksoverheid heeft in 2013 in het kader van de Structuurvisie Wind op Land een plan-MER uitgevoerd voor de A16. In dat plan-MER is het gebied langs de A16 onderzocht. Dit is gedaan voor zowel het Zuid-Hollandse als Noord-Brabantse deel van de A16. Op basis van de resultaten heeft het ministerie van I&M besloten om de A16 (deel Noord-Brabant) niet op te nemen in het Voorkeursalternatief van de SVWOL als groot-schalig RCR-project (Rijkscoördinatie Regeling). Dit omdat de kansen met name bestonden uit verspreid liggende windparken in plaats van één groot windpark.

Conform afspraken tussen Rijk, provincie, regio West-Brabant en gemeenten wordt in de A16 gezocht naar opstellingsalternatieven voor een nominaal windvermogen van

minimaal 100 MW. In dit MER zal hiervoor het totale plangebied in zijn geheel (opnieuw) worden bekeken. Dit is nodig om te komen tot een objectieve weergave van de mogelijkheden en de voor- en nadelen van de verschillende alternatieven.

Alternatieven en varianten

In het MER moeten reëel te beschouwen alternatieven onderzocht worden. Voor de ontwikkeling van deze alternatieven is een aantal randvoorwaarden relevant. Deze zijn gebaseerd op de analyse van het beleidskader, de wet- en regelgeving, (lokale) politieke overwegingen en een beeldkwaliteitsvisie (BKV):

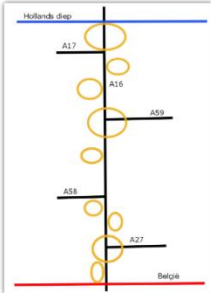
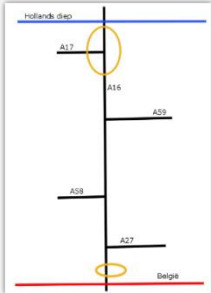
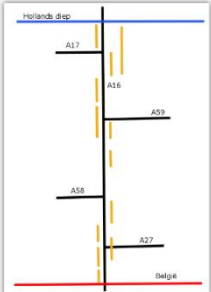
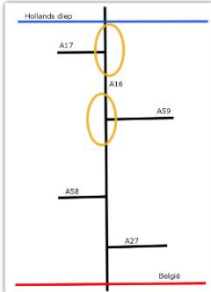
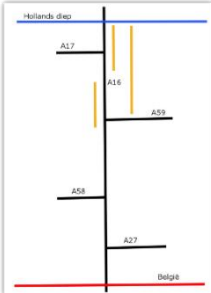
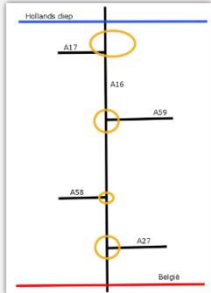
- Opstelling van windturbines in overeenstemming met de Structuurvisie 2010 en de provinciale Verordening Ruimte 2014;
- Voldoen aan wettelijke eisen ten aanzien van veiligheid, geluid en slagschaduw;
- Voorkomen van significante effecten op instandhoudingsdoelstelling van natuurgebieden;
- Komen tot een goede landschappelijke inpassing;
- Binnen ca. 1 km van de Rijksweg A16;
- Minimaal 100 MW windenergie;
- Verzorgen van afdoende onderlinge afstand (tegen windafvang).

Om te komen tot reële opstellingsalternatieven is er een uitgebreid voortraject doorlopen. In dit voortraject zijn op basis van verschillende informatiestromen opstellingsalternatieven en -varianten ontworpen, bijgeschaafd en getrechterd. Dit proces heeft zowel in de NRD-fase als in de MER-fase van het project Windenergie A16 plaatsgevonden. De volgende stappen zijn ondernomen om te komen tot de alternatieven voor de ontwikkeling van windenergie in de A16:

- Opstellen van een landschaps- en energievise;
- In kaart brengen harde randvoorwaarden: belemmeringenkaart (zie Bijlage K);
- Vier klankbordgroep-bijeenkomsten, twee in 'regio noord' (gemeenten Drimmelen en Moerdijk), en twee in 'regio zuid' (gemeenten Breda en Zundert);
- Overleggen met het projectteam (ambtelijke werkgroep), landschapsdeskundigen en ontwerpers;
- Overleggen met de bestuurlijke klankbordgroep (wethouders en gedeputeerde);
- Visualisaties;
- Enquête en interviews onder stakeholders.

Het traject heeft geleid tot de keuze van **6 NRD-alternatieven met opstellingen van windturbines**:

Tabel 1 Opstellingsalternatieven NRD-fase

Opstellingsalternatief	Gestileerd figuur	Opstellingsalternatief	Gestileerd figuur
Kralensnoer		Twee poorten	
Korte lijnen		Corridor	
Lange lijnen		Knooppunten	

In januari 2017 zijn de alternatieven in schetsvorm uitgewerkt tot 24 opstellingsvarianten:

Tabel 2 Alternatieven NRD uitgewerkt in 24 opstellingsvarianten

NRD-alternatief	Varianten	
Kralensnoer	1. Max. laag 2. Max. hoog	3. Driehoekjes 4. Carrés
Korte lijnen	5. Max. laag 6. Max. hoog 7. Dwars laag 8. Dwars hoog 9. Alternerend laag	10. Alternerend hoog 11. Diagonaal ZO-NW laag 12. Diagonaal ZO-NW hoog 13. Diagonaal ZW-NO laag 14. Diagonaal ZW-NO hoog
Lange lijnen	15. Laag	16. Hoog
2 Poorten	17. Laag	18. Hoog
Corridor	19. Honingraat laag 20. Honingraat hoog	21. Max. laag 22. Max. hoog
Knooppunten	23. Laag	24. Hoog

Het gevolgde proces is iteratief waarin achtereenvolgens op basis van input en criteria twee keer verbeteringen zijn aangebracht in een set van 24 opstellingsvarianten. Dit heeft geresulteerd in 3 opeenvolgende sets opstellingsvarianten.

Set 1 is gemaakt door het kernteam op basis van de GIS-kaarten en landschapsanalyses gemaakt door Bosch & van Rijn en Bosch Slabbers.

Informatie vanuit de Klankbordgroepen die geleid heeft tot de verbeteringen zoals in **set 2** zijn aangebracht, zijn:

- Afstand tot dorp Moerdijk (ten oosten van A16) groter gemaakt.
- Niet insluiten van kernen Zevenbergschenhoek, Langeweg.
- Het vermogen van een variant beperken tot 100-120 MW (in plaats van 160 MW).

Informatie vanuit het Landschapsatelier, Publieksavonden, Inloopavonden, bewonersplatformen en de vier Raadsinformatieavonden, die geleid heeft tot de verbeteringen zoals in **set 3** zijn aangebracht, zijn:

Landschapsdeskundigen:

- Windmolen Zundert ten westen van A16 die uit de lijn staat weghalen.
- Haakse/diagonale opstellingen op de snelweg zijn niet gewenst.
- Model Poorten opschalen tot robuuste poorten.
- Model Knooppunt Zonzeel aandikken ter onderscheid van Korte Lijnen.
- Model Corridor aandikken ter onderscheid van Korte Lijnen

Publieksavonden / Inloopavonden:

- Conform de in de NRD gepresenteerde alternatieven: het gebied rond Hazeldonk vrijlaten in 2 alternatieven (Corridor en Knooppunten).
- Conform Verordening Ruimte: minimaal 3 windmolens per park, 2 kan niet.

Van **set 3** is door de Stuurgroep het volgende geconstateerd:

- Gemeente Moerdijk: invulling Klaverpolder met windmolens is niet conform een eerder genomen gemeentelijk raadsbesluit. Opgemerkt wordt dat de variant Twee poorten afwijkt van de uitgangspunten die de werkgroepen van de gebiedstafels hebben meegegeven.
- Gemeente Zundert: alle varianten met meer dan 6 windmolens zijn niet conform het besluit van de gemeenteraad.
- Gemeente Breda: een ondernemer tussen de waterzuivering en de wijk Haagse Beemden is in het bezit van een onherroepelijke vergunning voor 2x 850kW windmolens. Dit heeft een wettelijke status en hier dient terdege rekening mee gehouden te worden. (Nb: deze locatie komt terug in variant 3.)

Bovenstaande opmerkingen leiden tot 11 opstellingen in het MER die een grote diversiteit vertonen. Deze diversiteit staat in sommige gevallen op gespannen voet met het vigerende gemeentelijk beleid. De gemeentelijke voorkeurslocaties voor windenergie zoals aangegeven in het regionaal bod van de gemeenten uit 2011 komen elk in minstens één van de varianten terug.

In onderstaande Tabel 26 zijn de overgebleven MER-alternatieven opgesomd. Voor deze varianten is beknopt beschreven op basis waarvan de stuurgroep heeft besloten

om de varianten te mee te nemen. Zie Bijlage N voor de afgevalen opstellingsvarianten en hun afwijzingsgronden.

Tabel 3 Opstellingsvarianten die onderzocht worden in het MER

NRD nr.	MER nr.	Naam	Besluit stuurgroep
2	M1	Kralensnoer hoog	Minder woningen binnen straal 500 meter windmolens en meer opbrengst dan bij de lage variant (1. Kralensnoer laag).
3	M2	Kralensnoer driehoekjes	Variant nadrukkelijk voorgedragen door dorpskernen Lange-weg, Moerdijk en Zevenbergschenhoek.
4	M3	Kralensnoer carrés	Landschappelijk zeer sterke variant.
6	M4	Korte lijnen hoog	Minder woningen binnen straal 500 meter windmolens en meer opbrengst dan bij de lage variant (5. Korte lijnen laag).
9	M5	Korte lijnen alternerend laag	Om de milieueffecten van onderscheidende varianten in beeld te brengen, is gekozen voor een lage variant.
16	M6	Lange lijnen hoog	Minder woningen binnen straal 500 meter windmolens en meer opbrengst dan bij de lage variant (15. Lange lijnen laag).
18	M7	Twee poorten hoog	Scoort sterk op publieksavonden. Uit elk NRD alternatief minstens één variant.
19	M8	Corridor honingraat laag	Om de milieueffecten van onderscheidende varianten in beeld te brengen, is gekozen voor een lage variant.
20	M9	Corridor honingraat hoog	Zeer weinig woningen binnen straal van 500 meter windmolens en zeer hoge energieopbrengst.
21	M10	Corridor laag	Minste woningen binnen straal van 500 meter windmolens. Indicatief minste overlast (conform advies Cie-m.e.r.). Om de milieueffecten van onderscheidende varianten in beeld te brengen is gekozen voor een lage variant.
24	M11	Knooppunten hoog	Uit elk NRD alternatief minstens één variant. Variant waarbij windmolens niet in natuurgebieden worden geplaatst.

Milieueffecten

Per milieuthema zijn detailstudies uitgevoerd om de milieueffecten in beeld te brengen. De milieuthema's zijn: geluid, slagschaduw, externe veiligheid, ondergrond (bodem en water), archeologie, landschap/cultuurhistorie, ecologie en energieopbrengst/vermeden emissies. Voor de beoordeling van de effecten wordt gewerkt met een zevenpuntsschaal:

Tabel 4 Effectbeoordeling t.o.v. de referentiesituatie

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

Geluid

Windturbines produceren geluid. Windturbines vallen onder het Activiteitenbesluit. Volgens dit besluit is de maximaal toegestane waarde ter plaatse van geluidsgevoelige objecten³ 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.

Voor de alternatieven is de geluidsemissie naar de omgeving berekend conform het "Reken- en meetvoorschrift windturbines" uit bijlage 4 van de Activiteitenregeling milieubeheer. Hierbij zijn de volgende beoordelingscriteria gehanteerd:

- Aantal geluidsgevoelige objecten met een L_{den} groter dan 42 dB.
- Aantal geluidsgevoelige objecten met een L_{den} groter dan 47 dB.

Om een goede afweging te kunnen maken tussen de voor- en nadelen van windenergie worden bovenstaande criteria ook *relatief* ten opzichte van de elektriciteitsproductie beschouwd.

In het kader van zorgvuldigheid en volledigheid is ook de cumulatie van geluid met andere geluidsbronnen onderzocht. Waar het dan om gaat is de *toename* van het opgetelde geluidsniveau. Hiervoor is een beoordelingscriterium opgesteld aan de hand van de GES-methodiek, waarbij GES staat voor gezondheidseffectscreening.

Onderstaande tabel toont welke resultaten leiden tot welke score. Omdat er geen positieve score mogelijk is zijn deze klassen niet in de tabel opgenomen.

Tabel 5 Effectbeoordeling geluid

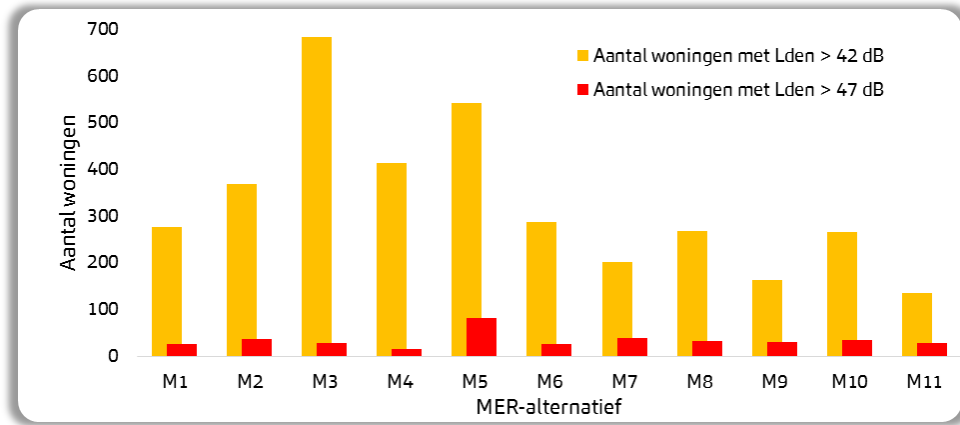
Geluid	0	-	--	---
Aantal woningen met L_{den} >47 dB	0	1 t/m 30	31 t/m 75	> 75
Aantal woningen met L_{den} >42 dB	≤200	201 t/m 350	351 t/m 500	> 500
Verslechtering opgetelde GES-score o.b.v. L_{CUM} ⁴	≤250	251 t/m 300	301 t/m 400	> 400
Aantal woningen met L_{den} >47 dB per geproduceerde GWh	0	>0 en ≤0,1	>0,1 en ≤0,2	> 0,2
Aantal woningen met L_{den} >42 dB per geproduceerde GWh	≤0,5	>0,5 en ≤1	>1 en ≤1,5	> 1,5
Verslechtering opgetelde GES-score o.b.v. L_{CUM} per geprod. GWh	≤0,7	>0,7 en ≤0,9	>0,9 en ≤1,1	>1,1

De berekende aantallen woningen zijn ook weergegeven in onderstaande figuur:

³ Onder geluidsgevoelige objecten worden verstaan: woningen, onderwijsgebouwen, ziekenhuizen, verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen, kinderdagverblijven, woonwagendstandplaatsen en ligplaatsen voor woonschepen. Bron: Wet geluidhinder.

⁴ L_{CUM} is het gecumuleerde geluidsniveau van de relevante geluidsbronnen (windturbines, wegverkeer, spoorwagverkeer en industrie).

Figuur 2 Aantal woningen met L_{den} groter dan 42 (geel) en 47 (rood) dB, per MER-alternatief.



Onderstaande tabel toont voor de beoordelingscriteria de resultaten van de 11 MER-alternatieven.

Tabel 6 Score milieuthema geluid

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
Absolute beoordeling											
Aantal woningen met $L_{den} > 47$ dB	-	--	-	-	---	-	--	--	-	--	-
Aantal woningen met $L_{den} > 42$ dB	-	--	---	--	---	-	-	-	0	-	0
Verslechtering GES ¹ -score o.b.v. L_{CUM}^2	-	---	-	-	---	--	-	--	-	--	---
Relatieve beoordelingscriteria (per GWh/jaar)											
Aantal woningen met $L_{den} > 47$ dB per GWh/jaar	-	-	-	-	---	-	--	-	-	-	-
Aantal woningen met $L_{den} > 42$ dB per GWh/jaar	-	-	---	--	---	-	-	-	0	-	0
Verslechtering GES-score o.b.v. L_{CUM} per GWh/jaar	-	---	--	--	---	--	-	--	0	--	---

Slagschaduw

Slagschaduw van een windturbine is de bewegende schaduw van de draaiende wieken. 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 bedraagt en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag (17 x 20 minuten = 5:40-uur-contour) slagschaduw kan optreden.

Om het milieueffect slagschaduw te beoordelen hanteren we als criterium het aantal woningen dat jaarlijks een bepaalde hoeveelheid slagschaduw zou ondervinden van de nieuwe windturbines. Hierbij wordt zowel het aantal woningen dat meer dan 0 uur slagschaduw ondervindt beschouwd, als het aantal woningen waar jaarlijks meer dan 5:40u slagschaduw optreedt.

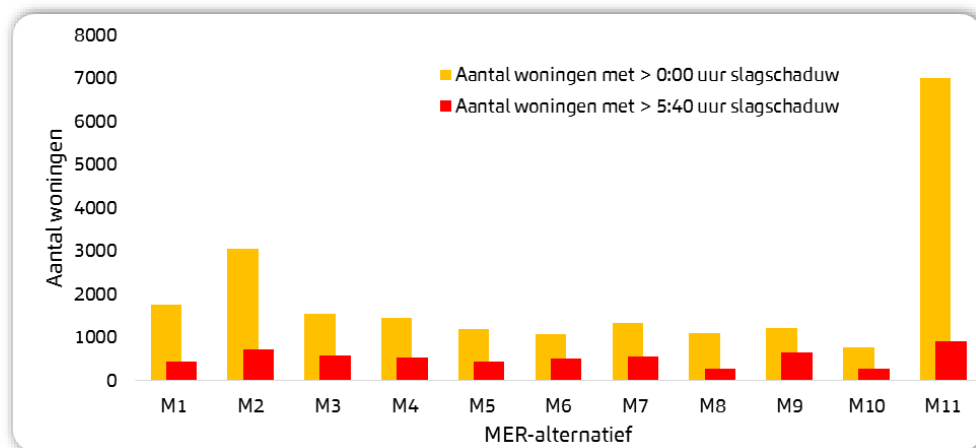
Onderstaande tabel toont welke resultaten leiden tot welke score. Omdat er geen positieve score mogelijk is zijn deze klassen niet in de tabel opgenomen.

Tabel 7 Effectbeoordeling slagschaduw

Slagschaduw	0	-	--	---
Aantal woningen met slagschaduwduur >5:40u	0	1 t/m 400	401 t/m 800	> 800
Aantal woningen met slagschaduwduur >0u	≤500	501 t/m 1000	1001 t/m 2000	> 2000
Aantal woningen met slagschaduw >5:40u per geprod. GWh	0	>0 en ≤1	>1 en ≤2	>2
Aantal woningen met slagschaduw >0u per geprod. GWh	≤2	>2 en ≤4	>4 en ≤6	>6

De berekende aantallen woningen zijn ook weergegeven in onderstaande figuur:

Figuur 3: Aantal woningen met meer dan 0 uur slagschaduw (geel) en meer dan 5:40 uur slagschaduw per jaar (rood), per MER-alternatief.



Onderstaande tabel toont voor de beoordelingscriteria de resultaten van de 11 MER-alternatieven.

Tabel 8 Score milieuthema slagschaduw

Absolute beoordeling	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
Aantal woningen met slagschaduwduur >5:40u per jaar	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---
Aantal woningen met slagschaduwduur >0u per jaar	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	---
Relatieve beoordelingscriteria (per GWh/jaar)											
Aantal woningen >5:40u per geproduceerde GWh	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---
Aantal woningen >0u per geproduceerde GWh	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	---

Gezondheid

Uit het rapport *Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van bewoners (2013)* van het RIVM, blijkt dat mensen die dichtbij windmolens wonen, vooral last hebben van het geluid dat windmolens met zich meebrengen. Sommige mensen ervaren hinder (zoals irritatie, boosheid en onbehagen) als zij het gevoel hebben dat hun omgevings- of levenskwaliteiten verslechtert door de plaatsing van windmolens. Hierdoor kunnen gezondheidsklachten ontstaan. Om de invloed van windmolens op de slaap te kunnen beoordelen zijn nog onvoldoende gegevens beschikbaar. De beschikbare resultaten laten geen definitieve conclusie toe. Voor andere directe effecten van

windmolens op de gezondheid is geen bewijs. De conclusies van het RIVM zijn door de GGD overgenomen.

Uit een recent onderzoek *Impact windmolens op verspreiding luchtverontreiniging (2016)*, blijkt dat de komst van 6 windmolens nabij een staalfabriek (Tata Steel te IJmuiden), nauwelijks voor veranderingen in de concentratie fijnstof in de omgeving zorgt. Uit het onderzoek bleek dat er geen verandering groter dan 1 procent zou voorkomen. Ook de concentratie van andere stoffen in de lucht worden niet of nauwelijks beïnvloed. Uit het (interne) adviesstuk *Invloed van windmolens op de verspreiding van luchtverontreiniging (2017)* van de Omgevingsdienst Groningen volgt dat het effect van windturbines op de verspreiding van luchtverontreiniging zeer beperkt is. Op momenten met lage windsnelheden zijn de concentraties luchtverontreiniging relatief hoog. Een windturbine is juist niet in werking bij lage windsnelheden. Dat betekent dat op de momenten dat hoge concentraties optreden deze niet beïnvloed worden door de windturbines. Daarnaast zal een deel van de bronnen van luchtverontreiniging (bv. een Rijksweg) onder het zog⁵ van de windturbines emitteren en zal de emissie uit dergelijke bronnen helemaal niet (of slechts zeer ten dele) beïnvloed worden door de windturbines.

Mogelijk significante gezondheidseffecten als gevolg van windturbines komen dus met name voort uit geluidsbelasting. De link tussen geluid en gezondheid is in het akoestisch rapport bij het MER (Bijlage A) tot uiting gebracht middels de Gezondheids-effectscreening (GES).

Bodemkwaliteit

Op grond van de Wet bodembescherming dient, in verband met de uitvoerbaarheid van een plan of project, rekening te worden gehouden met de bodemgesteldheid. Vanuit de functie van windturbines worden 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 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. Het milieuthema bodem wordt beoordeeld op basis van het aantal windturbines dat op verontreinigde bodem is gepland in de MER-alternatieven. Dit bleek in geen enkele alternatief het geval te zijn. Alle opstellingen scoren dus neutraal ('0').

Water

Voor het milieuaspect water wordt per MER-alternatief 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, hemelwater, naar primaire, regionale en compartimenteringswaterkeringen

⁵ De wind achter een windmolen

en naar waterbergingsgebieden. Hiermee kan beoordeeld worden welk opstellingsalternatief het gunstigst scoort ten opzichte van watergerelateerde aspecten. Onderstaande tabel toont welke resultaten leiden tot welke score.

Tabel 9 Effectbeoordeling water

Grondwater	
---	Sterke relatie met grondwater
--	Een relatie met grondwater
-	Enige relatie met grondwater
0	Geen relatie met grondwater
Hemelwater	
---	n.v.t.
--	n.v.t.
-	n.v.t.
0	Borging compenserende maatregelen
Waterkering	
---	Windturbine(s) op waterkering
--	Windturbine(s) binnen beschermingszone A van waterkering
-	Windturbine(s) binnen gecombineerde buffer 'beschermingszone A + werpafstand nominaal toerental'
0	Geen windturbines op waterkering, binnen beschermingszone A of binnen gecombineerde buffer 'beschermingszone A + werpafstand nominaal toerental'
Waterberging	
---	Meer dan 10 windturbines binnen waterbergingsgebied
--	6 - 10 windturbines binnen waterbergingsgebied
-	1 - 5 windturbines binnen waterbergingsgebied
0	Geen windturbines binnen waterbergingsgebied

De MER-alternatieven scoren als volgt op het milieuthema water.

Tabel 10 Score milieuthema water

Thema	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
Grondwater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemelwater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Waterkering	-	--	-	-	0	-	0	---	---	---	-
Waterberging	-	0	-	-	-	-	0	---	--	--	0

Archeologie

Voor het milieuaspect archeologie wordt getoetst of op een bepaalde locatie archeologische waarden bekend zijn dan wel te verwachten zijn. Ten behoeve hiervan wordt per MER-alternatief beoordeeld of de windturbines binnen of in de nabijheid van een terrein van archeologische waarde of een gebied met een (middel)hoge archeologische verwachting zijn gelegen. Hiermee kan een inschatting gemaakt worden of archeologische waarden te verwachten en aan te treffen zijn tijdens de bouw van het windpark. Onderstaande tabel toont welke resultaten leiden tot welke score.

Tabel 11 Score milieuthema archeologie

Archeologische verwachtingswaarde	
---	> 20 windturbines op gronden met middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde
--	11 - 20 windturbines op gronden met middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde
-	1 - 10 windturbines op gronden met middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde
0	Geen windturbine op gronden met middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde
Beschermd archeologische monumenten/Terrein van archeologische waarde	
---	Windturbine(s) op gronden aangeduid als 'Terrein van archeologische waarde'
0	Geen windturbines op gronden aangeduid als 'Terrein van archeologische waarde'

De opstellingen scoren dan als volgt:

Tabel 12 Conclusie archeologie

Thema	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
Verwachtingswaarde	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Terrein van arch. waarde	---	0	---	0	0	0	0	0	0	0	0

Externe veiligheid

Vanwege de kans op falen kunnen windturbines een risico opleveren voor de omgeving. Omdat het de veiligheid van de omgeving als gevolg van falen van de windturbine betreft, wordt dit milieuthema aangeduid als *externe* veiligheid. De *interne* veiligheid van een windturbine wordt gewaarborgd doordat in Nederland alleen windturbintypes zijn toegestaan die zijn gecertificeerd conform IEC-WT01 of IEC-61400-22.

Om het milieueffect externe veiligheid te beoordelen worden onderstaande beoordelingscriteria gehanteerd:

- Aantal kwetsbare objecten binnen 10^{-5} en 10^{-6} -contouren van windturbines
- Aantal risicovolle installaties nabij windturbines
- Ligging van windturbines al dan niet binnen de adviesafstand van buisleidingen
- Ligging van windturbines al dan niet binnen de adviesafstand van hoogspanning
- Ligging van windturbines al dan niet binnen de adviesafstand van spoorwegen
- Ligging van windturbines al dan niet binnen de adviesafstand van rijkswegen

Onderstaande tabel toont welke resultaten leiden tot welke score. Omdat er geen positieve score mogelijk is zijn deze klassen niet in de tabel opgenomen.

Tabel 13 Score milieuthema externe veiligheid

Kwetsbare objecten	
--	Tenminste 1 kwetsbaar object binnen 10 ⁻⁶ -contour of 1 beperkt kwetsb. obj. binnen 10 ⁻⁵ -contour
0	Geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen 10 ⁻⁶ (10 ⁻⁵)-contour
Risicovolle installaties ⁶	
---	Tenminste 1 risicovolle installatie binnen 10 ⁻⁵ -contour
--	Tenminste 1 risicovolle installatie binnen maximale werpafstand bij nominaal toerental
-	Tenminste 1 risicovolle installatie binnen maximale werpafstand bij overtoeren
0	Geen risicovolle installaties binnen maximale werpafstand bij overtoeren
Gas- en buisleidingen	
---	Tenminste 1 windturbine binnen adviesafstand tot buisleidingen
0	Geen windturbines binnen adviesafstand tot buisleidingen
Hoogspanningsinfrastructuur	
---	Tenminste 1 windturbine binnen adviesafstand tot hoogspanningsinfrastructuur
0	Geen windturbines binnen adviesafstand tot hoogspanningsinfrastructuur
Spoorwegen	
---	Tenminste 1 windturbine binnen adviesafstand tot spoorwegen
0	Geen windturbines binnen adviesafstand tot spoorwegen
Rijkswegen	
---	Tenminste 1 windturbine binnen adviesafstand tot rijkswegen
0	Geen windturbines binnen adviesafstand tot rijkswegen

Uit de risicoanalyse (bijlage D) blijkt dat de alternatieven als volgt scoren:

Tabel 14 Conclusie veiligheid

Externe veiligheid	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
Kwetsbare objecten	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	--
Risicovolle installaties	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Gas- en buisleidingen	---	0	---	0	0	---	---	---	---	---	---
Hoogspanningsinfrastructuur	---	---	0	0	0	0	0	0	0	0	---
Spoorwegen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---
Rijkswegen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---

Landschap

Het milieuthema landschap is uitvoerig beschreven door landschapsarchitectenbureau Bosch Slabbers. Hiertoe zijn twee documenten opgesteld:

- de 'Beeldkwaliteitsvisie Windpark A16', waarin het West-Brabantse landschap wordt beschreven en er op basis van landschappelijke uitgangspunten en ontwerpprincipes opstellingen zijn ontworpen. De 'BKV' is opgenomen als Bijlage E bij het MER.
- De 'MER-rapportage Landschap & Ruimtelijke Kwaliteit', waarin de 11 MER-alternatieven zijn beschreven en beoordeeld aan de hand van beoordelingskaders die specifiek voor dit project zijn opgesteld en die zijn gebaseerd op de systematiek zoals de provincie Noord-Brabant deze toepast. Dit landschapsrapport is opgenomen als Bijlage F bij het MER.

In het landschapsrapport worden de MER-alternatieven beoordeeld aan de hand van de volgende criteria:

⁶ Onder risicovolle installaties vallen ook Seveso-inrichtingen op Belgisch grondgebied.

Landschappelijke eenheden

Het projectgebied doorsnijdt een drieslag van landschapseenheden: zeeleilandschap, landschap van de stad en landschap van het dekzand. Ieder van deze landschappen heeft zijn karakteristieke waarden.

Aansluiting bij het energielandschap A16

Het windpark is een eerste stap in de ontwikkeling van het energielandschap A16. Om dit concept kracht bij te zetten dient het windpark voldoende gekoppeld te zijn aan de infrabundel A16-HSL en dient er een onderlinge samenhang te zijn tussen de opstellingen/ clusters over een zo groot mogelijke lengte van het tracé.

Configuratie en herkenbaarheid

Een windpark met een herkenbare configuratie maakt hem leesbaar en herkenbaar als geheel van Hazeldonk tot Hollandsch Diep. Het vormt een nieuwe en als dusdanig herkenbare laag aan het landschap van de A16.

Belevingswaarde vanaf de infrabundel

Dit criterium beoordeelt de ruimtelijke kwaliteit vanuit het gezichtspunt van de weggebruiker op de A16.

Belevingswaarde vanuit de omgeving

Ook op het lokale schaalniveau heeft de komst van windpark A16 invloed op de belevingswaarde van het landschap. Dit heeft betrekking op hoe het energielandschap zal worden beleefd vanuit de omgeving, het landschap van de lage snelheid.

Gefaseerde ontwikkeling en toekomstwaarde

Wanneer een plaatsingsconcept/ alternatief stapsgewijs te ontwikkelen is mét behoud van ruimtelijke kwaliteit wordt deze positief beoordeeld. In dit geval vormt een tussenfase geen landschappelijke incident. Daarnaast is het aannemelijk dat in de toekomst nog meer windparken gerealiseerd gaan worden. Wanneer plaatsingsprincipes beschikken over het adaptief vermogen om ook bij uitbreiding de aanwezige landschappelijke kwaliteiten te behouden/ danwel te versterken hebben deze een hoger toekomstwaarde en hieruit volgt een positieve waardering op dit punt.

Obstakelverlichting

In relatie tot luchtvaartveiligheid dienen windturbines te worden voorzien van obstakelverlichting. Deze verlichting kan vooral tijdens de nachtluchten erg dominant overkomen en daarmee een rustig landschapsbeeld verstoren. De mate waarin en de manier waarop obstakelverlichting dient te worden toegepast is sterk afhankelijk van de geldende wet- en regelgeving.

In het landschapsrapport (Bijlage F) is per MER-alternatief een kwalitatieve beschrijving gegeven van het landschap, de opstelling en de beoordelingscriteria. Er zijn 100 visualisaties gemaakt waarin de 11 MER-alternatieven te zien zijn in zogenaamde 'bolfoto's, waarin de kijker 360 graden rond kan kijken, en waarin de windturbines bewegend zijn gemonteerd. Deze visualisaties zijn te bekijken via de website <http://www.windviz.com/a16/>.

Het onderzoek resulteert in de volgende beoordeling:

Tabel 15 Conclusie milieuthema landschap

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
Landschappelijke eenheden	--	--	0	--	--	---	0	---	--	---	+
Aansluiting infrabundel A16/HSL	+	++	+++	+++	+++	++	+	+	+	+	+++
Configuratie en herkenbaarheid	+	+++	+++	++	++	++	0	++	++	+	+
Belevingswaarde vanaf infrabundel	+	+++	+++	++	+++	++	+	++	++	++	+++
Belevingswaarde vanuit de omgeving	-	--	-	--	---	--	-	-	-	-	-
Flexibiliteit en toekomstwaarde	++	+++	++	+	+	0	+	+	+	+	+
Obstakelverlichting	---	--	--	---	--	--	-	-	-	-	--

Cultuurhistorie

Voor het toetsen van de effecten van windenergie in de A16 op het thema cultuurhistorie wordt er gekeken naar de fysieke aantasting van cultuurhistorische waarden. Het beoordelingscriterium is in principe het aantal windturbines gelegen in cultuurhistorische landschappen en vlakken, met als aanvulling fysieke aantasting van historisch groen, zichtrelaties en Rijksmonumenten/overige bouwkunst.

Ook wordt er onderzocht of de windturbines van het project de karakteristiek en kernkwaliteiten van het cultureel erfgoed aantast. Deze toetsing vindt kwalitatief plaats.

Onderstaande tabel toont welke resultaten leiden tot welke score voor het milieuthema cultuurhistorie:

Tabel 16 Beoordeling aspect cultuurhistorie

Cultuurhistorie	
---	Windturbine(s) in cultuurhistorische landschappen/vlakken én in histr. groen, aantasting historische zichtrelaties en fysieke aantasting Rijksmonumenten/overige bouwkunst
--	Windturbine(s) in cultuurhistorische landschappen én in cultuurhistorische vlakken of in historisch groen
-	Windturbine(s) in cultuurhistorische landschappen
0	Geen aantasting van cultuurhistorische elementen

De opstellingen scoren als volgt op het thema cultuurhistorie:

Tabel 17 Conclusie cultuurhistorie

Thema	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
cultuurhistorie	-	--	--	--	-	0	-	0	0	0	-

Ecologie

Om effecten van de MER-alternatieven op ecologisch waardevolle gebieden en soorten te kunnen beoordelen is onderzoek uitgevoerd door Bureau Waardenburg.

In Nederland zijn verschillende vormen van natuurbescherming relevant. In dit MER is rekening gehouden met de Wet natuurbescherming en de Omgevingsverordening. Dit resulteert in een uitsplitsing van de volgende beschermde waarden:

Natura 2000-gebieden

Natura 2000-gebieden zijn de gebieden die de Minister van Economische Zaken heeft aangewezen ter uitvoering van de verplichtingen die voortvloeien uit de Vogel- en Habitatrichtlijn.

Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland is het Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. In de wet heet dit de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het netwerk moet natuurgebieden beter verbinden met elkaar en met het omringende agrarisch gebied. De provincies zijn vanaf 2014 verantwoordelijk voor de begrenzing en de ontwikkeling van dit natuurnetwerk.

Overige beschermde gebieden

De effecten op de gebieden natte natuurparels, agrarisch natuurbeheer en groenblauwe mantel zijn beschermd in de provinciale verordening. In de provinciale verordening staat 'voor activiteiten die een negatief effect op de (grond)waterstand in een natte natuurparel kunnen hebben, is een vergunning nodig'. De bescherming van de groenblauwe mantel staat ook beschreven in de provinciale verordening.

Beschermde soorten

De soortbescherming van de Wet natuurbescherming (hierna Wnb) regelt de bescherming van in het wild voorkomende planten en dieren. De Wnb kent drie verschillende beschermingsregimes:

- Vogels, waarvan een deel met jaarrond beschermde nesten;
- Overige Europees beschermde soorten;
- Nationaal beschermde soorten.

De MER-alternatieven worden op het gebied van ecologie met elkaar vergeleken aan de hand van de volgende beoordelingscriteria:

Vogels

- Effecten op vogels in de aanlegfase van het windpark
- Effecten op vogels in de gebruiksfase van het windpark (verstoring en barrièrewerking)
- Aantal aanvaringslachtoffers onder broedvogels in Natura-2000 gebieden
- Aantal aanvaringslachtoffers onder overige broedvogels
- Aantal aanvaringslachtoffers onder niet-broedvogels in Natura-2000 gebieden
- Aantal aanvaringslachtoffers onder overige niet-broedvogels

Vleermuizen

- Effecten op vleermuizen in de aanlegfase
- Effecten op vleermuizen in de gebruiksfase

Beschermde soorten

- Effecten op planten en grondgebonden zoogdieren
- Effecten op vissen, ongewervelden en amfibieën/reptielen

Gebieden

- Effecten op Natuur Netwerk Nederland (NNN)
- Effecten op natte natuurepaleis, groenblauwe mantel en agrarisch natuurbeheer
- Aantal hectare compensatieopgave NNB a.g.v. indirecte verstoring door windturbines.

Onderstaande tabel toont de samengevatte effectbeoordeling.

Tabel 18 Conclusie ecologie

Ecologie – aanleg- en gebruiksfase	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
Vogels – Effecten in de aanlegfase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vogels – Aanvaringslachtoffers gebruiksfase: Broedvogels – N2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vogels – Aanvaringslachtoffers gebruiksfase: Broedvogels – Overig	-	-	-	-	--	-	-	--	-	--	-
Vogels – Aanvaringslachtoffers gebruiksfase: Niet-broedvogels – N2000	-	-	-	-	-	-	--	--	--	--	--
Vogels – Aanvaringslachtoffers gebruiksfase: Niet-broedvogels – Overig	-	-	-	-	--	-	-	--	--	--	-
Vogels – Verstoring in de gebruiksfase	-	-	-	-	--	-	-	--	--	--	-
Vogels – Barrièrewerking in de gebruiksfase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vleermuizen – Effecten in de aanlegfase	--	--	-	-	0	-	-	--	-	0	-
Vleermuizen – Effecten in de gebruiksfase	-	---	-	-	---	-	--	---	-	--	--
Beschermde soorten – Effect op planten en grondgebonden zoogdieren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Beschermde soorten – Effect op vissen, ongewervelden en amfibieën/reptielen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gebieden – Effect op Natuur Netwerk Nederland (NNN)	-	--	--	-	-	--	-	---	--	--	-
Gebieden – Effect op Natte pears, Groenblauwe mantel en Agrarisch natuurbeheer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gebieden – Aantal ha. compensatie NNB a.g.v. indirecte verstoring windturbines	7,2	18,5	2,9	4,3	17,2	11,6	10,5	23,6	11,6	18,9	8,6

Energieopbrengst

Wanneer windturbines elektriciteit produceren wordt op dat moment minder ‘grijze’ stroom door kolen- en gascentrales geproduceerd, met bijbehorende vermindering van emissie van CO₂, fijnstof en verzurende stoffen. Onderstaande tabel toont de emissie van grijze stroom in Nederland per opgewekte kWh⁷.

Tabel 19 Uitstoot per kWh (op basis van energiemix in NL)

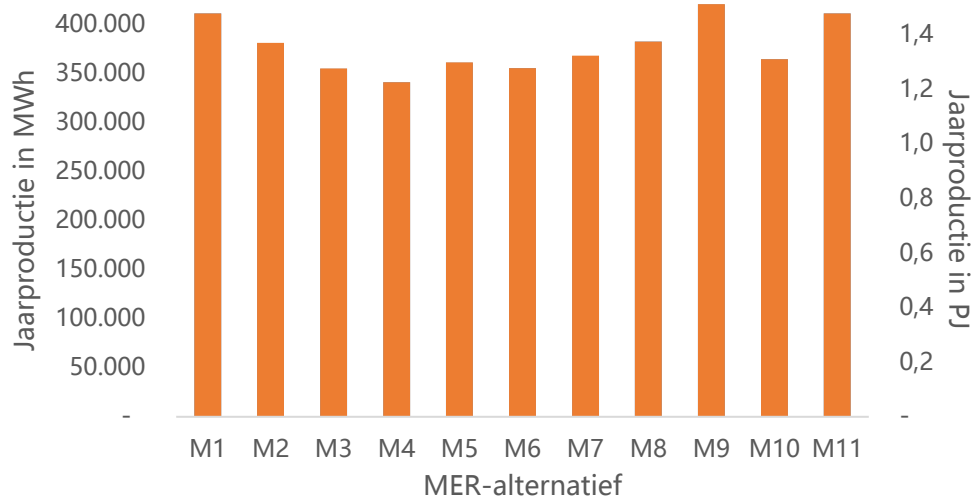
	CO ₂	NO _x	SO ₂
Uitstoot per kWh	526 g	0,71 g	0,39 g

Per MER-alternatief in een inschatting gemaakt van de energieopbrengst. Deze opbrengst (uitgedrukt in GWh/jaar) is het beoordelingscriterium in dit MER. Eventuele mitigatie als gevolg van normoverschrijding van geluid- en slagschaduwnormen is hierin niet meegenomen. In plaats daarvan is het aantal woningen met normoverschrijding meegenomen als beoordelingscriterium voor die milieuthema’s. Emissiereductie (CO₂ en andere schadelijke stoffen) is niet apart als criterium meegenomen: deze reductie volgt direct uit de elektriciteitsproductie.

Door voor elke windsnelheid het aantal verwachte uren in een jaar te vermenigvuldigen met het bij die windsnelheid horende vermogen is de bruto jaarproductie van elk windturbintype te berekenen. De netto jaarproductie van de MER-alternatieven is vervolgens berekend door de bruto-productie van de betreffende windturbines op te tellen en een algemene afslag van 15% aan te houden. Deze afslag is een schatting die termen bevat voor parkverliezen, onderhoud, storing en transportverliezen.

⁷ Otten M. & Afman M., 2015. Emissiekentallen elektriciteit. CE Delft.

Figuur 4 Grafische weergave van de verwachte netto jaarproductie van de MER-alternatieven. De productie is weergegeven in zowel megawattuur (linkeras) als in petajoule (rechteras).



De alternatieven scoren als volgt:

Tabel 20 Conclusie milieuthema energieopbrengst

Energieopbrengst	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
Hoeveelheid geproduceerde GWh/jaar	+++	++	++	+	++	++	++	++	+++	++	+++

Voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief (VKA) is in een iteratief proces tot stand gekomen op basis van onderstaande 6 pijlers:

- Pijler 1: Sociale participatie (randvoorwaarde);
- Pijler 2: Milieu (MER);
- Pijler 3: Landschap en opstellingen (BKV);
- Pijler 4: Publiek en klankbord;
- Pijler 5: Projectontwikkelaars en grondeigenaren (uitvoerbaarheid);
- Pijler 6: Politiek en stuurgroep⁸.

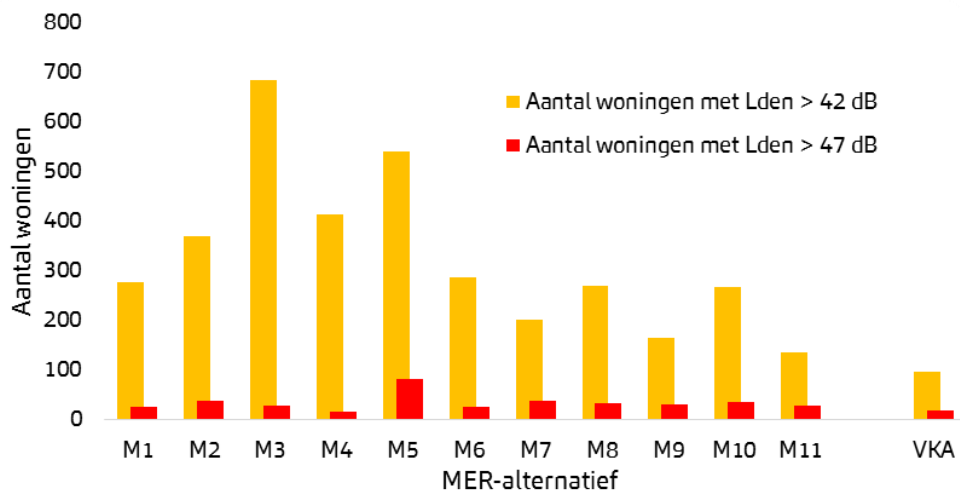
Alle ontwikkelaars die met posities vertegenwoordigd zijn in het VKA hebben de Green Deal (april 2017) ondertekend. Hiermee bieden zij GS de mogelijkheid om de sociale participatie goed te borgen conform de wens van PS. De eerste pijler van de sociale participatie heeft daarmee een gelijk speelveld gecreëerd voor alle ontwikkelaars. Bij de totstandkoming van de 11 MER-alternatieven zijn er alleen windturbines ingetekend op gronden welke beschikbaar waren voor de plaatsing van windturbines. Deze gronden zijn onder contract gebracht door één van de ondertekende partijen van de Green Deal. Hiermee is **pijler 1** niet onderscheidend geweest in de keuze voor het VKA.

De onderzoeksresultaten van de 11 MER-alternatieven (**pijler 2**) maken het mogelijk om het VKA verregaand te optimaliseren. In het VKA zijn onderdelen uit de 11 onderzochte MER-alternatieven gecombineerd. De optimalisatie was een zoektocht naar de

⁸ Bestuurlijke klankbordgroep bestaande uit gedeputeerde en wethouders.

‘beste locaties’ voor windenergie: die met de minste effecten op mens en natuur. Het beperken van de effecten op direct omwonenden en woonkernen is hét leidende principe achter het VKA. Het milieuthema *Geluid* heeft daarbij een doorslaggevende rol gespeeld. Het VKA heeft minder geluidbelaste woningen⁹ tot gevolg dan elk van de MER-alternatieven, zie onderstaand figuur:

Figuur 5 Aantal woningen met L_{den} groter dan 42 (geel) en 47 (rood) dB, per alternatief, incl. VKA



Hiermee wordt direct recht gedaan aan de input vanuit gemeenten, klankbordgroep, omwonenden én PS (**pijler 4 en 6**). Tevens wordt recht gedaan aan de input van de Commissie-m.e.r.¹⁰ Waar mogelijk is getracht per deelgebied een opstelling te projecteren die qua effecten acceptabel is voor omwonenden, vooral waar het de geluidsbelasting betreft, maar die óók landschappelijk geen afbreuk doen aan de leesbaarheid en belevingswaarde van het omringende landschap. Maat en schaal van de huidige generatie windmolens resulteren in een nieuwe laag in het landschap. Inpassen is niet meer aan de orde, maar een samenhangende en herkenbare configuratie leidt tot een grotere belevingswaarde van deze nieuwe laag en daarmee tot ruimtelijke kwaliteit (**pijler 3**). Het VKA bouwt het meest voort op het MER-alternatief ‘knooppunten’ (M11). Door de turbines te concentreren rondom de knooppunten zorgen ze voor een markering van de infrabundel A16/HSL. De belangrijkste landschappelijke kwaliteit van het VKA komt voort uit de ruime landschappelijke vides die ontstaan tussen de ver-

⁹ Geluidsgevoelige objecten binnen de 42 dB L_{den} -contour

¹⁰ In haar advies op de NRD heeft de commissie m.e.r. aangegeven dat een alternatief met de minste hinder voor bewoners onderzocht moet worden. Dit alternatief is uiteindelijk gevormd op basis van de onderzoeksresultaten van de 11 MER-alternatieven.

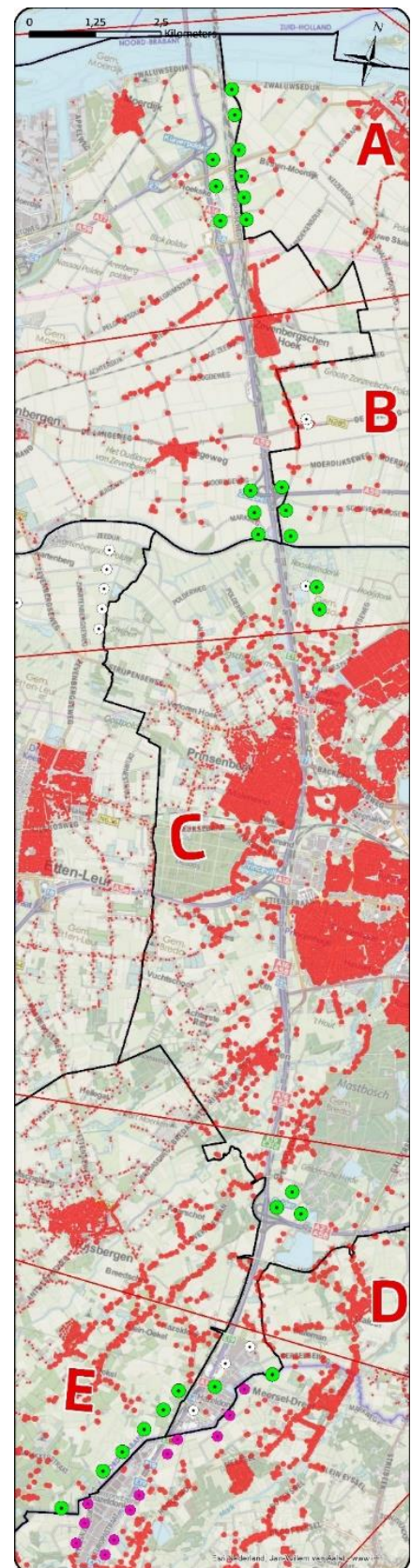
schillende turbineconcentraties. Deze kwaliteit, waarbij grote delen van het plangebied ontzien worden van windenergie, geldt zowel voor de omgeving/omwonenden als voor de weggebruiker. De woonkernen bevinden zich in deze vides. Geen enkele kern wordt omsloten door bestaande of nieuwe windturbines.

Uit de hierboven beschreven optimalisatie is een VKA afgeleid dat voldoet aan de eis van minimaal 100 MW opgesteld vermogen windenergie. De haalbaarheid is in diverse gesprekken met ontwikkelaars en grondeigenaren gecheckt (**pijler 5**). Uit een radarverstoringstoets, uitgevoerd door TNO, is gebleken dat de locatie knooppunt Princeville niet geschikt is voor de realisatie van windturbines met een tiphoogte van 150 meter. Deze locatie is om die reden niet meegenomen in het VKA.

In de stuurgroepbijeenkomsten van 9 en 13 oktober 2017 is het voorkeursalternatief uitgebreid besproken. Ook is 9 oktober de klankbordgroep ingelicht en om advies gevraagd over het ambtelijk concept-VKA en de discussiepunten. In januari 2018 is in dialoog met wijk- en dorpsraden en gemeente Moerdijk en Drimmelen besloten één windturbine nabij de kern Moerdijk, onder voorbehoud, te laten vervallen.

De figuur hiernaast geeft het VKA.

Zie volgende pagina voor de overzichtsbeoordelingstabel van de 11 MER-alternatieven en het VKA:



Milieuthema en beoordelingscriterium	Beoordelingsklasse							Opstellingsalternatief											
	+++	++	+	0	-	--	---	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	VKA
Geluid																			
Absoluut – Aantal woningen met L _{den} >47 dB				0	1 t/m 30	31 t/m 75	> 75	25	36	27	15	81	25	38	33	30	34	27	18
Absoluut – Aantal woningen met L _{den} >42 dB				≤200	201 t/m 350	351 t/m 500	> 500	276	369	684	413	541	287	201	268	163	266	134	96
Absoluut – Aantal woningen met verslechtering GES-score o.b.v. L _{CUM}				≤250	251 t/m 300	301 t/m 400	> 400	338	465	357	324	448	329	261	363	276	350	513	198
Relatief – Aantal woningen met L _{den} >47 dB per geproduceerde GWh				0	>0 en ≤0,1	>0,1 en ≤0,2	> 0,2	0,06	0,09	0,08	0,04	0,22	0,07	0,10	0,09	0,07	0,09	0,07	0,05
Relatief – Aantal woningen met L _{den} >42 dB per geproduceerde GWh				≤0,5	>0,5 en ≤1	>1 en ≤1,5	> 1,5	0,67	0,97	1,93	1,21	1,50	0,81	0,55	0,70	0,39	0,73	0,33	0,26
Relatief – Aantal woningen met verslechtering GES-score o.b.v. L _{CUM} per geprod. GWh				≤0,7	>0,7 en ≤0,9	>0,9 en ≤1,1	>1,1	0,82	1,22	1,01	0,95	1,24	0,93	0,71	0,95	0,66	0,96	1,25	0,53
Slagschaduw																			
Absoluut – Aantal woningen met slagschaduwduur >5:40u				0	1 t/m 400	401 t/m 800	> 800	434	736	589	536	447	501	568	287	664	283	916	306
Absoluut – Aantal woningen met slagschaduwduur >0u				≤500	501 t/m 1000	1001 t/m 2000	> 2000	1769	3055	1554	1450	1202	1077	1332	1109	1224	761	7005	1973
Relatief – Aantal woningen met slagschaduwduur >5:40u per geproduceerde GWh				0	>0 en ≤1	>1 en ≤2	>2	1,1	1,9	1,7	1,6	1,2	1,4	1,5	0,8	1,6	0,8	2,2	0,8
Relatief – Aantal woningen met slagschaduwduur >0u per geproduceerde GWh				≤2	>2 en ≤4	>4 en ≤6	>6	4,3	8,0	4,4	4,3	3,3	3,0	3,6	2,9	2,9	2,1	17,1	5,3
Externe veiligheid																			
Gebouwen – Objecten binnen risicocontouren				Afwezig		Aanwezig		--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	--	--
Risicovolle installaties – Binnen risicocontouren				mwo	mwn> en <mwo	rd> en <mwn	<rd	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ligging t.o.v. adviesafstand leidingen				Buiten			Binnen	---	0	---	0	0	---	---	---	---	---	---	0
Ligging t.o.v. adviesafstand hoogspanningsinfrastructuur				Buiten			Binnen	---	---	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0
Ligging t.o.v. adviesafstand spoorwegen				Buiten			Binnen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0
Ligging t.o.v. adviesafstand rijkswegen				Buiten			Binnen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0
Bodem/Water																			
Bodem – Aantal windturbines op verontreinigde gronden				0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Water – Invloed op grondwater				0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Water – Afvoer hemelwater door toename verhard oppervlak				0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Water – Ligging t.o.v. waterkering				0	gb	bzA	Op waterkering	-	--	-	-	0	-	0	---	---	---	-	-
Water – Aantal windturbines binnen waterbergingsgebied				0	1 t/m 5	6 t/m 10	>10	-	0	-	-	-	-	0	---	--	--	0	-
Archeologie																			
Aantal windturbines op grond met (middel)hoge verwachtingswaarde				0	1 t/m 10	11 t/m 20	>20	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Windturbine(s) op gronden 'archeologisch beschermde monumenten'				Afwezig			Aanwezig	---	0	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Landschap/Cultuurhistorie/Ruimtelijke kwaliteit																			
Landschappelijke eenheden – Verandering unieke structuren	Zeer positief	Positief	Licht positief	Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	--	--	0	--	--	---	0	---	--	---	+	+
Aansluiting infrabundel A16/HSL – Mate van aansluiting windpark en infrabundel	Zeer positief	Positief	Licht positief	Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	+	++	+++	+++	+++	++	+	+	+	+	+++	++
Cultuurhistorie – Aantasting cultuurhistorische elementen				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	--	--	--	-	0	-	0	0	0	-	-
Configuratie en herkenbaarheid – Relatie tot opstellingsprincipes en lands. concept	Zeer positief	Positief	Licht positief	Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	+	+++	+++	++	++	++	0	++	++	+	+	+
Belevingswaarde vanaf infrabundel – Ruimtelijke kwaliteit vanuit weggebruiker	Zeer positief	Positief	Licht positief	Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	+	+++	+++	++	+++	++	+	++	++	++	+++	++
Belevingswaarde vanuit omgeving – Aantasting landschapsbeeld en dorpsgezichten				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	-	-	--	---	--	-	-	-	-	-	-
Flexibiliteit en toekomstwaarde – Gefaseerde ontwikkeling en toekomstwaarde	Zeer positief	Positief	Licht positief	Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	++	+++	++	+	+	0	+	+	+	+	+	+
Obstakelverlichting – Effect op rustig landschapsbeeld				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	---	--	--	---	--	--	-	-	-	-	--	--
Ecologie – aanleg- en gebruiksfase																			
Vogels – Effecten in de aanlegfase				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vogels – Aanvaringslachtoffers gebruiksfase: Broedvogels – N2000				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vogels – Aanvaringslachtoffers gebruiksfase: Broedvogels – Overig				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	-	-	-	--	-	-	--	-	--	-	-
Vogels – Aanvaringslachtoffers gebruiksfase: Niet-broedvogels – N2000				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	-	-	-	-	-	--	--	--	--	--	--1
Vogels – Aanvaringslachtoffers gebruiksfase: Niet-broedvogels – Overig				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	-	-	-	--	-	-	--	-	--	-	-
Vogels – Verstoring in de gebruiksfase				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	-	-	-	--	-	-	--	--	--	-	-
Vogels – Barrièrewerking in de gebruiksfase				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vleermuizen – Effecten in de aanlegfase				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	--	--	-	-	0	-	-	--	-	0	-	--2
Vleermuizen – Effecten in de gebruiksfase				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	---	-	-	---	-	--	---	-	--	--	-
Beschermde soorten – Effect op planten en grondgebonden zoogdieren				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Beschermde soorten – Effect op vissen, ongewervelden en amfibieën/reptielen				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gebieden – Effect op Natuur Netwerk Nederland (NNN)				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	--	--	-	-	--	-	---	--	--	-	-
Gebieden – Effect op Natte parels, Groenblauwe mantel en Agrarisch natuurbeheer				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gebieden – Aantal ha. compensatie NNB a.g.v. indirecte verstoring geluid windturbines				Neutraal				7,2	18,5	2,9	4,3	17,2	11,6	10,5	23,6	11,6	18,9	8,6	
Energieopbrengst																			
Absoluut – Hoeveelheid geproduceerde GWh per jaar	>400	350-400	300-350	<300				411	381	355	341	361	355	368	382	420	364	411	375

¹ Scoort '- ' op basis van dezelfde aanpak als de 11 MER-alternatieven. Echter, is het VKA ook onderzocht op basis van het Flux-collision model waaruit een hoger aantal slachtoffers blijkt.

² De hoogste categorie 'slachtoffers per windturbine' is voor het VKA uitgesloten.

Hoofdstuk 1 Inleiding

1.1 Aanleiding

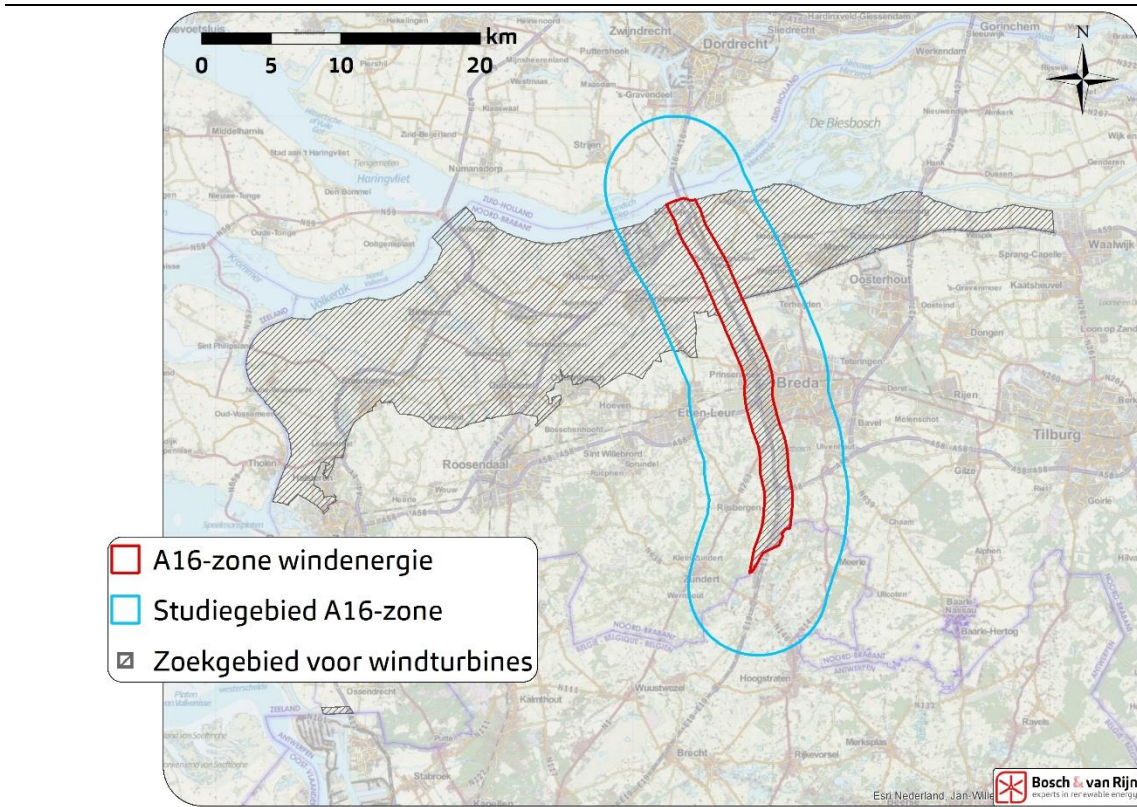
Over de hele wereld wordt gestreefd naar afname van gebruik van fossiele brandstoffen en emissie van koolstofdioxide (CO₂). Naast het verbeteren van energie-efficiëntie en het gebruik van schone technologieën is ook de opwek van hernieuwbare energie een belangrijk middel. Ook het nationaal beleid in Nederland richt zich op duurzaamheid en variatie in energiebronnen. Het realiseren van windturbines op land is essentieel voor het behalen van de doelstellingen voor het opwekken van duurzame energie.

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 provincie Noord-Brabant heeft een opgave van 470,5 MW opgesteld vermogen. Het ruimtelijke provinciaal belang ten aanzien van windenergie is opgenomen in de Structuurvisie 2010 – partiële herziening 2014, vastgesteld maart 2014. Voor duurzame energie is een goede ruimtelijke inpassing belangrijk, de provincie kiest hierbij voor clustering van windmolens. Dat kan bij grootschalige bedrijventerreinen in het stedelijk concentratiegebied. En in landschappen die daarvoor wat betreft schaal en maat geschikt voor zijn. In het open zeeleigebied van West-Brabant is ruimte voor de ontwikkeling van windenergie.

Op 1 december 2015 hebben de provincie Noord-Brabant en de gemeenten Moerdijk, Drimmelen, Breda en Zundert een convenant gesloten waarin afgesproken is dat er een Provinciaal Inpassingsplan wordt opgesteld om windmolens in de A16 mogelijk te maken. Dit vloeit voort uit het bod van de regio West-Brabant om 200 MW windenergie te realiseren, uiterlijk 2020, waarvan 100 MW te realiseren langs de A16. Dit als bijdrage aan de landelijke doelstelling van 6.000 MW windenergie op land in 2020.

In het convenant onderschrijven alle partijen het belang van afspraken over ‘sociale participatie’, de betrokkenheid en inbreng van burgers bij de plaatsing van windmolens en het gebruik van duurzame energie. De gemeenten stellen in onderling overleg de randvoorwaarden op voor de sociale participatie. Tevens maken zij afspraken met projectontwikkelaars en lokale energiecoöperaties/stichtingen. Voor het gezamenlijke initiatief is een m.e.r.-procedure doorlopen, die uitmondt in voorliggend milieueffectrapport (MER).

Figuur 6 Plan- en studiegebied windenergie A16



De provincie en de vier gemeenten willen op deze locatie een windpark oprichten bestaande uit ca. 30 - 40 windturbines. Het aantal windturbines is afhankelijk van het vermogen per windturbine. Gezien de huidige stand der techniek en het verdienmodel van windenergie wordt het vermogen per windturbine geschat op 2,5 tot 4,5. Het initiatief draagt bij aan de doelstelling om meer duurzame energie te produceren. Dit past in het provinciale en landelijke beleid dat is gericht op het beperken van de uitstoot van broeikasgassen, zoals koolstofdioxide (CO₂).

1.2 Doel

Europese en nationale wetgeving schrijven voor activiteiten met potentieel aanzienlijke milieueffecten de milieueffectrapportprocedure (m.e.r.-procedure) moet worden doorlopen. 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 plan¹¹ wordt vastgesteld voor deze activiteit, het verplicht is om daarvoor een PlanMER op te stellen.

De provincie heeft ervoor gekozen om vrijwillig een CombiMER op te stellen, omdat reeds een m.e.r.-procedure moet worden doorlopen voor het inpassingsplan (PlanMER). 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 combi-MER. Voor het gecombineerd Plan- en ProjectMER wordt één m.e.r.-procedure doorlopen die is gekoppeld aan het plan, in dit geval het inpassingsplan. Omdat vrijwillig een ProjectMER wordt opgesteld hoeft in het kader van de vergunningaanvraag geen m.e.r.-beoordeling plaats te vinden.

1.3 Advies reikwijdte en detailniveau

In het kader van de m.e.r.-procedure is een Notitie Reikwijdte en Detailniveau¹² (NRD) opgesteld. De NRD beschrijft de voorgenomen reikwijdte en detailniveau van dit MER. Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant (GS) heeft gereageerd op de ingebrachte reacties uit de inspraak. Dit heeft zij gedaan met een Nota van Zienswijzen¹³ (NvZ). Hiermee is de NRD op 6 december 2016 vastgesteld. Zie voor meer informatie over de procedure ook Hoofdstuk 2.

De NRD heeft vanaf 25 juli 2016 tot en met 19 september 2016 ter inzage gelegen. Tevens zijn betrokken bestuursorganen geraadpleegd over de reikwijdte en het detailniveau van het MER. Gedeputeerde Staten hebben ook de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) gevraagd om advies uit te brengen over de reikwijdte en detailniveau van het op te stellen MER. Daarbij zijn tevens alle ontvangen zienswijzen toegezonden zodat de Commissie m.e.r. deze in haar advies kon betrekken. De Commissie heeft op 13 oktober 2016 een uitgebreid advies¹⁴ uitgebracht aan PS over de reikwijdte en detailniveau van het op te stellen MER. Gelet op de bruikbaarheid en compleetheid van het advies hebben GS (namens PS als bevoegd gezag) besloten om het advies van de Commissie m.e.r. volledig over te nemen. Gedeputeerde Staten hebben ook de Provinciale Raad voor de Leefomgeving (PRL) gevraagd om advies uit te brengen over de reikwijdte en detailniveau van het op te stellen MER. De PRL heeft op 24 november 2016 een advies uitgebracht aan de provincie. Het advies van de PRL is integraal opgenomen in de NvZ. Daarmee heeft GS het advies van de PRL volledig overgenomen.

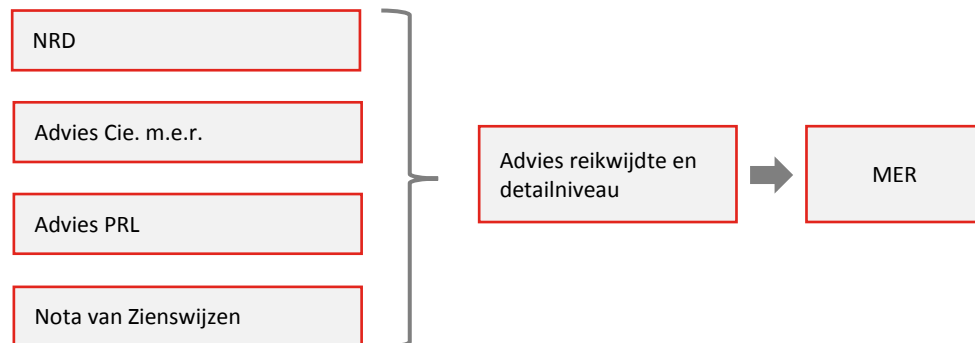
¹¹ In dit geval een provinciaal Inpassingsplan.

¹² Concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau; Windenergie A16. Provincie Noord-Brabant, 13 juli 2016.

¹³ Nota van Zienswijzen; NRD Windenergie A16. Provincie Noord-Brabant, 6 december 2016.

¹⁴ Windenergie A16, provincie Noord-Brabant; Advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport. Commissie voor de milieueffectrapportage, 13 oktober 2016.

Op basis van de conclusies inzake de zienswijzen, het advies van de Commissie m.e.r. en het advies van de Provinciale Raad van de Leefomgeving hebben GS (namens PS als bevoegd gezag) een advies vastgesteld inzake de reikwijdte en detailniveau van het op te stellen MER voor Windenergie in de A16 (zie onderstaand schema). De adviezen en de Nota van Zienswijzen vormen samen met de eerder vastgestelde NRD het kader voor dit MER. Deze documenten zijn integraal opgenomen in Bijlage J.



1.4 Leeswijzer

In hoofdstukken 1 en 2 staan de aanleiding en achtergrond van dit MER beschreven. Het relevante beleidskader op nationaal, provinciaal, regionaal en lokaal niveau is beschreven in Hoofdstuk 3.

Hoofdstuk 4 geeft de achtergrond van de keuze voor de locatie en geeft een korte toelichting op de relatie tussen duurzame energiebronnen. Hoofdstuk 5 beschrijft de referentiesituatie van windenergielocatie A16, inclusief de autonome ontwikkelingen in het gebied.

Hoofdstuk 6 bevat de uitwerking van de opstellingsalternatieven die in Hoofdstuk 7 worden onderzocht op hun milieueffecten. Voor een aantal thema's zijn losse deelonderzoeken opgesteld die als bijlagen bij dit MER zijn gevoegd.

Mede op basis van de milieuonderzoeken die in het kader van het MER zijn uitgevoerd is een voorkeursalternatief (VKA) bepaald. De milieueffecten van het VKA worden in Hoofdstuk 8 op dezelfde wijze inzichtelijk zoals is gebeurd voor de MER-alternatieven. Hoofdstuk 8 vat tevens de milieueffecten van de MER-alternatieven (inclusief het VKA) samen in één alomvattende beoordelingstabel.

Omdat het provinciaal inpassingsplan (PIP) en de omgevingsvergunningen niet worden toegespitst op één windturbintype, maar op algemene kenmerken, worden in Hoofdstuk 9 aanvullende onderzoeken uitgevoerd voor het VKA, die inzicht geven in de onder- en bovengrens en aantonen dat deze voldoen aan de wettelijke eisen.

Leemten in kennis worden in Hoofdstuk 10 aangeduid. Een begrippenlijst is te vinden in Hoofdstuk 11.

Hoofdstuk 2 Procedure

2.1 Rol van de m.e.r.

De m.e.r.-procedure (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 zorg gedragen 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.

2.2 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. of m.e.r.-beoordeling verplicht is. Het inpassingsplan waarin het 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:

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

Omdat het voorliggende windenergieproject binnen deze omschrijving valt (de verschillende alternatieven en varianten hebben een vermogen van meer dan 15 MW en bestaan uit meer dan 10 windmolens, zie Tabel 27, is het windenergieproject m.e.r.-beoordelingsplichtig. Het inpassingsplan is het kaderstellend plan voor het m.e.r.-(beoordelings)plichtige project en is daarom planm.e.r.-plichtig (Wet milieubeheer).

De Structuurvisie van de provincie Noord-Brabant¹⁵ moet volgens het Besluit m.e.r. als een kaderstellend plan worden aangemerkt. Het planMER¹⁶ behorende bij de Structuurvisie kent een abstractieniveau dat aansluit op het abstractie- en schaalniveau van diezelfde Structuurvisie 2010. Het PlanMER stelt dan ook:

“.....De daadwerkelijk optredende effecten hangen echter sterk af van de verdere uitwerking van de activiteiten en dienen bij concrete initiatieven in beeld gebracht te worden (onder

¹⁵ Structuurvisie 2010 - Partiële herziening 2014, vastgesteld 2 juli 2014.

¹⁶ Plan-MER Structuurvisie Ruimtelijke Ordening Noord-Brabant; Hoofdrapport. Provincie Noord-Brabant, 26 november 2009.

andere in de omgevingstoets en eventuele besluit-m.e.r.-procedures). Daarnaast is het onzeker in welke mate het beleid uit de SVRO bijdraagt aan doelen die de provincie heeft op het gebied van duurzame energie en afname van ammoniakemissie en geurhinder.”

In het planMER behorende bij de Structuurvisie 2010 heeft geen verdieping van milieuonderzoek plaatsgevonden voor windenergie binnen de A16-zone, noch voor andere locaties in de provincie Noord-Brabant.

Het planMER¹⁷ behorende bij de Structuurvisie Windenergie op Land, uitgevoerd in opdracht van de Rijksoverheid, is wel in detail ingegaan op windenergie in de A16-zone. De ruimtelijke afwegingen uit dit planMER vormen de basis voor de locatieonderbouwing in het voorliggende gecombineerde MER voor de A16.

2.3 Initiatiefnemers

- Provincie Noord-Brabant: voor het CombiMER en het inpassingsplan.
- Projectontwikkelaars: voor de vergunningaanvraag.

2.4 Bevoegd gezag

Op basis van de coördinatieregeling uit de Elektriciteitswet beschikt de provincie Noord-Brabant over de bevoegdheid voor het vaststellen van een inpassingsplan voor het realiseren van een windenergieproject. In het geval toepassing wordt gegeven aan deze bevoegdheid zijn Gedeputeerde Staten tevens bevoegd gezag voor de omgevingsvergunning voor de realisatie van een windpark van meer dan 5 MW en niet meer dan 100 MW¹⁸. Gezien het feit dat er minimaal 100 MW windenergie is beoogd in de A16, heeft Gedeputeerde Staten anticiperende overdracht van bevoegdheden gevraagd aan de minister. De overdracht van bevoegdheid is bevestigd per brief van 14 september 2016.

Hiermee zijn Gedeputeerde Staten bevoegd gezag inzake de benodigde vergunningen en Provinciale Staten voor het Provinciaal Inpassingsplan (PIP).

2.5 Betrokken partijen

2.5.1 *Adviseurs en bestuursorganen*

In het kader van het oprichten van het windpark langs de A16 zijn de gemeenten Drimmelen, Moerdijk, Breda en Zundert vanaf de start van het project bij de planvoorbereiding betrokken. Alhoewel de gemeente Alphen-Chaam geen deel uitmaakt van de Regio West-Brabant, liggen delen van de gemeente (Galder) wel binnen de 1 km zone van de A16. De verantwoordelijk wethouder van Alphen-Chaam is voor alle stuurgroepbijeenkomsten uitgenodigd.

¹⁷ Plan-MER Structuurvisie Windenergie op Land. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, maart 2013.

¹⁸ Wijziging van de Gaswet en de Elektriciteitswet 1998, brief nr. 42 31904, Tweede kamer der staten generaal 2010.

De Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant (OMWB) en de Omgevingsdienst Brabant Noord (ODBN) hebben gebiedskennis en zijn betrokken als inhoudelijk milieudeskundige van het gebied en vanwege hun bevoegdheid namens de provincie ten aanzien van de omgevingsvergunning.

Alle adviseurs en bestuursorganen die op grond van de Wro en het Besluit m.e.r. een rol hebben worden betrokken. Dit zijn o.a. gemeenten Drimmelen, Moerdijk, Breda en Zundert, Waterschap Brabantse Delta en Rijkswaterstaat.

2.5.2 *Commissie voor de milieueffectrapportage.*

De onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage (Cie-m.e.r.) heeft op 13 oktober 2016 een advies uitgebracht aan het bevoegd gezag over de reikwijdte en het detailniveau van het dit MER. Hiertoe is op 8 september 2016 een locatiebezoek afgelegd door de Commissie. De Cie.-m.e.r. beoordeelt het MER op juistheid en volledigheid en brengt hierover advies uit aan het bevoegd gezag (Gedeputeerde Staten).

2.5.3 *Overige belanghebbenden*

Omwonenden, natuur- en milieuorganisaties en andere maatschappelijke organisaties worden bij de planvorming betrokken. In de tervisielegging van dit Combimer krijgt eenieder de mogelijkheid zienswijzen kenbaar te maken. Daarnaast worden er in de procedure een aantal informatieavonden (stakeholder- en publieksbijeenkomsten) georganiseerd.

Hoofdstuk 3 Beleidskader

3.1 Inleiding

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

3.2 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)¹⁹ vastgelegd te willen investeren in duurzame energie. Dit heeft onder andere geresulteerd in de doelstelling om in 2020 minstens 6.000 Megawatt (MW) aan windenergie op land te hebben staan. In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)²⁰ 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. In het SER Energieakkoord²¹ zijn de doelen nog eens bevestigd en vastgelegd. In de Structuurvisie Wind op Land²² is - na overleg met de provincies - ook een doelstelling opgenomen voor de hoeveelheid gerealiseerd vermogen per provincie in 2020. De provincie Noord-Brabant heeft een opgave van 470,5 MW opgesteld vermogen. Ten behoeve van de besluitvorming over de Structuurvisie Wind op Land is tevens een PlanMER opgesteld. In dit PlanMER is de A16 onderzocht als locatie voor groot-schalige windenergie. Zie onderstaand figuur voor de onderzochte gebieden voor grootschalige windenergie in Zuidwest Nederland.

¹⁹ Energierapport 2011. Ministerie van EL&I, 2011.

²⁰ Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 13 maart 2012.

²¹ Energieakkoord voor Duurzame Groei. Sociaal Economische Raad, september 2013.

²² Structuurvisie Windenergie op land. Ministerie van I&M, 31 maart 2014.

Figuur 7 Deel van gebieden onderzocht in PlanMER Structuurvisie WoL. A16 is grijs gemarkeerd.



3.3 Provinciaal beleid

Structuurvisie 2010 - partiële herziening 2014

In dit document is beschreven dat de provincie Noord-Brabant de ontwikkeling van windenergie steunt onder voorwaarden. Om versnippering van meerdere kleinere initiatieven tegen te gaan, kiest de provincie voor geclusterde opstelling van windturbines. Dat kan bij grootschalige bedrijventerreinen in het stedelijk concentratiegebied. En in landschappen die daar voor wat betreft schaal en maat geschikt voor zijn. De provincie vindt het belangrijk dat windturbines na afloop van de gebruiksperiode worden gesaneerd. De provincie stimuleert nieuwe toepassingen voor de opwekking van windenergie. In het open zeeleigebied van West-Brabant is ruimte voor de ontwikkeling van windenergie.

Verordening ruimte Noord-Brabant, geconsolideerde versie dd 15-7-2015

De Verordening ruimte is één van de instrumenten die de provincie kan inzetten om de doelen uit de Structuurvisie te realiseren. De Structuurvisie geeft aan welke doelen de provincie nastreeft, wat voor beleid de provincie voert, hoe de provincie stuurt om haar doelen te realiseren en welke instrumenten zij daarbij inzet. In de verordening gelden voor plaatsing van windturbines verschillende regels voor verschillende structuren: 'bestaand stedelijk gebied' (artikel 4 lid 9), 'groenblauwe mantel' (artikel 6 lid 18) en 'zoekgebied windturbines' (artikel 33). Het plangebied voor dit MER betreft een deel van het zoekgebied windturbines, waardoor artikel 33 van toepassing is. Dit artikel luidt als volgt:

Verordening ruimte Noord Brabant – geconsolideerde versie**Regels: Artikel 33 Zoekgebied windturbines**

- 1 *In afwijking van artikel 3.1, tweede lid onder a (verbod nieuwvestiging) kan een bestemmingsplan ter plaatse van de aanduiding 'Zoekgebied voor windturbines' voorzien in de bouw van windturbines met een bouwhoogte van ten minste 25 meter, gemeten van de bovenkant van de fundering tot aan de wiekenas mits:*
 - a) *deze zijn gesitueerd binnen de op grond van het eerste lid aangewezen gebieden en buiten het Natuur Netwerk Brabant;*
 - b) *deze zijn gesitueerd in een cluster of een lijnopstelling van ten minste 5 windturbines;*
 - c) *is verzekerd dat de windturbines na afloop van het daadwerkelijke gebruik worden gesloopt;*
 - d) *de bouw van de windturbines gelet op artikel 3.1, derde lid, inpasbaar is in de omgeving.*
- 2 *In afwijking van het eerste lid onder b, kan een bestemmingsplan ter plaatse van de aanduiding 'Zoekgebied voor windturbines' voorzien in de bouw van meerdere afzonderlijke clusters of lijnopstellingen van minimaal 3 windturbines, mits:*
 - a) *er sprake is van een ligging langs een grootschalige infrastructuurlijn;*
 - b) *de gemeenten die het aangaat hebben vastgelegd deze infrastructuurlijn te willen gebruiken als ontwikkelas voor windturbines;*
 - c) *uit onderzoek blijkt dat er langs deze infrastructuurlijn reële ruimtelijke mogelijkheden zijn voor windturbines;*
 - d) *de windturbines in de nabijheid en evenwijdig aan of in clusterverband langs de infrastructuurlijn worden gebouwd.*

De toelichting luidt:**Verordening ruimte Noord Brabant – geconsolideerde versie****Toelichting: 5.29 Artikel 33 Zoekgebied windturbines**

De provincie Noord-Brabant heeft haar belang met betrekking tot de ontwikkeling van duurzame energie, waaronder windenergie, vastgelegd in de Structuurvisie RO (Svro) 2014.

De provincie ondersteunt de ontwikkeling van windenergie onder voorwaarden. Uitgangspunt is de plaatsing in grootschalige landschappen zoals de zeekeipolder, bij grootschalige infrastructuur, bij grootschalige bedrijventerreinen of kassengebieden. Een belangrijke voorwaarde die in de Svro is opgenomen, betreft de geclusterde opstelling van windturbines. Daarnaast vindt de provincie het belangrijk dat windturbines na afloop van de gebruiksperiode worden gesaneerd. In de Svro is opgenomen dat de provincie zich als doel stelt om in 2020, 470,5 MW aan vergund vermogen windenergie te hebben opgesteld.

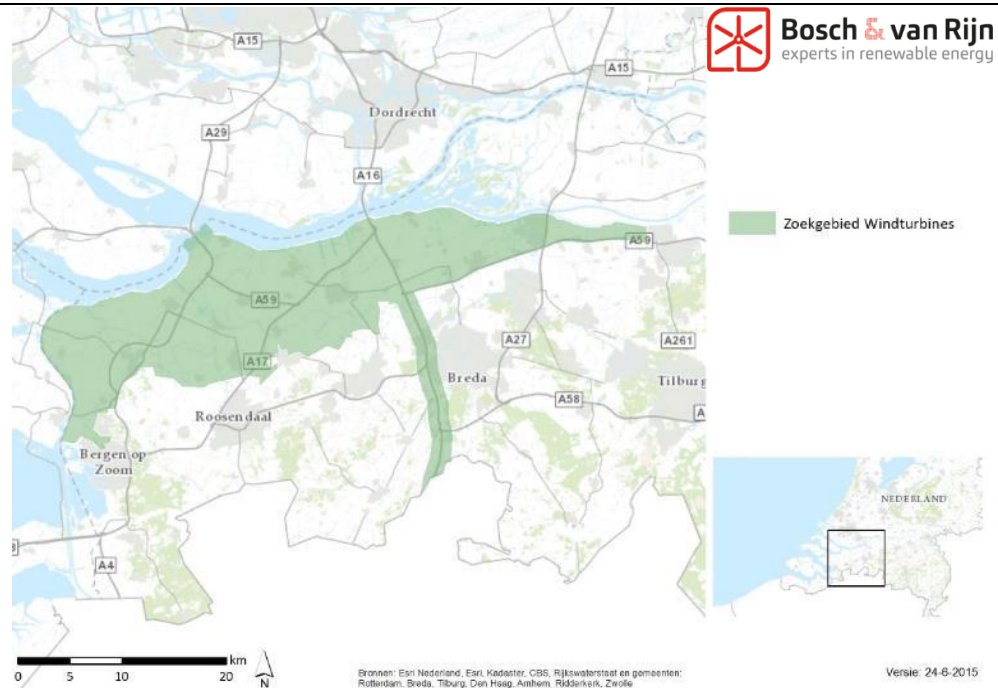
In de toelichting op artikel 4.9 (regels voor windturbines) is al algemene informatie gegeven over het provinciale beleid inzake windturbines. Wat betreft windturbines in het buitengebied vindt de provincie het belangrijk dat de ontwikkeling daarvan aansluit bij het karakter en de kwaliteit van het landschap in Noord-Brabant. Daaruit volgt dat het bouwen van windturbines in de kleinschalige cultuurlandschappen van Brabant niet gewenst is en wordt uitgesloten. In de grootschalige landschappen zijn windturbines wel passend. Om het grootschalige karakter van deze landschappen te benadrukken en om versnippering van initiatieven tegen te gaan, kiest de provincie in deze gebieden voor clustering van windturbines.

In het buitengebied liggen er met name kansen in de grootschalige Brabantse landschappen van het zeekeigebied. Hier vraagt de provincie een geclusterde opstelling van minimaal acht windturbines in lijn- of clusteropstelling. Uitbreiding in het buitengebied van bestaande opstellingen naar opstellingen van minimaal vijf turbines, is eveneens mogelijk. Een dergelijk aantal is een gebruikelijke en goed inpasbare maatvoering gebleken. De realisering kan geschieden door een of meer exploitanten, en ook gefaseerd.

In het artikel onder c is bepaald dat windturbines die niet meer in gebruik zijn, moeten worden gesloopt. Gemeenten mogen zelf bepalen hoe naleving van deze bepaling wordt gegarandeerd. Dat kan bijvoorbeeld door het opnemen van een van deze voorwaarde in de overeenkomst met de initiatiefnemer, met daaraan gekoppeld een boeteclausule wanneer de sloop uitblijft.

Tevens is op de kaart 'agrarische ontwikkeling en windturbines' het zoekgebied voor windturbines aangegeven. Het gehele zoekgebied is weergegeven in Figuur 8.

Figuur 8 Gebied met aanduiding 'zoekgebied voor windturbines' uit de Verordening Ruimte Noord-Brabant.



3.4 Regionaal beleid

De provincie Noord-Brabant heeft met de Regio West-Brabant (RWB) eind 2011 afgesproken om onder de titel 'Opgave Rijk: grootschalige locatie A16' om 74,45 MW – 126,45 MW te realiseren. De verdeling zoals destijds overeengekomen is weergegeven in Tabel 21 en Figuur 9.

In het regionaal bod windenergie geeft de Regio West-Brabant aan dat er plannen zijn van particuliere initiatiefnemers voor de locatie Zonzeel, dat beide locaties Hazeldonk aansluiten op de bestaande windmolens in de gemeente Hoogstraten (België) en dat er een uiterste inspanning vereist is om de locaties Nieuwveer, Hazeldonk-Oost en Zundert (Treepport) in te passen in de provinciale Structuurvisie en Verordening ruimte. Aan het bod heeft geen MER ten grondslag gelegen.

Bij het opstellen van het regionaal bod aan de provincie Noord-Brabant is het volgende voorbehoud gesteld: 'Bij alle aangeboden opties dient u er van uit te gaan dat er sprake is van een onderzoeksmogelijkheid en dat er nog wel rekening gehouden moet worden met onzekere factoren als besluitvorming gemeenteraad, bestemmingsplanprocedure etc.'

Figuur 9 Deel van de locaties voor windmolens in Regio West Brabant (regionaal bod 2011)



Tabel 21 Opgave Rijk voor grootschalige locatie A16 (regionaal bod 2011)

Gemeente	Naam	Aantal turbines	Aantal MW extra*
Moerdijk	Cluster Zonzeel-Westzijde	5	15 – 20
Drimmelen	Cluster Zonzeel-Oostzijde	3	9 – 12
Breda	Cluster Nieuwveer		
	- Opschalen bestaande turbine	1	1,15 – 3,15
	- Opschalen vergunde turbines	2	4,3 – 7,3
	- Nieuwe turbines	2	6 – 8
	Cluster Galder	4	12 – 16
Zundert	Cluster Hazeldonk-Oost	3 á 4	9 – 12
	Cluster Princeville	3	9 – 12
	Cluster Hazeldonk-West	3 á 9	9 – 36
Totaal			74,45 – 126,45 MW

*Opschaling is afhankelijk van meer turbines en/of grotere vermogen turbines (3 of 4 MW)

3.5 Gemeentelijk beleid

3.5.1 *Gemeente Moerdijk*

Moerdijk heeft in het regionaal bod aangegeven 15-20 MW te willen realiseren op Zonzeel-West. De gemeente Moerdijk heeft in de Raadsvergadering van 16 januari 2014 de Notitie Windenergie gemeente Moerdijk 2013-2030 vastgesteld. Het doel is om in 2030 85 MW aan windenergie gerealiseerd te hebben. Over de locaties wordt het volgende gezegd:

- Alleen de locaties zoals genoemd in het RWB-bod kunnen ontwikkeld worden, onder voorwaarden.
- Géén andere locaties komen in aanmerking voor grootschalige windenergie. Daarnaast zijn er sociale randvoorwaarden opgesteld. Dat betekent dat burgers betrokken moeten zijn bij de initiatieven; ze moeten kunnen participeren.

Aanvullend op het gemeentelijk beleid wil de gemeente ook een bijdrage leveren aan de landelijke doelstelling van 6.000 MW windenergie op land in 2020. Hiertoe is samen met andere regionale gemeenten in West-Brabant een bod bekrachtigd. Voor Moerdijk betekent dit:

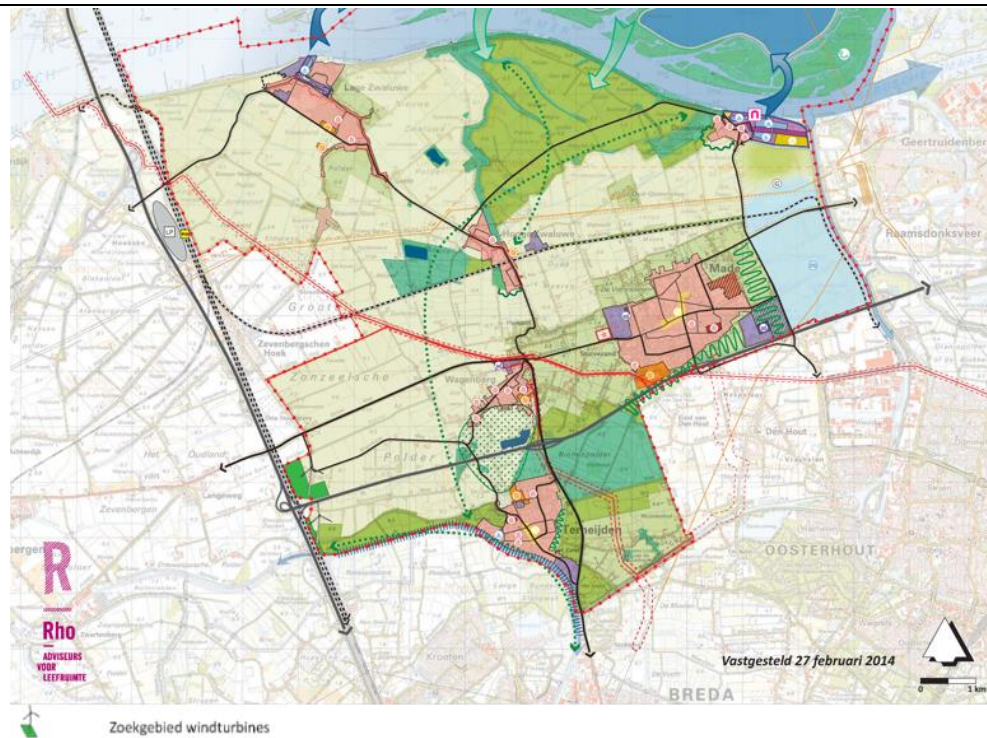
Tabel 22 Bod in MW gemeente Moerdijk

Locatie	Minimum bod	Maximum bod
Volkerak-Sabinadijk	20	44
Oud Dintel	2	6
Industrieterrein Moerdijk	24	33
A16: Zonzeel-West	15	20
Totaal	61	103

3.5.2 *Gemeente Drimmelen*

In het Beleidsplan Duurzaamheid 2013 – 2017 is opgenomen dat Drimmelen als doel heeft in 2040 energieneutraal te zijn. De gemeente Drimmelen heeft op **21 juni 2012** het aanbod van de Regio West-Brabant vastgesteld. Dat is 9-12 MW (zie Tabel 21). In de 'Structuurvisie Drimmelen 2033' (vastgesteld door de raad op 27 februari 2014) is een zoekgebied voor windmolens opgenomen nabij knooppunt Zonzeel. Voor de windontwikkeling op deze locatie trekt de gemeente Drimmelen op met de gemeente Moerdijk. In oktober 2014 heeft de gemeenteraad van Drimmelen (sociale) randvoorwaarden gesteld bij de bouw van windmolens op Drimmelen grondgebied. Hierin staat dat windmolens altijd een bijdrage moeten leveren aan de lokale samenleving en inwoners.

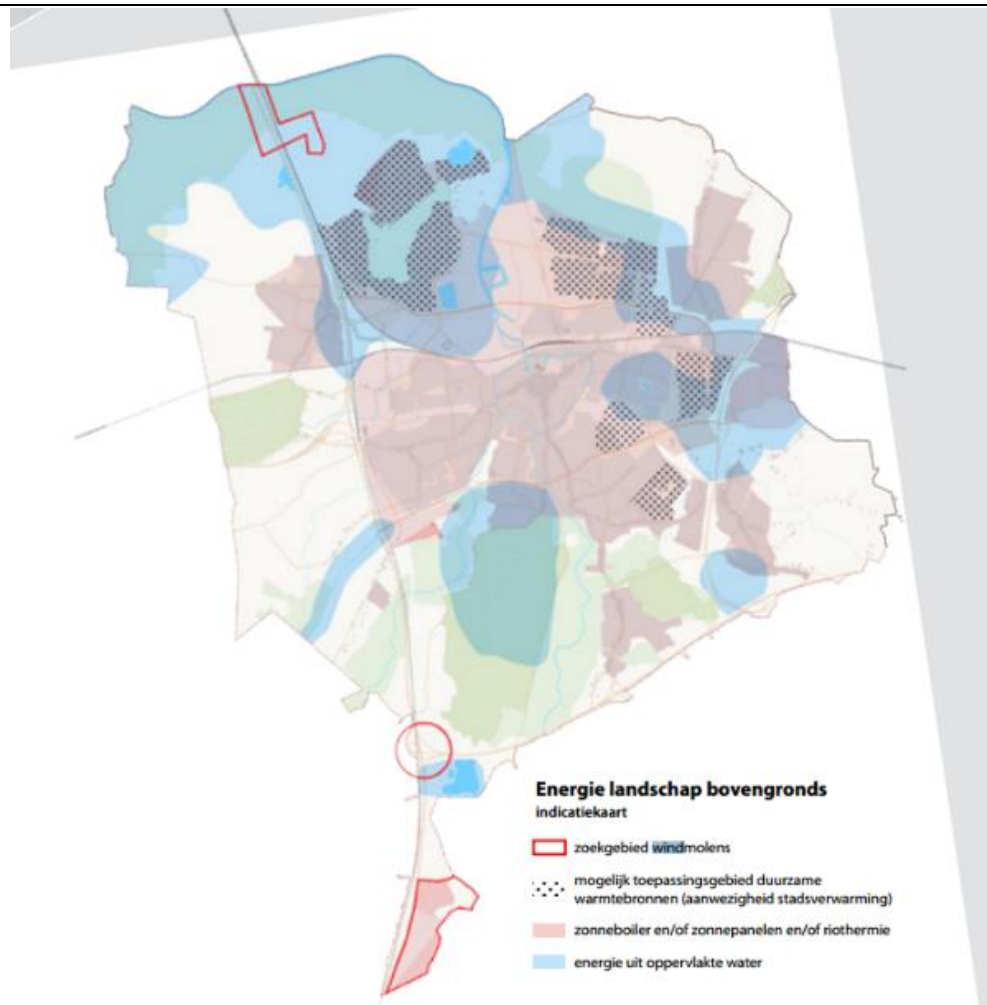
Figuur 10 **Structuurvisie Drimmelen 2033**



3.5.3 *Gemeente Breda*

De gemeenteraad heeft op 3 maart 2016 de ‘Duurzaamheidsvisie Breda 2030’ vastgesteld. Het beleid in deze visie sluit aan bij de klimaatnota ‘Steek positieve energie in het klimaat’. Hierin heeft Breda de ambitie verwoord om in 2044 geheel CO₂-neutraal te zijn. In de structuurvisie Breda 2030, vastgesteld op 26 september 2013, staan de gebieden die voorzien zijn als locatie voor plaatsing van windmolens. Bij de keuze van zoeklocaties voor windmolens is rekening gehouden met zichtlijnen en landschappelijke waarden. Dit om te voorkomen dat windmolens belangrijke landschappelijke kwaliteiten onaanvaardbaar aantasten. In het buitengebied langs de A16 zijn zoeklocaties aangegeven voor windmolens. Zo wordt een bijdrage geleverd aan duurzaamheidsambities en wordt overlast voor bewoners zo veel mogelijk voorkomen. Uitgangspunt van Breda is burger- en gemeentelijke participatie. De gemeente meldt dat zij ‘grote klappers’ wil maken met windenergie. In het regionaal bod geeft Breda aan 41,45MW-58,45MW te willen realiseren. Op de locatie Hazeldonk zijn op 26 augustus 2015 drie windmolens geopend. Op de locatie Nieuwveer - Waterzuivering, ten noorden van Breda, is ruimtelijk mogelijk gemaakt in het bestemmingsplan.

Figuur 11 Beleidskaart energie landschap bovengronds gemeente Breda



3.5.4 *Gemeente Zundert*

Op 25 oktober 2012 is door de raad van de gemeente Zundert de visie van de Regio West-Brabant voor het aanwijzen van locaties voor de windenergie onderschreven. Hierin staat dat Zundert 9-36 MW wil realiseren op locatie Hazeldonk-West. De gemeenteraad heeft bij haar besluit als voorwaarde opgenomen dat de windmolens een positieve ondersteuning dienen te bieden aan de het Business Centre Treepoort. Op 23 april 2013 heeft het college besloten om daadwerkelijk deel te nemen aan het regionaal bod. Er mogen vooralsnog 3 windmolens gerealiseerd worden omdat dit gezien de aard en schaal van de gemeente Zundert wenselijk is. Vervolgens heeft het college op 14 mei 2013 het gebied langs de A16 nabij Hazeldonk aangewezen als zijnde het enige gebied binnen de gemeente Zundert waar windmolens gerealiseerd kunnen worden.

De gemeenteraad heeft op 10 mei 2016 besloten om:

1. 3 extra windmolens toe te staan in het huidige zoekgebied langs de A16 met als voorkeur een lijn opstelling langs de A16, die aansluiten aan de Belgische windmolens, afhankelijk van invulling van randvoorwaarden "Sociale Wind";

2. "randvoorwaarden sociale Wind" voor alle (toekomstige) projecten met windenergie vast te stellen;
3. In te stemmen met een onderzoek hoe uitvoering te geven aan de randvoorwaarden "sociale Wind".

De gemeente bereidt op dit moment voor het gebied Business Centre Treeport een bestemmingsplan voor. Op 25 november 2014 is in verband hiermee een voorbereidingsbesluit genomen. Het voorontwerpbestemmingsplan is in het kader van het artikel 3.1.1 vooroverleg besproken met de overlegpartners. Het voorontwerpbestemmingsplan is nog in 2015 ter inzage gelegd. Dit voorontwerpbestemmingsplan biedt de ruimte voor de realisatie van drie windmolens. Indien de ontwikkeling van windenergie mogelijk wordt gemaakt in het bestemmingsplan maakt deze ontwikkeling niet langer deel uit van een inpassingsprocedure. In een later stadium wordt gekeken hoe dit zal worden geïntegreerd in het provinciaal inpassingsplan.

3.6 Conclusie

Windenergielocatie A16 past in het nationale beleid en draagt bij aan de doelstelling van 6.000 MW op land in 2020. De locatie past in provinciaal beleid gezien de bijdrage aan de doelstelling van 470,5 MW en voldoet aan de plaatsingscriteria van de provincie (er is sprake van ligging langs een grootschalige infrastructuurlijn). De locatie is conform de Structuurvisie 2010 waarin windenergielocatie A16 is opgenomen als zoekgebied voor grootschalige windenergie. De vier gemeenten hebben in hun beleid zoekgebieden en voorkeurslocaties voor windenergie binnen de A16 opgenomen. De provincie kiest er echter voor om de gehele A16 te onderzoeken.

In het MER wordt toegewerkt naar een voorkeursalternatief dat een minimaal opgesteld vermogen van 100 MW windenergie heeft.

Hoofdstuk 4 Locatiekeuze

4.1 Inleiding

Het project Windenergie A16 is een concreet project voor windenergie op land. De beoogde locatie sluit aan bij nationaal en provinciaal beleid, en grotendeels bij gemeentelijk beleid. Naar aanleiding van ingediende zienswijzen en uitgebrachte adviezen op de Concept-NRD, 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. De volgende vier aspecten van de locatie windenergie A16 zullen worden beschouwd:

- Bestuurlijke voorgeschiedenis;
- A16 als geschikte locatie voor windenergie;
- Begrenzing van het plangebied (circa 1 km aan weerszijden van de A16);
- Doelstelling opgesteld vermogen (minimaal 100 MW windenergie).

Tevens is in de reikwijdte en detailniveau voor dit MER opgenomen dat een korte toelichting wordt gegeven om de relatie tussen windenergie en andere opwekingsvormen te verduidelijken.

4.2 Bestuurlijke voorgeschiedenis

De provincie Noord-Brabant heeft met de Regio West-Brabant (RWB) eind 2011 afgesproken om onder de titel 'Opgave Rijk: grootschalige locatie A16' 74,45 MW – 126,45 MW windenergie te realiseren langs de rijksweg A16.

- De gemeente Moerdijk heeft in het regionaal bod aangegeven 15 – 20 MW te willen realiseren op locatie Zonzeel-West.
- De gemeente Drimmelen heeft op 21 juni 2012 het aanbod van de Regio West-Brabant vastgesteld. Dat is 9 – 12 MW in het zoekgebied nabij knooppunt Zonzeel.
- In het regionaal bod geeft de gemeente Breda aan 41,45 MW – 58,45 MW te willen realiseren. In het buitengebied langs de A16 zijn zoeklocaties aangegeven voor windmolens.
- Op 25 oktober 2012 is door de raad van de gemeente Zundert de visie van de Regio West-Brabant voor het aanwijzen van locaties voor de windenergie onderschreven. Hierin staat dat Zundert 9 – 36 MW wil realiseren op locatie Hazeldonk-West.

In het regionaal bod windenergie geeft de Regio West-Brabant aan dat er plannen zijn van particuliere initiatiefnemers voor de locatie Zonzeel, dat beide locaties Ha-

zeldonk aansluiten op de bestaande windmolens in de gemeente Hoogstraten (België) en dat er een uiterste inspanning vereist is om de locaties Nieuwveer, Hazeldonk-Oost en Zundert (Treeport) in te passen in de provinciale Structuurvisie en Verordening ruimte.

Op 1 december 2015 hebben de provincie Noord-Brabant en de gemeenten Moerdijk, Drimmelen, Breda en Zundert een convenant gesloten waarin afgesproken is dat er een Provinciaal Inpassingsplan wordt opgesteld om windmolens langs de A16 mogelijk te maken. Dit vloeit voort uit bovengenoemde bod van de regio West-Brabant. In het convenant onderschrijven alle partijen het belang van afspraken over 'sociale participatie', de betrokkenheid en inbreng van burgers bij de plaatsing van windmolens en het gebruik van duurzame energie. De gemeenten stellen in onderling overleg de randvoorwaarden op voor de sociale participatie. Tevens maken zij afspraken met projectontwikkelaars en lokale energie coöperaties.

4.3 A16 als geschikte locatie voor windenergie

De rijksweg A16 loopt voor ca. 35 km door West-Brabant. In West-Brabant waait het vanwege de relatieve nabijheid van de zee vaak harder dan in de rest van de provincie Noord-Brabant. Een windmolen in dit gebied levert hierdoor meer rendement (kWh) op dan in minder windrijke gebieden binnen de provincie Noord-Brabant. De zone met de A16/HSL-infrastructuurbundel is tevens noord-zuid georiënteerd. Omdat er in Nederland vooral sprake is van een (zuid-)westenwind, levert een noord-zuid opstelling van windmolens meer duurzame energie op.

Om de impact van windmolens op bewoners en hun leefomgeving te beperken, geeft de provincie Noord-Brabant aan te zoeken naar bestaande infrastructuur waar windmolens bij passen. De combinatie van windenergie en infrastructuur kan een belangrijk negatief effect van windmolens beperken, namelijk geluidsoverlast. Bovendien zijn er langs de A16/HSL-infrastructuurbundel gebieden waar relatief weinig mensen wonen, zoals in het noordelijke zeeleigebied. Dat biedt mogelijkheden om de overlast van windmolens te beperken. Daarbij dient vermeld te worden dat de provincie cumulatie van geluidsbronnen niet onderschat en dit wel onderzoekt.

4.3.1 *Onderzoek door het Rijk*

De rijksoverheid heeft in 2013 in het kader van de Structuurvisie Wind op Land een plan-MER uitgevoerd voor de A16. In dat plan-MER is het gebied langs de A16 globaal onderzocht. Dit is gedaan voor zowel het Zuid-Hollandse als Noord-Brabantse deel van de A16. Voor het Brabantse gedeelte van de A16 zijn drie invullingsalternatieven onderzocht. De thema's en criteria waarop deze drie alternatieven zijn beoordeeld zijn ter samengevat weergegeven in Tabel 23.

Tabel 23 Scoringstabel A16 Noord-Brabant (bron: PlanMER SWOL, Ministerie van I&M)

Thema	Criterium	Toelichting
Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie	Ruimtelijk-visueel: manifestatie in het landschap	Kansen accentuering landschapsstructuur, infrastructurele landmarks.
	Ruimtelijk-visueel: Impact op leefomgeving	Kans op horizonbeslag vanuit woonkernen.
	Cultuurhistorische, natuurlijk/landschappelijke kwaliteit	Volledige benutting tast openheid aan, compacte clusters tasten openheid niet significant aan. Zuidelijk deel in historisch-geografisch waardevol gebied.
	Archeologische waarden	In noorden overwegend lage en middel-hoge trefkans. In midden en zuiden overwegend middelhoge en hoge trefkans.
Natuur	Natura 2000 en externe werking	Niet aanwezig
	EHS wezenlijke waarden	Aanwezigheid enkele voor vogels waardevolle EHS-gebieden
	Vleermuizen	West NI: mogelijk tweekleurige-, ruige dwergvleermuis. Verder mogelijk rosse, ruige, gewone dwerg en laatvlieger
Veiligheid	(Beperkt) kwetsbare objecten	Diverse verspreid verliggende woningen aanwezig
	Risicobronnen inrichtingen	Aanwezigheid enkele BEVI bedrijven (vnl. LPG) en één BRZO bedrijf in zuidelijk gedeelte. Geen of weinig invloed op plaatsing.
	Risicobronnen infrastructuur	In hele gebied mogelijke beperkingen door rijksweg en spoor. Bij het spoor zit GR boven oriëntatiewaarde.
	Radarverstoring	Zuidelijke deel gelegen binnen radarbereik Woensdrecht. Toetsing verplicht.
Hinder	Geluidhinder	Aaneengesloten bebouwing in de buurt van potentiële plaatsingslocaties. Diverse verspreid liggende woningen aanwezig. Risico op cumulatie van geluid.
	Slagschaduw	Aaneengesloten bebouwing in de buurt van potentiële plaatsingslocaties.
Ruimtegebruik	Meervoudig ruimtegebruik	Kansen langs A16, op/rond bedrijventerreinen.
	Functie toerisme	Ligt in toeristisch gebied: aandachtspunt voor planuitwerking
	Ligging t.o.v. infrastructuur voor windenergie	In gebied liggen 2x 150 KV trafostations. Door langgerekt gebied liggen grote delen op meer dan 5 km van trafostation. Wel mogelijkheden aansluiting.

Het ministerie van I&M heeft besloten om de A16 (deel Noord-Brabant) niet op te nemen in het Voorkeursalternatief van de SVWOL als grootschalig RCR-project (Rijkscoördinatie Regeling). Dit omdat de kansen met name bestonden uit verspreid liggende windparken in plaats van één groot windpark. Daarbij werd aangegeven:

“Bij spreiding van windturbines is er o.a. kans op horizonbeslag en aantasting openheid. Bij concentratie is deze kans kleiner. Concentratie rond infrastructurele knooppunten en/of bedrijventerrein biedt kansen. Aandachtspunten zijn o.a.; de diverse verspreid liggende woningen en aaneengesloten bebouwing in de omgeving (i.v.m. geluid/slagschaduw, veiligheid) en mogelijke beperkingen door rijksweg en spoor vanuit externe veiligheid. In geval van plaatsing van windturbines in het EHS gebied is de kans op negatieve effecten groot.”

Wil een windenergieproject in aanmerkingen komen voor de Rijkscoördinatie Regeling, moet het als park minimaal 100 MW aan windenergie omvatten. In het plan-MER bij de Structuurvisie Wind op Land wordt voor de A16 een potentieel opgesteld vermogen voorzien van minder dan 100 MW. Op basis van bovenstaande redenen heeft het ministerie van I&M gekozen om de A16 niet op te nemen in het Voorkeursalternatief van de SWOL.

4.3.2 *Onderbouwing door de provincie Noord-Brabant*

De provincie Noord-Brabant geeft in de Structuurvisie 2010 aan dat zij de ontwikkeling van windenergie steunt onder voorwaarden. Om versnippering van meerdere kleinere initiatieven tegen te gaan, kiest de provincie voor geclusterde opstelling van windturbines. Dat kan bij grootschalige bedrijventerreinen in het stedelijk concentratiegebied. Het is ook mogelijk in landschappen die daar voor wat betreft schaal en maat geschikt voor zijn. Voor de vaststelling van de Structuurvisie 2010 is een plan-MER opgesteld. Windenergie is hierin echter niet uitgewerkt.

De provincie Noord-Brabant heeft in de Verordening Ruimte 2014 beschreven waaraan de plaatsing van windmolens dient te voldoen. Tevens is op de kaart ‘agrarische ontwikkeling en windturbines’ het zoekgebied voor windmolens binnen de provincie aangegeven. Met het opnemen van het zoekgebied windturbines in de Verordening Ruimte is invulling gegeven aan de ambitie uit de Verordening; een provinciale bijdrage aan de landelijke winddoelstelling van 6.000 MW op land in 2020. De locatie A16 is opgenomen in het zoekgebied voor windmolens. Het windaanbod, de schaal van het landschap, de koppelingskansen met grootschalige infrastructuur (A16/HSL-infrastructuurbundel) en de fysieke ruimte voor minimaal 100 MW hebben geresulteerd in de opname. Daarbij gaat het om geclusterde opstellingen; waarvan de provincie in de Verordening (en in relatie met de uitkomsten van de SVWOL) aangeeft dat dit belangrijk is.

4.3.3 *Onderbouwing door de Regio West-Brabant*

De Regio West Brabant heeft in haar bod van 2011 aan de provincie Noord-Brabant aangegeven, dat zij in de A16 windmolens met een gezamenlijk opgesteld vermogen van 74,45 MW - 126,45 MW planologisch mogelijk maakt. In dit bod, dat dus geen plan of voornemen is, is eveneens richting gegeven aan het gebied waar de windparken mogelijkkerwijs kunnen komen. Aan het bod van de Regio West-Brabant heeft geen plan-MER ten grondslag gelegen.

4.3.4 *Onderbouwing op gemeentelijk niveau*

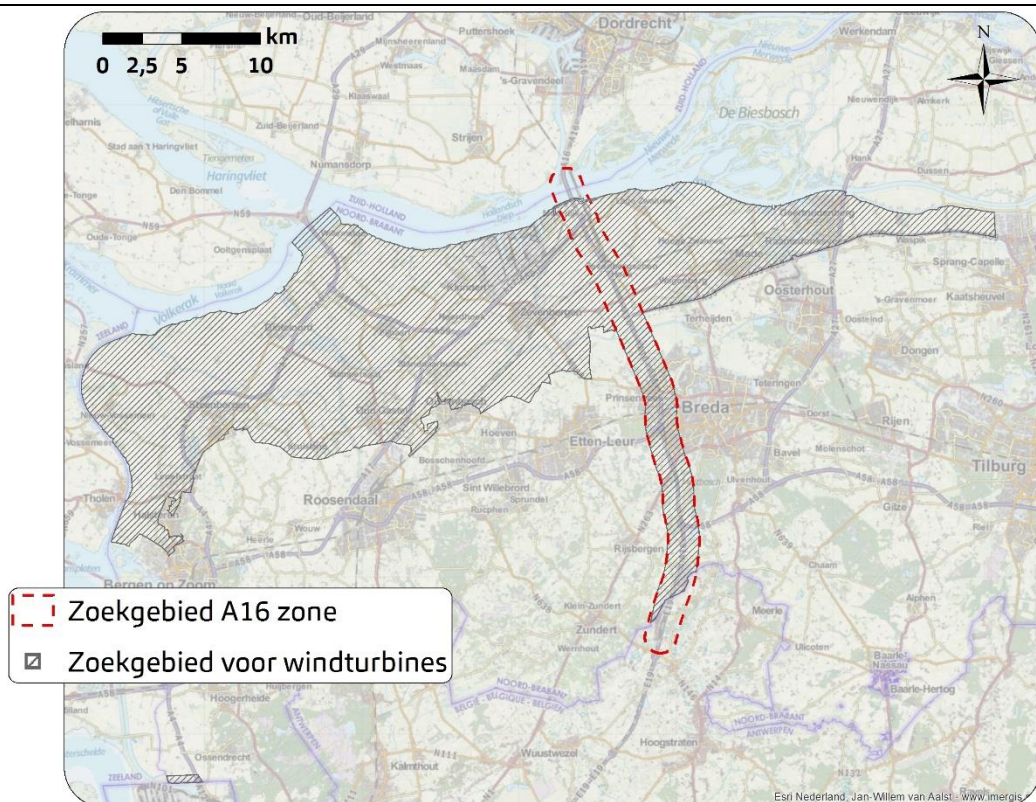
Alle 4 de gemeenten betrokken bij het project Windenergie A16 hebben in hun beleid en ruimtelijke visies locaties voor windenergie opgenomen langs de A16. Ook

hier speelt koppeling met infrastructuur, de schaal van het landschap en de fysieke ruimte de hoofdrol in de motivatie. Aan deze voorkeurlocaties heeft geen plan-MER ten grondslag gelegen.

4.4 1 km-zone

De begrenzing voor het plangebied komt in principe overeen met het zoekgebied zoals dat op de kaart 'agrarische ontwikkeling en windmolens' bij de Verordening Ruimte is aangegeven. Dit betreft een zone langs de A16, met aan beide zijden een breedte van *circa* 1 km, gerekend vanaf de snelweg. Het zoekgebied voor windenergie in het zuidelijke deel van de A16 betreft 1 km aan weerszijde van de A16. Voor het noordelijke zoekleigebied is circa 1 km aan weerszijde van de A16 mogelijk, omdat daar de provinciale Verordening Ruimte het toe laat. Echter, in principe blijft de koppeling met de infrastructurele bundeling A16/HSL leidend.

Figuur 12 Zoekgebied windturbines uit de verordening en het zoekgebied voor dit MER. Alleen de grijs gearceerde gebieden binnen de rode lijn behoren tot het daadwerkelijke zoekgebied A16.



Conform afspraken tussen Rijk, provincie, regio West-Brabant en gemeenten wordt in de A16 gezocht naar opstellingsalternatieven voor een nominaal windvermogen van minimaal 100 MW. In dit MER zal hiervoor het totale plangebied in zijn geheel (opnieuw) worden bekeken. Dit is nodig, en zelfs wettelijk verplicht, om te komen tot een objectieve weergave van de mogelijkheden en de voor- en nadelen van de verschillende alternatieven. Zie hiervoor het proces van alternatief- én variantontwikkeling in Hoofdstuk 6.

Tijdens de NRD-fase zijn twee overleggen geweest met de stuurgroep²³. Daarin is gesteld dat windopstellingen buiten de 1 km zone langs de A16 in principe niet aan de orde zijn, tenzij het landschapsontwerp bij de klankbordgroepen op een groot draagvlak kan rekenen.

4.5 Doelstelling opgesteld vermogen

De te onderzoeken opstellingsalternatieven/varianten zullen allen een opgesteld vermogen van minimaal 100 MW windenergie hebben. Dit is conform het Convenant – Windenergie A16 (2015), waarin de provincie met de Regio West-Brabant heeft afgesproken dat in de A16 minimaal 100 MW wordt gerealiseerd. Hoe de minimaal 100 MW windenergie verdeeld wordt over de verschillende gemeenten staat nog niet vast. Er is op voorhand geen specifieke verdeling afgesproken, noch per gemeente noch per initiatiefnemer.

4.6 Windenergie en andere duurzame energiebronnen

Het voorliggende milieueffectrapport is een combi-MER dat wordt opgesteld in het kader van de provinciale doelstelling voor de ontwikkeling van windenergie en afspraken in het kader van het Nationaal Energieakkoord over het opgesteld vermogen aan windenergie in Noord-Brabant in 2020. Het ruimtelijk plan (inpassingsplan) waarvoor de m.e.r-procedure wordt doorlopen, biedt enkel planologische ruimte voor de ontwikkeling van windenergie. Het is niet doelmatig om in het MER een vergelijking te maken met overige duurzame energie bronnen. De keuze voor windenergie langs de A16 staat niet ter discussie.

Zoals in de reikwijdte en detailniveau voor dit MER opgenomen zal wel een kort overzicht worden gegeven van andere opwekkingsvormen.

In de NRD-fase is in eerste instantie wel breed ingezoomd op verschillende vormen van duurzame energie (zon, biomassa, besparing, geothermie en waterkracht) in de A16 zone: het energieke landschap²⁴. De uitkomsten van dit traject worden als input gebruikt voor een Regionale energiestrategie, die wordt opgesteld als pilot van het VNG. Daarbij komt dat met het voorliggende MER de benutting van overige bronnen niet wordt uitgesloten. De inzet van andere bronnen zal nodig zijn om de nationale doelstelling voor de opwekking van duurzame energie in 2020 te kunnen behalen; omgekeerd kan gesteld worden dat deze doelstelling *zonder* windenergie niet haalbaar is.

In het energierapport *Transitie naar Duurzaam*²⁵ geeft de rijksoverheid aan dat een duurzame, veilige, betaalbare en betrouwbare energievoorziening vraagt om een omslag. Een omslag van een systeem gebaseerd op een klein aantal fossiele brandstoffen naar een systeem waarin vele, vaak decentrale, CO₂-arme energiebronnen een grote rol spelen.

²³ Bestuurlijke klankbordgroep bestaande uit gedeputeerde en wethouders.

²⁴ Meer dan Wind; Van Hazeldonk tot Hollandsch Diep Energievisie op de A16. Bosch Slabbers landschapsarchitecten, 2016.

²⁵ Energierapport; Transitie naar duurzaam. Ministerie van Economische Zaken, 2016.

In het rapport wordt aangegeven dat Nederland een verscheidenheid aan opties van CO₂-arme energiebronnen beschikbaar heeft voor de samenstelling van het toekomstige energiesysteem:

- Windenergie - Vanwege de windrijke ligging van Nederland zijn er goede mogelijkheden voor windenergie. Wel is het zo dat op land de ruimte beperkt is, en op zee de kosten hoger liggen.
- Energie uit water-technologieën - Nederland is een waterrijk land en kan gebruik maken van getijden, stroming en zoet-zout gradiënten om elektriciteit op te wekken. Dergelijke technologieën zijn echter nog in de experimentele fase, en het totale potentieel is beperkt.
- Zonne-energie - Met de vele daken van woningen en andere gebouwen zijn er fysieke mogelijkheden voor het plaatsen van zonnepanelen. Daarnaast kunnen zonneparken worden gecombineerd met windenergie. Wel geldt voor zon, net als voor wind, dat het aanbod variabel is. Op dit moment levert dit geen problemen op met de stroomvoorziening, maar bij een groeiend aandeel duurzame elektriciteit zijn aanpassingen aan het systeem nodig (bijvoorbeeld verzwaring infrastructuur, opslag of vraagsturing).
- Warmte – Hernieuwbare warmte betreft warmte uit de omgeving (zoals de atmosfeer) en bodem, geothermie, zonnewarmte en restwarmte (uit bijvoorbeeld kassen of de industrie). Voor geothermie speelt dat de vraag voldoende groot moet zijn. Het warmteaanbod moet aansluiten bij de vraag (geen opslag mogelijk). Zonnewarmte heeft een beperkt potentieel in Nederland omdat de fysieke condities niet heel gunstig zijn.
- Biomassa en CO₂-opslag: Biomassa en CO₂-opslag zijn voor meerdere energiefuncties aantrekkelijk, maar kennen grote onzekerheden qua kosten en potentieel. Om de kosten van de toekomstige energievoorziening te beperken is het verstandig deze CO₂-arme opties vooral in te zetten als (goedkope) alternatieven ontbreken.

De belangrijkste vormen van hernieuwbare energie in Nederland zijn windenergie, zonne-energie, bio-energie en aardwarmte. Energieopwekking door middel van omgevingswarmte, waterkracht en uit potentieel verschil zoet-zout spelen een kleinere rol.

Windenergie kan met haar beperkte ruimtebeslag op de vierkante meter en de relatief lage kostprijs een belangrijk aandeel hebben in de gewenste duurzame energievoorziening.

4.7 Conclusie

De provincie Noord-Brabant heeft met de Regio West-Brabant (RWB) eind 2011 afgesproken om windenergie langs de rijksweg A16 te realiseren. Op 1 december 2015 hebben de provincie en de gemeenten Moerdijk, Drimmelen, Breda en Zundert een convenant gesloten waarin afgesproken is dat er een Provinciaal Inpassingsplan wordt opgesteld om minimaal 100 MW aan windmolens in de A16 mogelijk te maken.

Windenergielocatie A16 past in het nationale en provinciale beleid. Door de binding met grootschalige infrastructuur (A16/HSL-bundel) voldoet het plangebied van het project Windenergie A16 aan de plaatsingscriteria van zowel het Rijk als de provincie. In het kader van de Structuurvisie Wind op Land is in 2013 een plan-MER uitgevoerd, daarin is de A16 onderzocht. Hoewel de A16 toen niet in het voorkeursalternatief van het SWOL is opgenomen, is wel inzichtelijk gemaakt dat het plangebied geschikt is voor windenergie. Met de beschikking tot die milieu-informatie, is in het kader van de planvorming de locatie hiermee voldoende onderbouwd.

De begrenzing voor het plangebied komt in principe overeen met het zoekgebied zoals dat op de kaart 'agrarische ontwikkeling en windmolens' bij de Verordening Ruimte is aangegeven. Voor het noordelijke zoekgebied is circa 1 km aan weerszijde van de A16 mogelijk, omdat daar de provinciale Verordening Ruimte het toe laat.

Hoofdstuk 5 Referentiesituatie

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de referentiesituatie beschreven. De toestand van het milieu in de referentiesituatie is gebaseerd op de bestaande situatie van het milieu, samen met de gevolgen van de zogenaamde autonome ontwikkeling. Concreet houdt dit in dat de referentiesituatie ervan uitgaat dat vastgesteld overheidsbeleid (en de gevolgen daarvan) zal worden gerealiseerd. In hoofdstuk 7 volgt een uitgebreidere beschrijving van de referentiesituatie van de milieueffectthema's.

5.2 Beschrijving plangebied en omgeving

In het MER wordt de referentiesituatie beschreven om inzichtelijk te maken wat de milieueffecten zijn als de voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd. Deze beschrijving is relevant voor de beoordeling van de effecten van de alternatieven. De referentiesituatie wordt gevormd door de huidige situatie plus de autonome ontwikkeling (bv. ontwikkeling van nabijgelegen windprojecten, bedrijventerreinen en/of woningbouw). Zo is hierdoor ook mogelijk de landschappelijke impact van de windmolens in de A16 mede te beschouwen in combinatie met nabijgelegen windparken of voorziene windmolenontwikkelingen. Speciale aandacht dient uit te gaan naar lopende m.e.r.-procedures die een relatie met windenergie langs de A16 hebben of kunnen hebben, zoals hoogspanningslijn 380kV en vliegveld Gilze Rijen.

Huidige situatie

In de A16 kunnen -op basis van de ondergrond- twee landschapstypen worden onderscheiden. In het noorden het Brabant van de zeekleipolders, in het zuiden het Brabant van het zand. Op grond van het huidige gebruik zijn drie verschillende landschappen te onderscheiden: het landschap van de polders, het landschap van de stad en het coulisselandschap. Infrastructuur is een dominante functie in de A16: de Rijksweg A16, de Hogesnelheidslijn (HSL) en de reguliere railverbinding. Overige functies in en rondom de A16 zijn wonen (o.a. in stad, dorp en gehucht), werken (o.a. industrie- en bedrijventerreinen), landbouw/veeteelt, glastuinbouw, boomkwekerijen en natuur. Ten westen van de A16 bevinden zich windparken op grondgebied van gemeenten Etten-Leur en Halderberge. Gezamenlijk zijn dit 25 windmolens. Een drietal solitaire windmolens bevindt zich ten oosten van de A16, in de nabijheid van knooppunt Zonzeel. Aan de grens met België staat op Nederlands grondgebied windpark Hazeldonk, bestaande uit 3 windmolens. Ten oosten van windpark Hazeldonk staan 3 windmolens op Belgisch grondgebied die recent zijn gerealiseerd. In lijn van de snelweg (in België A1 geheten) staan aan de oostzijde op Belgisch grondgebied 6 windmolens. Aan de westzijde staan iets verder in België circa 3 windturbines langs de autosnelweg.

5.3 Autonome ontwikkelingen

Het is in het MER van belang dat er een volledige weergave van de relevante autonome ontwikkelingen (vastgesteld en in voorbereiding zijnde/in procedure) wordt gegeven. Autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor de A16 zijn:

- Logistiek Park Moerdijk (LPM). Circa 150 ha. netto bedrijventerrein. Gelegen ten zuidwesten van knooppunt Klaverpolder (A16/A17). Na vaststelling van het inpassings- en exploitatieplan is hiertegen beroep aangetekend. Raad van State moet nu uitspraak doen over de ingediende beroepen. Door onduidelijkheid over de PAS (Programmatische Aanpak Stikstofdepositie) duurt dit langer dan gebruikelijk. Op dit moment is moeilijk aan te geven wanneer er een uitspraak volgt. Met vaststelling van het PIP LPM zijn een aantal woningen wegbestemd, zie Bijlage L voor de huidige ligging van deze woningen.
- Tracé 380 KV-leiding Zuidwest Oost. Minister Kamp heeft op 7 juli 2017 gekozen voor het tracé Noord. Het tracé loopt ten zuiden van de bestaande 380 kV-verbinding. Bij Zevenbergschenhoek wordt de A16 gekruist. De bestaande 150 kV-verbinding wordt verwijderd.
- Bestemmingsplan Prinsenbeek, 2 locaties aan de Gertrudisoord en Westrik. Ten noordwesten van knooppunt Princeville worden op twee locaties woningen mogelijk gemaakt middels een ontwerpbestemmingsplan dat in de zomer van 2017 ter inzage heeft gelegen.
- Treeport Zundert. Nieuw bedrijventerrein ten behoeve van de boomkwekerij aan de westkant van de A16 nabij bedrijventerrein Hazeldonk.
- Bedrijventerrein Rithmeesterpark. Het bestemmingsplan 'Rithmeester Park' is in januari 2015 vastgesteld. Het terrein wordt ontwikkeld.
- Natuurontwikkelingen. Bij het beschouwen van de effecten van windturbines op natuur wordt ook zogenaamde 'nieuwe natuur' in het Natuurnetwerk Brabant en Ecologische Verbindingszones meegenomen.

5.4 Overige ontwikkelingen

- Stationsgebied Lage Zwaluwe. Gelegen ten zuiden van knooppunt Klaverpolder. Ontwikkeling van ca. 25 ha. braakliggend terrein, waarbij diverse bestemmingen denkbaar zijn: een transferium, logistieke supportdiensten of andere hoogwaardige bedrijvigheid.
- Moerdijk-Oost. In de 'Ruimtelijke visie West-Brabant 2030' uit 2010 staat ten oosten van de dorpskern van Moerdijk een ontwikkeling ingepland voor 60 woningen na 2019.
- Breda-West. In de 'Ruimtelijke visie West-Brabant 2030' uit 2010 staat ten noordwesten van Breda een ontwikkeling gepland voor ca. 50 ha. bedrijventerrein. De status hiervan is onbekend.
- Amoveren of repoweren²⁶ windturbine Nieuwveer. De bestaande windturbine op het terrein van de rioolwaterzuiveringsinstallatie Nieuwveer, ook wel windmolen de Kroeten, zal in de nabije toekomst verwijderd dan wel gerepowerd worden.

²⁶ Repoweren is het vervangen van een verouderde windturbine

Hoofdstuk 6 Alternatieven en varianten

6.1 Inleiding

Uit de overwegingen van het Rijk, de provincie en de gemeente blijkt dat er in Noord-Brabant slechts een beperkt aantal locaties is waar realisatie van windparken haalbaar en wenselijk is. Ook is duidelijk dat de landelijke doelstelling van 6.000 MW in 2020 alleen haalbaar is wanneer geschikte locaties waar windenergie ontwikkeld wordt, efficiënt benut worden. Voor de A16 geldt daarom dat gestreefd wordt naar optimalisatie ten aanzien van de opwekking van windenergie, terwijl de milieueffecten tot een aanvaardbaar minimum worden beperkt.

6.2 Referentiealternatief

Dit alternatief wordt opgenomen om inzichtelijk te maken wat de milieueffecten zijn als de voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd. Het referentiealternatief wordt gevormd door de huidige situatie inclusief de autonome ontwikkelingen, zoals beschreven in Hoofdstuk 5. De beoordeling van de milieueffecten gebeurt ten opzichte van dit alternatief.

6.3 Randvoorwaarden voor de alternatieven

In het MER moeten reëel te beschouwen alternatieven onderzocht worden. Voor de ontwikkeling van deze alternatieven is een aantal randvoorwaarden relevant. Deze zijn gebaseerd op de analyse van het beleidskader, de wet- en regelgeving, (lokale) politieke overwegingen en een beeldkwaliteitsvisie (BKV).

- Opstelling van windturbines in overeenstemming met de Structuurvisie 2010 en de provinciale Verordening Ruimte 2014;
- Voldoen aan wettelijke eisen ten aanzien van veiligheid, geluid en slagschaduw;
- Voorkomen van significante effecten op instandhoudingsdoelstelling van natuurgebieden;
- Komen tot een goede landschappelijke inpassing;
- Binnen ca. 1 km van de Rijksweg A16;
- Minimaal 100 MW windenergie;
- Verzorgen van afdoende onderlinge afstand (tegen windafvang).

6.3.1 *Harde randvoorwaarden*

Voor de ontwikkeling gelden enkele algemene randvoorwaarden:

- Opstellingen van windmolens moeten in overeenstemming zijn met de provinciale Verordening ruimte Noord-Brabant;
- Ze moeten voldoen aan wettelijke eisen ten aanzien van veiligheid, geluid en slagschaduw etc.;

- Significante effecten op instandhoudingsdoelstelling van natuurgebieden moeten worden voorkomen;
- Er dient een goede landschappelijke toepassing te zijn;
- Ontoelaatbare effecten op een waterkering dienen voorkomen te worden.

Daarnaast worden voorwaarden gesteld vanuit de techniek. De windmolens moeten op voldoende onderlinge afstand staan om afvang van wind en zog-effecten en daarmee afname van het rendement van de windmolens te voorkomen. En er zijn technisch 'harde' randvoorwaarden:

- Hogedruk gasleidingen, hoogspanning, evt. straalpaden;
- Infra: wegen, waterwegen, spoorlijn;
- Natura 2000;
- Aaneengesloten woonbebouwing (niet: 'losse' woningen);
- Invliegfunnels, laagvliegroutes;
- Afstand tot Bevi-bedrijven²⁷.

6.3.2 *Zachte randvoorwaarden*

Daarnaast zijn er technisch 'zachte' randvoorwaarden:

- Natuurwaarden (NNN);
- Aantal woningen nabij windmolens en afstand tot woningen.

Zachte randvoorwaarden zijn zacht omdat er bij plaatsing van windmolens mitigerende maatregelen mogelijk zijn.

Belangrijk is de input vanuit landschap:

- Rapport Landschaps- en energievisie;
- Rapport Beeldkwaliteitsvisie.

6.3.3 *Beeldkwaliteitsvisie (BKV)*

Beeldkwaliteit van het landschap is gebaat bij heldere en leesbare concepten voor de toevoegingen van windenergie. In het geval van het projectgebied A16 vormt het een uitdaging om met alle wetmatige beperkingen en de verschillende landschapsstructuren te komen tot een eenduidig energielandschap. Door het nieuwe windpark aan te laten sluiten op de structuur van de A16-HSL wordt een eerste stap gezet in het ontwikkelen van het energielandschap, een landschap van de nieuwe tijd. Het energielandschap bevindt zich op het hele Brabantse deel van de A16 en strekt van Hollandsch Diep tot Hazeldonk. Het is belangrijk dat het energielandschap over het gehele traject als zodanig te beleven is. De volgende kernwoorden karakteriseren het samenhangend totaalconcept voor het energielandschap van de A16: *autonoom, leesbaar, herkenbaar en flexibel*.

De voorgaande thema's worden in het BKV verder specifiek gemaakt en resulteren in een set met principes voor de ontwikkeling van een windpark met een hoge landschappelijke kwaliteit. Deze vormen samen met de landschappelijke analyse de basis voor een aantal van de MER-beoordelingscriteria en vormen daarmee een belangrijk onderdeel van het beoordelingskader (zie ook paragraaf 0). Onderstaande aspecten zijn van belang om te komen tot landschappelijke uitgangspunten:

²⁷ Besluit externe veiligheid (Bevi). Verplicht afstand te houden tussen gevoelige objecten en risicovolle bedrijven.

- Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling;
- Leesbaarheid vanaf de hoge snelheid, belevingswaarde vanaf de infrabundel;
- Invloed op de beleving vanaf de lage snelheid, belevingswaarde vanuit de omgeving;
- Mogelijkheid tot een relatie met de A16 en een nieuw energielandschap;
- Gefaseerde ontwikkeling en toekomstwaarde.

6.4 Ontwikkeling van alternatieven en varianten

Om te komen tot reële opstellingsalternatieven is er een uitgebreid voortraject doorlopen. In dit voortraject zijn op basis van verschillende informatiestromen opstellingsalternatieven en -varianten ontworpen, bijgeschaafd en getrechterd. Dit proces heeft zowel in de NRD-fase als in de MER-fase van het project Windenergie A16 plaatsgevonden.

6.4.1 *Proces NRD-fase*

De volgende stappen zijn ondernomen om te komen tot de alternatieven voor de ontwikkeling van windenergie in de A16:

- Opstellen van een landschaps- en energievisie;
- In kaart brengen harde randvoorwaarden: belemmeringenkaart (zie Bijlage K);
- Vier klankbordgroep-bijeenkomsten, twee in 'regio noord' (gemeenten Drimmelen en Moerdijk), en twee in 'regio zuid' (gemeenten Breda en Zundert);
- Overleggen met het projectteam (ambtelijke werkgroep), landschapsdeskundigen en ontwerpers;
- Overleggen met de bestuurlijke klankbordgroep (wethouders en gedeputeerde);
- Visualisaties;
- Enquête en interviews onder stakeholders.

Het landschap centraal

De Landschaps- en Energievisie (Bosch Slabbers 2016) is het belangrijkste document om te komen tot opstellingsalternatieven. Door in het begin van het traject veel aandacht te besteden aan landschappelijke aspecten van het gebied wordt het belangrijkste uitgangspunt, een optimale ruimtelijke toepassing van windmolens, gezekerd. De huidige windmolens zijn van een dusdanige maat en schaal dat zij niet meer landschappelijk ingepast kunnen worden. Hedendaagse windmolens dienen landschappelijk toegepast te worden. Zij dienen een logisch verhaal in het landschap te vertellen. Om tot een optimaal ruimtelijk ontwerp van windmolenalternatieven te komen zijn ook stroken grenzend aan het plangebied beschouwd. Studie heeft plaatsgevonden binnen het zoeklei-zoekgebied buiten de 1 km zone (zoals aangegeven in de Verordening Ruimte), met als doel om mogelijke voordelen in de opstelling niet op voorhand uit te sluiten.

Harde randvoorwaarden: belemmeringenkaart

Met GIS zijn de belangrijkste harde randvoorwaarden in kaart gebracht: aaneengesloten woonbebouwing, hogedruk-gasleidingen en hoogspanningsleidingen, infrastructuur (autowegen, spoorwegen en vaarwegen), invliegfunnels, laagvliegroutes en afstand tot BEVI bedrijven.

Hieruit is een belemmeringenkaart gedestilleerd, die gebruikt en getoond is bij alle bijeenkomsten en afwegingen.

NB: individuele woonbebouwing en gebieden met natuurwaarden zijn bij het zoeken van opstellingsalternatieven niet uitgesloten omdat hier mitigerende maatregelen kunnen worden getroffen.

Energieweken

Tijdens de Energieweken (dat zijn 4 klankbordgroepbijeenkomsten die georganiseerd zijn door de provincie) is er gediscussieerd met lokale organisaties (dorps- en wijkraden, dorpsstafels en energiecoöperaties) en belanghebbenden in het gebied (bijv. ZLTO, BMF, natuur- en vogelwerkgroepen, ondernemersverenigingen), in totaal zo'n 50 organisaties. De energietransitie in de regio en de impact daarvan op het landschap stonden hierbij centraal. Gezamenlijk is gekeken naar de mogelijkheden en onmogelijkheden van windenergie. De resultaten zijn meegenomen om te komen tot de in het MER te onderzoeken opstellingsalternatieven.

De belangrijkste uitkomsten:

- Trechtering ordeningsprincipes: van de 11 alternatieven werd aangegeven welke de voorkeur hadden.
- Informatievoorziening over het vervolgtraject.
- Informatie over sociale en financiële participatie.

Workshops met gemeenten en deskundigen

Er zijn 4 bijeenkomsten georganiseerd met beleidsmedewerkers en landschappelijke deskundigen van provincie en gemeenten. De uitkomsten zijn gebruikt als voorbereiding van de energieweken en als eerste trechtering van de alternatieven.

Overleg met bestuurlijke klankbordgroep

Tijdens de NRD-fase zijn twee overleggen geweest met de bestuurlijke klankbordgroep. Daarin is gesteld dat windopstellingen buiten de 1 km zone langs de A16 in principe niet aan de orde zijn, tenzij het landschapsontwerp bij de klankbordgroepen op een groot draagvlak kan rekenen.

Er is besloten om een menukaart voor sociale participatie te maken.

Visualisaties²⁸

Met behulp van een 3D-model is de ruimtelijke impact van de opstellingsalternatieven bestudeerd. Meerdere windturbine-opstellingsalternatieven met 3 verschillende groottes (tiphoogte 150, 175 en 200m) zijn vanuit 29 uitzichtpunten bekeken. De visualisaties van de verschillende opstellingsalternatieven zijn in Energieweek 2 getoond en hebben bijgedragen aan de trechtering van alternatieven.

Enquête en interviews onder stakeholders

Er is een online enquête uitgezet onder bewoners- en belangenorganisaties in de omgeving van de A16. De provincie Noord-Brabant heeft in 'Nieuwsbrief 2 Windenergie A16' de enquête aangekondigd. Invullen van de enquête was mogelijk tot 1 juli 2016. Deze informele peiling in het kader van het open planproces vervangt

²⁸ De visualisaties zijn online te raadplegen via: www.brabant.nl/appwindenergiea16.

niet de inspraak en heeft ook niet een dergelijke status. Er zijn 158 enquêtes gere-
tourneerd. De vragenlijst bestond uit twee onderdelen:

- De ruimtelijke aspecten van windmolens.
- Sociale randvoorwaarden.

De belangrijkste uitkomsten:

- De afstand tot woningen vinden de geënquêteerden het belangrijkste aspect bij de plaatsing van windmolens, gevolgd door afstand tot natuurgebieden, de energieopbrengst van de windmolens, de hoogte van de windmolens en de opstelling van de windmolens.
- Een lijnopstelling, zowel korte lijn als lange lijn heeft de voorkeur.
- De meest geschikte locaties voor windenergie vindt men industriegebied, het zeekeleigebied en de knooppunten van snelwegen.
- Men vraagt speciaal aandacht om overlast bij woningen te voorkomen.

Op een gegeven moment is de enquête vermeld in dagblad "BN de Stem", waar-
door een grotere groep (veelal omwonenden en belanghebbenden) de enquête
heeft ingevuld. Door deze laatste ontwikkeling is besloten om de enquête enkel te
zien als een informele, indicatieve enquête, die inzicht geeft in hoe windenergie in
de A16 leeft in West-Brabant. De resultaten van de enquête strookten met de in-
formatie opgehaald tijdens de "Energieweken"-bijeenkomsten.

De feitelijke invloed van de enquête op de opstellingsalternatieven is beperkt te
noemen.

Trechtering

Gedurende het traject heeft een trechtering plaatsgevonden. Het traject heeft ge-
leid tot de keuze van **6 NRD-alternatieven met opstellingen van windturbines**.

De trechtering naar deze 6 NRD-alternatieven heeft plaatsgevonden op basis van
alle bovengenoemde informatiestromen. Hierdoor is het mogelijk dat een opstel-
lingsalternatief dat als geschikt naar voren kwam via één informatiestroom is afge-
vallen op basis van andere informatiestromen. Zo waren tijdens de "Energiewe-
ken"-bijeenkomsten in Rijsbergen de opstellingsalternatieven met veel windmo-
lens in het noordelijke zeekeleigebied favoriet. Echter, vanuit een andere informa-
tiestroom - de bestuurlijke overleggen - bleek dat de bestuurlijke/politieke ruimte
daar lokaal is afgebakend. Opstellingsalternatieven die substantieel buiten de 1 km-
zone reikten, konden niet op voldoende bestuurlijk draagvlak rekenen om te wor-
den onderzocht in het MER. Dit is een motivatiegrond waarop van 11 voorlopige
NRD-opstellingsalternatieven is gekomen tot 6 definitieve NRD-opstellingsalterna-
tieven. Zie Tabel 24 voor de overgebleven opstellingsalternatieven. Zie Bijlage M
voor de afgevallen NRD-opstellingsalternatieven en hun afwijzingsgronden.

Tabel 24 Opstellingsalternatieven NRD-fase

	Opstellingsalternatief	Gestileerd figuur	Opstellingsalternatief	Gestileerd figuur
Kralensnoer			Twee poorten	
Korte lijnen			Corridor	
Lange lijnen			Knooppunten	

6.4.2 *Proces MER-fase*

Voor de 6 NRD-opstellingsalternatieven kan een groot aantal varianten²⁹ worden bedacht. In januari 2017 zijn de alternatieven in schetsvorm uitgewerkt tot 24 opstellingsvarianten. Deze 24 varianten (zie Tabel 25) zijn vervolgens een trechteringsproces ingegaan. Hieronder wordt de methode beschreven die is gebruikt om het aantal opstellingsvarianten terug te brengen van 24 naar 11 MER-alternatieven.

²⁹ 'Variant' is van een kleiner ordeniveau dan 'alternatief'. 'Varianten' zijn dus uitwerkingen van 'alternatieven'.

Tabel 25 Alternatieven NRD uitgewerkt in 24 opstellingsvarianten

NRD-alternatief	Varianten	
Kralensnoer	25. Max. laag 26. Max. hoog	27. Driehoekjes 28. Carrés
Korte lijnen	29. Max. laag 30. Max. hoog 31. Dwars laag 32. Dwars hoog 33. Alternerend laag	34. Alternerend hoog 35. Diagonaal ZO-NW laag 36. Diagonaal ZO-NW hoog 37. Diagonaal ZW-NO laag 38. Diagonaal ZW-NO hoog
Lange lijnen	39. Laag	40. Hoog
2 Poorten	41. Laag	42. Hoog
Corridor	43. Honingraat laag 44. Honingraat hoog	45. Max. laag 46. Max. hoog
Knooppunten	47. Laag	48. Hoog

Het gevolgde proces is iteratief waarin achtereenvolgens op basis van input en criteria twee keer verbeteringen zijn aangebracht in een set van 24 opstellingsvarianten. Dit heeft geresulteerd in 3 opeenvolgende sets opstellingsvarianten. Vanuit de volgende groepen is input opgehaald:

- Experts Provincie Noord-Brabant, Adviesbureau Bosch & van Rijn, Landschapsarchitecten Bosch Slabbers (voor set 1, 2 en 3);
- Ambtelijke werkgroep (voor set 1, 2 en 3);
- Bestuurlijk Overleg (voor set 1, 2 en 3);
- Klankbordgroep gedurende de 'Klankbordgroepbijeenkomsten' (voor set 1);
- Inwoners en belangstellenden gedurende de 'Publieksavonden' en 'Inloopavonden' (voor set 2);
- Landschapsdeskundigen van de provincie, gemeenten en het landschapsarchitectenbureau gedurende een 'Landschapsatelier' (voor set 2);
- Raadsinformatieavonden (voor set 2).

Naast de input van de verschillende groepen is ook rekening gehouden met de volgende aspecten:

- Van elk alternatief uit de NRD moet minstens één variant opgenomen zijn;
- Er dient een spreiding te zijn binnen de verzameling van de varianten op het gebied van:
 - Hoogte windmolens (variatie van zowel hoog als laag).
 - Nominaal vermogen MW windmolens (zowel 2,5 als 4 MW).
 Indien opstellingen op elkaar lijken kan dat een reden zijn om slechts één van beide te kiezen.
- Opstellingsvarianten dienen een opgesteld vermogen te hebben van minimaal 100 MW. Indien een variant < 96 MW heeft wordt dit als een risico ervaren.
- Opbrengst van een opstellingsvariant in kilowattuur (kWh);
- Indicatieve effecten op het landschap;
- Indicatieve effecten op de natuur;
- Opbrengst van een opstellingsvariant t.b.v. sociale participatie;

Set 1 - Schetsen

Set 1 is gemaakt door het kernteam op basis van de GIS-kaarten en landschapsanalyses gemaakt door Bosch & van Rijn en Bosch Slabbers. Tijdens de samenstelling van set 1 zijn varianten die te ver buiten de 1 km zone vielen afgefallen (bijvoorbeeld Lange Lijnen - Zonzeelse polder).

Set 2 - Concept onderzoeksvarianten

Informatie vanuit de Klankbordgroepen die geleid heeft tot de verbeteringen zoals in **set 2** zijn aangebracht, zijn:

- Afstand tot dorp Moerdijk (ten oosten van A16) groter gemaakt.
- Niet insluiten van kernen Zevenbergschenhoek, Langeweg.
- Het vermogen van een variant beperken tot 100-120 MW (in plaats van 160 MW).

Set 3 - Onderzoeksvarianten

Informatie vanuit het Landschapsatelier, Publieksavonden, Inloopavonden, bewonersplatformen en de vier Raadsinformatieavonden, die geleid heeft tot de verbeteringen zoals in **set 3** zijn aangebracht, zijn:

Landschapsdeskundigen:

- Windmolen Zundert ten westen van A16 die uit de lijn staat weghalen.
- Haakse/diagonale opstellingen op de snelweg zijn niet gewenst.
- Model Poorten opschalen tot robuuste poorten.
- Model Knooppunt Zonzeel aandikken ter onderscheid van Korte Lijnen.
- Model Corridor aandikken ter onderscheid van Korte Lijnen

Publieksavonden / Inloopavonden:

- Conform de in de NRD gepresenteerde alternatieven: het gebied rond Hazeldonk vrijlaten in 2 alternatieven (Corridor en Knooppunten).
- Conform Verordening Ruimte: minimaal 3 windmolens per park, 2 kan niet.

In **set 3** is, vanuit de indicatieve beoordeling, opstellingsvariant 21 aangeduid als de variant die het minst overlast geeft aan omwonenden. Het was de wens van de Commissie m.e.r. in de NRD om dit te onderzoeken.

Van **set 3** is door de Stuurgroep het volgende geconstateerd:

- Gemeente Moerdijk: invulling Klaverpolder met windmolens is niet conform een eerder genomen gemeentelijk raadsbesluit. Opgemerkt wordt dat de variant Twee poorten afwijkt van de uitgangspunten die de werkgroepen van de gebiedstafels hebben meegegeven.
- Gemeente Zundert: alle varianten met meer dan 6 windmolens zijn niet conform het besluit van de gemeenteraad.
- Gemeente Breda: een ondernemer tussen de waterzuivering en de wijk Haagse Beemden is in het bezit van een onherroepelijke vergunning voor 2x 850kW windmolens. Dit heeft een wettelijke status en hier dient terdege rekening mee gehouden te worden. (Nb: deze locatie komt terug in variant 3.)

Bovenstaande opmerkingen leiden tot 11 opstellingen in het MER die een grote diversiteit vertonen. Deze diversiteit staat in sommige gevallen op gespannen voet met het vigerende gemeentelijk beleid.

Wettelijke en politiek-bestuurlijke kaders spelen vanzelfsprekend een belangrijke rol in de uiteindelijke besluitvorming over het Windpark A16. In de huidige onderzoeksfase is het van belang een scherp onderscheid te maken tussen twee categorieën:

1. direct werkende, wettelijke verbodsbepalingen zonder bestuurlijke afwegingsruimte; *Voorbeeld:* een hoogtebeperking uit oogpunt van veilig vliegverkeer;
2. wettelijke en politiek-bestuurlijke kaders die weliswaar zwaar wegen maar ten behoeve van een bestuurlijk-juridisch houdbaar voorkeursalternatief VKA nog eens expliciet afgewogen dienen te worden; *Voorbeelden:*
 - a. de bepaling in de provinciale Verordening Ruimte dat windturbines in het Natuurnetwerk Brabant niet mogelijk zijn;
 - b. het eerder genomen raadsbesluit van de gemeente Moerdijk met betrekking tot Klaverpolder;
 - c. het eerder genomen raadsbesluit van de gemeente Zundert met betrekking tot het maximum van 6 windmolens.

De Raad van State heeft bepaald dat energietransitie met windmolens op land een zodanig zwaarwegend maatschappelijk belang betreft dat het een expliciete afweging met bestaande wettelijke en politiek-bestuurlijke kaders van de tweede categorie kan rechtvaardigen als er geen alternatieven beschikbaar zijn.

Vandaar dat toch een aantal locaties in het onderzoek wordt opgenomen waarvoor een hoog beschermingsniveau geldt en/of politiek-bestuurlijke kaderstelling heeft plaatsgevonden. In de besluitvormingsfase - te beginnen met de keuze van een voorkeursalternatief (VKA) - zal expliciet worden of deze locaties definitief kunnen afvallen bij beschikbaarheid van geschikte alternatieven.

De gemeentelijke voorkeurslocaties voor windenergie zoals aangegeven in het regionaal bod van de gemeenten uit 2011 komen elk in minstens één van de varianten terug.

In onderstaande Tabel 26 zijn de overgebleven MER-alternatieven opgesomd. Voor deze varianten is beknopt beschreven op basis waarvan de stuurgroep heeft besloten om de varianten te mee te nemen. Zie Bijlage N voor de afgevalen opstellingsvarianten en hun afwijzingsgronden.

Tabel 26 Opstellingsvarianten die onderzocht worden in het MER

NRD nr.	MER nr.	Naam	Besluit stuurgroep
2	M1	Kralensnoer hoog	Minder woningen binnen straal 500 meter windmolens en meer opbrengst dan bij de lage variant (1. Kralensnoer laag).
3	M2	Kralensnoer driehoekjes	Variant nadrukkelijk voorgedragen door dorpskernen Lange-weg, Moerdijk en Zevenbergschenhoek.
4	M3	Kralensnoer carrés	Landschappelijk zeer sterke variant.
6	M4	Korte lijnen hoog	Minder woningen binnen straal 500 meter windmolens en meer opbrengst dan bij de lage variant (5. Korte lijnen laag).
9	M5	Korte lijnen alternerend laag	Om de milieueffecten van onderscheidende varianten in beeld te brengen, is gekozen voor een lage variant.
16	M6	Lange lijnen hoog	Minder woningen binnen straal 500 meter windmolens en meer opbrengst dan bij de lage variant (15. Lange lijnen laag).
18	M7	Twee poorten hoog	Scoort sterk op publieksavonden. Uit elk NRD alternatief minstens één variant.
19	M8	Corridor honingraat laag	Om de milieueffecten van onderscheidende varianten in beeld te brengen, is gekozen voor een lage variant.
20	M9	Corridor honingraat hoog	Zeer weinig woningen binnen straal van 500 meter windmolen en zeer hoge energieopbrengst.
21	M10	Corridor laag	Minste woningen binnen straal van 500 meter windmolens. Indicatief minste overlast (conform advies Cie-m.e.r.). Om de milieueffecten van onderscheidende varianten in beeld te brengen is gekozen voor een lage variant.
24	M11	Knooppunten hoog	Uit elk NRD alternatief minstens één variant. Variant waarbij windmolens niet in natuurgebieden worden geplaatst.

6.4.3 Bandbreedte MER-alternatieven

In de notitie Reikwijdte en Detailniveau is beschreven wat voor windturbines onderzocht worden in het MER. Zie Tabel 27.

Tabel 27 Bandbreedte van eigenschappen van windturbines in het MER (overgenomen uit NRD).

Aspect	Bandbreedte	
	Ondergrens	Bovengrens
Aantal windmolens	Minimaal 40-50	Minimaal 30
Vermogen per windmolen	2-2,5 MW	3,3-5 MW
Tiphoogte	circa 150 m	circa 200 m
Rotordiameter	circa 100 m	circa 145 m

In de MER-alternatieven komen drie afmetingsklassen van windturbines voor, te weten:

- Hoge windturbines met een grote rotordiameter en hogere tiphoogte
- Lage windturbines met een kleinere rotordiameter en lagere tiphoogte
- Beperkte windturbines met afmetingen die door externe factoren beperkt zijn (zoals beperking vanwege aanvliegeroute vliegveld, of aansluiting bij een bestaand windpark).

Om concreet onderzoek uit te voeren (bijvoorbeeld naar geluid en slagschaduw) is het nodig om windturbintypes te selecteren. Hierbij is een keuze gemaakt voor representatieve windturbintypes bij de drie afmetingsklassen, waarbij de breedte uit de NRD (Tabel 27) in het achterhoofd is gehouden³⁰.

Tabel 28 Windturbintypes in de MER-alternatieven

Aspect	Hoog	Laag	Beperkt
Type	Enercon E-141 EP4	Siemens SWT2.5-120	Lagerwey L100 2.5MW SE
Vermogen	4,2 MW	2,5 MW	2,5 MW
Ashoogte	140m	120m	100m
Rotordiameter	141m	120m	100m
Tiphoogte	211m	180m	150m

Voor externe veiligheid (paragraaf 7.8) zijn voor de typen ‘Laag’ en ‘Hoog’ alternatieve typen gekozen, die vanuit dat milieuthema worst-case scoren.

6.4.4 MER-alternatieven

De 11 MER-alternatieven (zoals ook weergegeven in Tabel 26) hebben de onderstaande verdeling in windturbineklassen.

Tabel 29 MER-alternatieven – aantallen, afmetingsklassen en totale vermogens

Alternatief	Aantal Hoog	Aantal Laag	Aantal Beperkt	Aantal Totaal	Vermogen (MW)
M1. Kralensnoer hoog	29	0	1	30	124
M2. Kralensnoer driehoekjes	25	3	1	29	115
M3. Kralensnoer carrés	25	0	1	26	108
M4. Korte lijnen hoog	24	0	1	25	103
M5. Korte lijnen alternerend laag	5	32	1	38	104
M6. Lange lijnen hoog	25	0	1	26	108
M7. Twee poorten hoog	26	0	1	27	112
M8. Corridor honingraat laag	3	38	0	41	108
M9. Corridor honingraat hoog	30	0	0	30	126
M10. Corridor laag	3	36	0	39	103
M11. Knooppunten hoog	28	0	3	31	125

De figuur op de volgende pagina toont de 11 opstellingen.

³⁰ Omdat de geluidsproductie van windturbines niet een-op-een afhankelijk is van de afmetingen is bij deze keuze ook gezorgd dat de windturbines niet uitzonderlijk stil of luid zijn binnen hun klasse. Zie voor nadere toelichting ook Bijlage A van het akoestisch rapport bij dit MER.

Figuur 13 Overzicht van de 11 MER-alternatieven



Hoofdstuk 7 Milieuthema's

7.1 Aanpak

Per milieuthema zijn detailstudies uitgevoerd om de milieueffecten in beeld te brengen. In dit hoofdstuk wordt per milieuthema beschreven wat het beoordelingskader is, en wat de milieueffecten zijn. Hiermee wordt duidelijk wat de impact van de voorgenomen activiteit is en wat de verschillen zijn tussen de alternatieven.

Per milieuthema zijn in de NRD een of meer beoordelingscriteria gedefinieerd op basis waarvan de alternatieven worden beoordeeld

De milieuthema's zijn: geluid, slagschaduw, externe veiligheid, ondergrond (bodem en water), archeologie, landschap/cultuurhistorie, ecologie en energieopbrengst/vermeden emissies.

Voor de beoordeling van de effecten wordt gewerkt met een zevenpuntsschaal waarbij de waardering van de effecten kan variëren van zeer positief (+++) tot zeer negatief (- - -).

Tabel 30 Effectbeoordeling t.o.v. de referentiesituatie

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

N.B. Hoewel voor alle thema's een zevenpuntsschaal is gehanteerd hebben alleen de milieuthema's 'Landschap' en 'Energieopbrengst' een mogelijk positief effect (0, +, ++, +++). De overige thema's worden hoogstens negatief beïnvloed (0, -, - -, - - -). Dit gaat voorbij aan eventuele positieve effecten op bijvoorbeeld ecologie door compensatiemaatregelen of een omgevingsfonds, aangezien deze aspecten niet direct door het windpark worden veroorzaakt en de alternatieven voor deze afgeleide effecten slechts in geringe mate onderscheidend zijn.

7.2 Geluid

7.2.1 Toetsingskader

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 objecten³¹ 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.

Het rapport waarin de geluidseffecten van de MER-alternatieven zijn berekend, is opgenomen als bijlage A bij dit MER.

7.2.2 Referentiesituatie

De geluidsbelasting als gevolg van de MER-alternatieven wordt in eerste instantie beschouwd zonder deze af te zetten tegen de referentiesituatie voor geluid (bestaande windturbines, wegverkeer, railverkeer, industrie). Cumulatie met andere geluidsbronnen wordt wel meegenomen bij het bepalen van de toename van het gecumuleerde geluidsniveau.

Dit is een apart beoordelingscriterium.

7.2.3 Beoordelingscriteria

Voor de alternatieven is de geluidsemisatie naar de omgeving berekend conform het "Reken- en meetvoorschrift windturbines" uit bijlage 4 van de Activiteitenregeling milieubeheer. Hierbij zijn de volgende beoordelingscriteria gehanteerd:

- Aantal geluidsgevoelige objecten met een L_{den} groter dan 42 dB.
- Aantal geluidsgevoelige objecten met een L_{den} groter dan 47 dB.

Om een goede afweging te kunnen maken tussen de voor- en nadelen van windenergie worden bovenstaande criteria ook *relatief* ten opzichte van de elektriciteitsproductie beschouwd.

De wetgeving voor geluid van windturbines beschouwt windturbinegeluid niet in samenhang met andere mogelijke geluidsbronnen. In het kader van zorgvuldigheid

³¹ Onder geluidsgevoelige objecten worden verstaan: woningen, onderwijsgebouwen, ziekenhuizen, verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen, kinderdagverblijven, woonwagengstandplaatsen en ligplaatsen voor woonschepen. Bron: Wet geluidhinder.

en volledigheid is ook de cumulatie van geluid met andere geluidsbronnen onderzocht. Waar het dan om gaat is de *toename* van het opgetelde geluidsniveau. Hiervoor is een beoordelingscriterium opgesteld aan de hand van de GES-methodiek, waarbij GES staat voor gezondheidseffectscreening (zie ook 7.2.9).

7.2.4 Effectbeoordeling

Onderstaande tabel toont welke resultaten leiden tot welke score. Omdat er geen positieve score mogelijk is zijn deze klassen niet in de tabel opgenomen.

Tabel 31 Effectbeoordeling geluid

Geluid	0	-	--	---
Aantal woningen met $L_{den} > 47$ dB	0	1 t/m 30	31 t/m 75	> 75
Aantal woningen met $L_{den} > 42$ dB	≤ 200	201 t/m 350	351 t/m 500	> 500
Verslechtering opgetelde GES-score o.b.v. L_{CUM} ³²	≤ 250	251 t/m 300	301 t/m 400	> 400
Aantal woningen met $L_{den} > 47$ dB per geproduceerde GWh	0	>0 en $\leq 0,1$	>0,1 en $\leq 0,2$	> 0,2
Aantal woningen met $L_{den} > 42$ dB per geproduceerde GWh	$\leq 0,5$	>0,5 en ≤ 1	>1 en $\leq 1,5$	> 1,5
Verslechtering opgetelde GES-score o.b.v. L_{CUM} per geprod. GWh	$\leq 0,7$	>0,7 en $\leq 0,9$	>0,9 en $\leq 1,1$	>1,1

7.2.5 Methode

In het akoestisch onderzoek is met het rekenprogramma GeoMilieu de geluidsbelasting van de MER-alternatieven berekend. GeoMilieu houdt rekening met verschillende omgevingspecifieke kenmerken, zoals het windaanbod en de mate van reflectie van de bodem. Het programma zoekt hiervoor aansluiting bij het "Rekenen meetvoorschrift windturbines" uit bijlage 4 van de Activiteitenregeling milieubeheer.

In een eerste rekenronde zijn per alternatief twee geluidscontouren berekend (42 en 47 dB L_{den}) die grafisch weergeven hoe hoog de jaargemiddelde L_{den} -geluidsbelasting is op elke plek rondom het windpark. Een 47 dB L_{den} -contour wil zeggen dat de jaargemiddelde L_{den} -geluidsbelasting binnen de contour hoger is dan 47 dB L_{den} en erbuiten 47 dB L_{den} of lager. Daarnaast is een 42 dB L_{den} -contour getekend. Deze ligt op een afstand waar het geluid wel binnen de norm blijft, maar nog steeds hoorbaar kan zijn en er dus ook een milieueffect aanwezig is. De geluidscontouren zijn voor de elf MER-alternatieven weergegeven in bijlage E bij het akoestisch rapport.

In een tweede rekenronde is bij geluidsgevoelige objecten in de buurt van het windpark berekend wat de jaargemiddelde geluidsbelasting is (zowel L_{night} als L_{den}). Als 'nabijgelegen toetspunten' zijn in dit MER alle geluidsgevoelige objecten beschouwd die binnen 300 meter van de berekende 42 dB L_{den} -contour van tenminste één van de elf MER-alternatieven zijn gelegen.

Het gehele onderzoek is te vinden in 0; hieronder worden de resultaten gegeven.

³² L_{CUM} is het gecumuleerde geluidsniveau van de relevante geluidsbronnen (windturbines, wegverkeer, spoorwegverkeer en industrie).

7.2.6 Resultaten

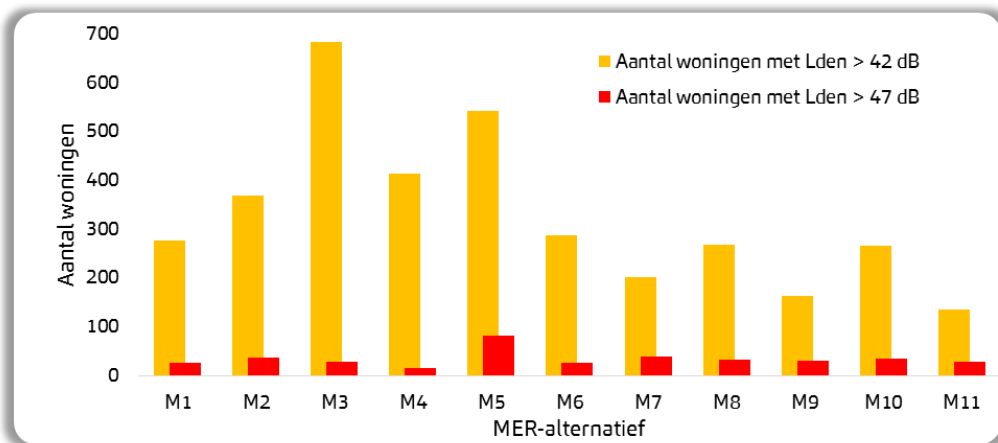
Om de MER-alternatieven te vergelijken op het milieueffect geluid gebruiken we de beoordelingscriteria uit paragraaf 7.2.3. De uitkomsten van de berekening staan hieronder.

Tabel 32 Resultaten geluidsonderzoek: het aantal woningen waar per alternatief een hogere jaargemiddelde geluidsbelasting optreedt dan 47 en 42 dB L_{den}.

Alternatief	Aantal woningen met L _{den} > 47 dB			Aantal woningen met L _{den} > 42 dB		
	NL	B	Totaal	NL	B	Totaal
M1	23	2	25	270	6	276
M2	34	2	36	361	8	369
M3	25	2	27	678	6	684
M4	13	2	15	407	6	413
M5	79	2	81	534	7	541
M6	23	2	25	281	6	287
M7	36	2	38	192	9	201
M8	33	0	33	264	4	268
M9	30	0	30	159	4	163
M10	34	0	34	262	4	266
M11	27	0	27	130	4	134

N.B. in bovenstaande tabel zijn ook de woningen meegeteld die eventueel kunnen gaan behoren tot de sfeer van de inrichting (bedrijfswoningen, behorend bij het windpark). De berekende aantallen woningen zijn ook weergegeven in onderstaande figuur:

Figuur 14 Aantal woningen met L_{den} groter dan 42 (geel) en 47 (rood) dB, per MER-alternatief.



7.2.7 Relatieve resultaten

Naast de absolute beoordelingscriteria (aantal woningen) is het milieueffect geluid ook uitgedrukt *ten opzichte van* de energieproductie (aantal woningen per GWh/jaar).

De jaarlijkse verwachte energieproductie per MER-alternatief staat in paragraaf 7.12 uitgebreid beschreven, maar wordt hier aangehaald t.b.v. de relatieve beoordeling.

Tabel 33 Verwachte netto-energieproductie van de MER-alternatieven en de relatieve effectbeoordeling van het milieuthema geluid, uitgedrukt in het aantal woningen uit Tabel 32 gedeeld door de netto-energieproductie.

Alternatief	Netto-productie	Relatieve beoordeling 47 dB L _{den}	Relatieve beoordeling 42 dB L _{den}
	GWh/jaar	aantal woningen/GWh/jaar	aantal woningen/GWh/jaar
M1	411	0,06	0,67
M2	381	0,09	0,97
M3	355	0,08	1,93
M4	341	0,04	1,21
M5	361	0,22	1,50
M6	355	0,07	0,81
M7	368	0,10	0,55
M8	382	0,09	0,70
M9	420	0,07	0,39
M10	364	0,09	0,73
M11	411	0,07	0,33

7.2.8 *Cumulatie van geluidsbronnen*

De effecten van cumulatie van het geluid van windturbines met andere bronnen (wegen, spoorwegen, industrie, bestaande windturbines) is in dit MER beoordeeld middels de Gezondheidseffectscreening (GES). Zie daarvoor de volgende paragraaf.

7.2.9 *Windturbines en gezondheid: GES*

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 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.

Aangezien de cumulatierregels alle geluid omrekenen naar wegverkeer-equivalente 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-score. Een GES-score is een getal van 0 t/m 8, waarbij bij score 6 het Maximaal Toelaatbare Risico wordt overschreden.

Alleen gevoelige objecten die nabij de MER-alternatieven liggen zijn meegenomen in de cumulatieberekening. Dit zijn 3.016 toetspunten in Nederland. Omdat er geen invoergegevens beschikbaar zijn voor de woningen in België zijn deze niet betrokken in de cumulatieberekening.

De som van de GES-scores van alle toetspunten is een (versimpelde) maat voor het totale gezondheidseffect van een situatie. De toename van deze totale GES-score is een beoordelingscriterium voor het MER.

Tabel 34 Toename GES-score

Alternatief	Aantal woningen per geluidsbelastingklasse								Toename GES-score t.o.v. Referentiesituatie
	L_{CUM} (dB)	<43	43-47	48-52	53-57	58-62	63-67	68-72	
GES-score	0	1	2	4	5	6	7	8	
Referentiesituatie	1	162	963	1486	312	83	9	0	
M1	1	124	650	1773	361	94	13	0	472
M2	1	112	607	1805	382	97	12	0	563
M3	1	126	609	1799	373	96	12	0	522
M4	1	128	662	1744	382	89	10	0	454
M5	1	113	636	1711	439	101	13	2	608
M6	1	124	763	1634	385	98	11	0	385
M7	1	136	868	1514	385	100	12	0	263
M8	1	121	771	1631	376	101	11	4	396
M9	1	127	823	1572	388	90	15	0	318
M10	1	124	812	1591	373	99	14	2	343
M11	0	41	796	1699	368	100	12	0	511

Zie voor meer informatie en de berekening 0.

7.2.10 Score milieuthema geluid

Onderstaande tabel toont voor de beoordelingscriteria zoals in paragraaf 7.2.3 uiteengezet de resultaten van de 11 MER-alternatieven.

Tabel 35 Score milieuthema geluid

Absolute beoordeling	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
Aantal woningen met $L_{den} > 47$ dB	-	--	-	-	---	-	--	--	-	--	-
Aantal woningen met $L_{den} > 42$ dB	-	--	---	--	---	-	-	-	0	-	0
Verslechtering GES ¹ -score o.b.v. L_{CUM}^2	-	---	---	---	---	---	---	---	-	---	---
Relatieve beoordelingscriteria (per GWh/jaar)											
Aantal woningen met $L_{den} > 47$ dB per GWh/jaar	-	-	-	-	---	-	--	-	-	-	-
Aantal woningen met $L_{den} > 42$ dB per GWh/jaar	-	-	---	--	---	-	-	-	0	-	0
Verslechtering GES-score o.b.v. L_{CUM} per GWh/jaar	-	---	--	--	---	---	-	--	0	--	---

7.2.11 Laagfrequent geluid

Een gedeelte van het geluid dat windturbines produceren heeft een frequentie van 4-125 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 gestuurd³³ 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 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 recent 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.”*³⁴

³³ Kenmerk brief: IENM/BSK-2014/44564.

³⁴ *Mögliche gesundheitliche Effekte von Windenergieanlagen*, Umwelt Bundesamt, november 2016. Vertaling: Bosch & van Rijn.

7.3 Slagschaduw

7.3.1 Toetsingskader

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 bedraagt en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag (17 x 20 minuten = 5:40-uur-contour) slagschaduw kan optreden.

Het rapport waarin de slagschaduweffecten van de MER-alternatieven zijn berekend is opgenomen als Bijlage B bij dit MER.

7.3.2 Referentiesituatie

Er staan diverse windturbines binnen het plangebied. De hierdoor veroorzaakte slagschaduw is in het slagschaduwonderzoek berekend.

7.3.3 Beoordelingscriteria

Om het milieueffect slagschaduw te beoordelen hanteren we als criterium het aantal woningen dat jaarlijks een bepaalde hoeveelheid slagschaduw zou ondervinden van de nieuwe windturbines. Hierbij wordt zowel het aantal woningen dat meer dan 0 uur slagschaduw ondervindt beschouwd, als het aantal woningen waar jaarlijks meer dan 5:40u 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 onderstaande tabel).

7.3.4 Effectbeoordeling

Onderstaande tabel toont welke resultaten leiden tot welke score. Omdat er geen positieve score mogelijk is zijn deze klassen niet in de tabel opgenomen.

Tabel 36 Effectbeoordeling slagschaduw

Slagschaduw	0	-	--	---
Aantal woningen met slagschaduwduur >5:40u	0	1 t/m 400	401 t/m 800	> 800
Aantal woningen met slagschaduwduur >0u	≤500	501 t/m 1000	1001 t/m 2000	> 2000
Aantal woningen met slagschaduw >5:40u per geprod. GWh	0	>0 en ≤1	>1 en ≤2	>2
Aantal woningen met slagschaduw >0u per geprod. GWh	≤2	>2 en ≤4	>4 en ≤6	>6

7.3.5 Methode

In het slagschaduwonderzoek is met het rekenprogramma WindPRO de slagschaduw berekend die optreedt bij gevoelige objecten nabij de 11 MER-alternatieven. Hierbij is geen rekening gehouden met obstakels die het zicht kunnen belemmeren,

en is ervan uitgegaan dat alle woningen volledig zicht hebben op alle windturbines (worst-case benadering).

Resultaat van de WindPRO-berekening zijn twee slagschaduwcontouren die grafisch weergeven hoeveel slagschaduw er per jaar (naar verwachting) optreedt op elke plek rondom de windturbines. De 5:40 uur-contour wil zeggen dat een woning binnen deze contour meer dan 5 uur en 40 minuten slagschaduw per jaar ondervindt en erbuiten minder. De berekening gaat uit van gemiddelde zonnenschijnduur en windaanbod, dus de daadwerkelijke slagschaduw kan per jaar verschillen. Mede daarom kan op de windturbines een stilstandvoorziening worden aangebracht die de windturbine automatisch uitschakelt als normoverschrijdende slagschaduw op zou treden.

Het gehele onderzoek is te vinden in Bijlage B; hieronder worden de resultaten gegeven.

7.3.6 Resultaten

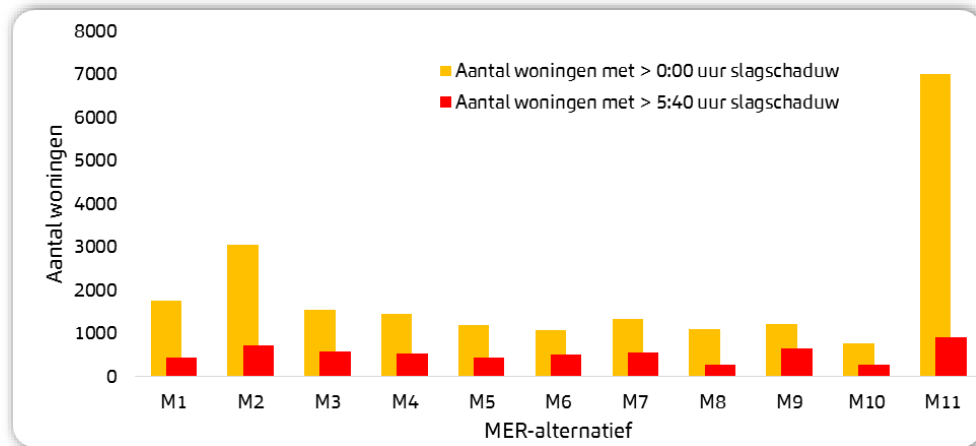
Om de MER-alternatieven te vergelijken op het milieueffect slagschaduw gebruiken we de beoordelingscriteria uit paragraaf 7.3.3. De uitkomsten van de berekening staan hieronder.

Tabel 37 Resultaten slagschaduwonderzoek: het aantal woningen waar per alternatief meer slagschaduw optreedt dan 5:40u en 0u per jaar.

Alternatief	Aantal woningen met schaduw > 5:40 uur			Aantal woningen met schaduw > 0 uur		
	NL	B	Totaal	NL	B	Totaal
M1	410	24	434	1.487	282	1.769
M2	705	21	736	2.771	284	3.055
M3	565	24	589	1.272	282	1.554
M4	512	24	536	1.168	282	1.450
M5	423	24	447	920	282	1.202
M6	463	38	501	792	285	1.077
M7	533	35	569	1.020	312	1.332
M8	276	11	287	1.074	35	1.109
M9	653	11	664	1.189	35	1.224
M10	272	11	283	726	35	761
M11	905	11	916	6.970	35	7.005

N.B. in bovenstaande tabel zijn ook de woningen meegeteld die eventueel kunnen gaan behoren tot de sfeer van de inrichting (bedrijfswoningen, behorend bij het windpark). De berekende aantallen woningen zijn ook weergegeven in onderstaande figuur:

Figuur 15: Aantal woningen met meer dan 0 uur slagschaduw (geel) en meer dan 5:40 uur slagschaduw per jaar (rood), per MER-alternatief.



7.3.7 Relatieve resultaten

Naast de absolute beoordelingscriteria (aantal woningen) is het milieueffect slagschaduw ook uitgedrukt *ten opzichte van* de energieproductie (aantal woningen per GWh/jaar).

De jaarlijkse verwachte energieproductie per MER-alternatief staat in paragraaf 7.12 uitgebreid beschreven, maar wordt hier aangehaald t.b.v. de relatieve beoordeling.

Tabel 38 Verwachte netto-energieproductie van de MER-alternatieven en de relatieve effectbeoordeling van het milieuthema slagschaduw, uitgedrukt in het aantal woningen uit Tabel 37 gedeeld door de netto-productie.

Alternatief	Netto-productie GWh/jaar	Relatieve beoordeling 5:40u aantal woningen/GWh/jaar	Relatieve beoordeling 0u aantal woningen/GWh/jaar
M1	411	1,06	4,30
M2	381	1,93	8,02
M3	355	1,66	4,38
M4	341	1,57	4,25
M5	361	1,24	3,33
M6	355	1,41	3,03
M7	368	1,55	3,62
M8	382	0,75	2,90
M9	420	1,58	2,91
M10	364	0,78	2,09
M11	411	2,23	17,04

7.3.8 Score milieuthema slagschaduw

Onderstaande tabel toont voor de beoordelingscriteria zoals in paragraaf 7.3.3 uiteengezet de resultaten van de 11 MER-alternatieven.

Tabel 39 Score milieuthema slagschaduw

Absolute beoordeling	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
Aantal woningen met slagschaduwduur >5:40u per jaar	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Aantal woningen met slagschaduwduur >0u per jaar	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Relatieve beoordelingscriteria (per GWh/jaar)											
Aantal woningen >5:40u per geproduceerde GWh	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Aantal woningen >0u per geproduceerde GWh	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7.4 Gezondheid

In 2016 heeft de Duitse federale milieudienst (Umwelt Bundesamt) een studie gepubliceerd naar mogelijke gezondheidseffecten van windturbines³⁵. Enkele citaten uit deze studie:

Zoals bij de meeste technische installaties veroorzaken ook windturbines een belasting die mogelijk invloed kan hebben op de gezondheid. Kijkend naar de menselijke gezondheidsaspecten, worden de volgende vormen van belasting in verband gebracht met een in gebruik zijnde windturbine op land:

- hoorbaar geluid
- laagfrequent geluid
- stroboscoopwerking en slagschaduw
- lichtemissie van waarschuwingsverlichting
- ijsafworp
- indirecte gevolgen, die door subjectieve beeldvorming over windturbines of de daardoor veroorzaakte effecten ontstaan.

[...]

De technische standaard van windturbines heeft zich in de laatste jaren sterk verbeterd. Windturbines zijn niet alleen krachtiger geworden, maar ook in termen van milieueffecten op de omgeving en de gezondheid verbeterd. Problematische en voor de gezondheid risicovolle aspecten, zoals ijsafworp, slagschaduw en stroboscopische effecten zijn door technisch-bouwkundige maatregelen gereduceerd ofwel volledig gemitigeerd, waardoor bij inachtneming van de voorschriften de gezondheidsrisico's verwaarloosbaar zijn.

Wat betreft de akoestische effecten kan voor het laagfrequente geluid door windturbines met de huidige stand van onderzoek ervan worden uitgegaan dat deze in vergelijking met andere (natuurlijke en menselijke) bronnen zeer gering is, waardoor er geen negatieve effecten op de gezondheid optreden.

[...]

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 broeikasgasuitstoot bij de bouw geen verdere schadelijke emissie van stoffen optreedt. Dit leidt tot een direct positief effect op zowel gezondheid als milieu in vergelijking met bijvoorbeeld steenkoolcentrales, die door de veroorzaakte emissies aantoonbare gezondheidsgevaaren met zich meebrengen.

Uit het rapport *Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van bewoners (2013)* van het RIVM, blijkt dat mensen die dichtbij windmolens wonen, vooral last hebben van het geluid dat windmolens met zich meebrengen. Sommige mensen

³⁵ Mögliche gesundheitliche Effekte von Windenergieanlagen, Umwelt Bundesamt, 2016. [Link](#)

ervaren hinder (zoals irritatie, boosheid en onbehagen) als zij het gevoel hebben dat hun omgevings- of levenskwaliteiten verslechtert door de plaatsing van windmolens. Hierdoor kunnen gezondheidsklachten ontstaan. Om de invloed van windmolens op de slaap te kunnen beoordelen zijn nog onvoldoende gegevens beschikbaar. De beschikbare resultaten laten geen definitieve conclusie toe. Voor andere directe effecten van windmolens op de gezondheid is geen bewijs. De conclusies van het RIVM zijn door de GGD overgenomen.

Uit een recent onderzoek *Impact windmolens op verspreiding luchtverontreiniging (2016)*, blijkt dat de komst van 6 windmolens nabij een staalfabriek (Tata Steel te IJmuiden), nauwelijks voor veranderingen in de concentratie fijnstof in de omgeving zorgt. Uit het onderzoek bleek dat er geen verandering groter dan 1 procent zou voorkomen. Ook de concentratie van andere stoffen in de lucht worden niet of nauwelijks beïnvloed. Uit het (interne) adviesstuk *Invloed van windmolens op de verspreiding van luchtverontreiniging (2017)* van de Omgevingsdienst Groningen volgt dat het effect van windturbines op de verspreiding van luchtverontreiniging zeer beperkt is. Op momenten met lage windsnelheden zijn de concentraties luchtverontreiniging relatief hoog. Een windturbine is juist niet in werking bij lage windsnelheden. Dat betekent dat op de momenten dat hoge concentraties optreden deze niet beïnvloed worden door de windturbines. Daarnaast zal een deel van de bronnen van luchtverontreiniging (bv. een Rijksweg) onder het zog³⁶ van de windturbines emitteren en zal de emissie uit dergelijke bronnen helemaal niet (of slechts zeer ten dele) beïnvloed worden door de windturbines.

Naar de verspreiding van chemische bestrijdingsmiddelen, pesticiden en gevaarlijke bacteriën, zoals Q-koorts, is geen uitvoerig onderzoek gedaan, maar er is geen aanleiding aan te nemen dat windmolens resulteren in (een andere) verspreiding van bacteriën.

Mogelijk significante gezondheidseffecten als gevolg van windturbines komen dus met name voort uit geluidsbelasting. De link tussen geluid en gezondheid is in het akoestisch rapport bij het MER (0) tot uiting gebracht middels de Gezondheidseffectscreening (GES). Zie ook paragraaf 7.2.9.

7.5 Bodemkwaliteit

7.5.1 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

³⁶ De wind achter een windmolen

(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.

Wanneer grond wordt ontgraven of wordt aangevoerd naar of vanaf de projectlocatie is sprake van roering van de bodem en moet worden voldaan aan de vereisten uit het Besluit bodemkwaliteit. Op grond van het Besluit bodemkwaliteit worden eisen gesteld aan de afvoer en hergebruik van grond.

7.5.2 *Onderzoek*

Vanuit de functie van windturbines worden 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 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 krijgen is aansluiting gezocht bij de (regionaal) opgestelde bodemkwaliteitskaarten^{37,38}. Onderdeel van de bodemkwaliteitskaart is de ontgravingskaart. De ontgravingskaart geeft de kwaliteitsklasse van de bodem aan op het moment dat deze wordt ontgraven voor hergebruik elders. Dit staat feitelijk gelijk aan een beoordeling van een partij grond. Op ontgravingskaarten wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende bodemkwaliteitszones: AW2000³⁹ (ook wel landbouw/natuur), wonen en industrie. Dit is inzichtelijk gemaakt voor zowel de bovengrond (0,0 – 0,5 m-mv⁴⁰), als de ondergrond (0,5 – 2,5 m-mv). Het plangebied van Windenergie A16 heeft zowel in de boven- en ondergrond de aanduiding achtergrondwaarde AW2000 (landbouw/natuur). De gronden onder het wegvak van de rijksweg A16 en het spoortracé (HSL/reguliere spoor) zijn aangeduid als 'uitgezonderd', dan wel 'overig niet gezoneerd'. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat in gronden naast rijkswegen altijd verhoogde gehalten aan metalen (o.a. zink) / olie te verwachten zijn als gevolg van afspoeling van regenwater.

Zie Figuur 16 voor de ontgravingskaarten van Breda en Drimmelen. Zie Figuur 17 voor de ontgravingskaarten van Moerdijk en Zundert.

N.B. Een bodemkwaliteitskaart is maximaal 5 jaar geldig. De bodemkwaliteitskaart regio Brabant is uit 2011 en momenteel niet meer geldig. De bodemkwaliteitskaart buitengebied West-Brabant is uit 2012 en zal binnenkort ook verlopen. Na het verlopen van de bodemkwaliteitskaart is grondverzet op basis van de oude kaart niet meer toegestaan totdat een nieuwe bodemkwaliteitskaart is gemaakt en deze is

³⁷ Bodemkwaliteitskaart regio Brabant, pg. 29/30. Oranjewoud, oktober 2011.

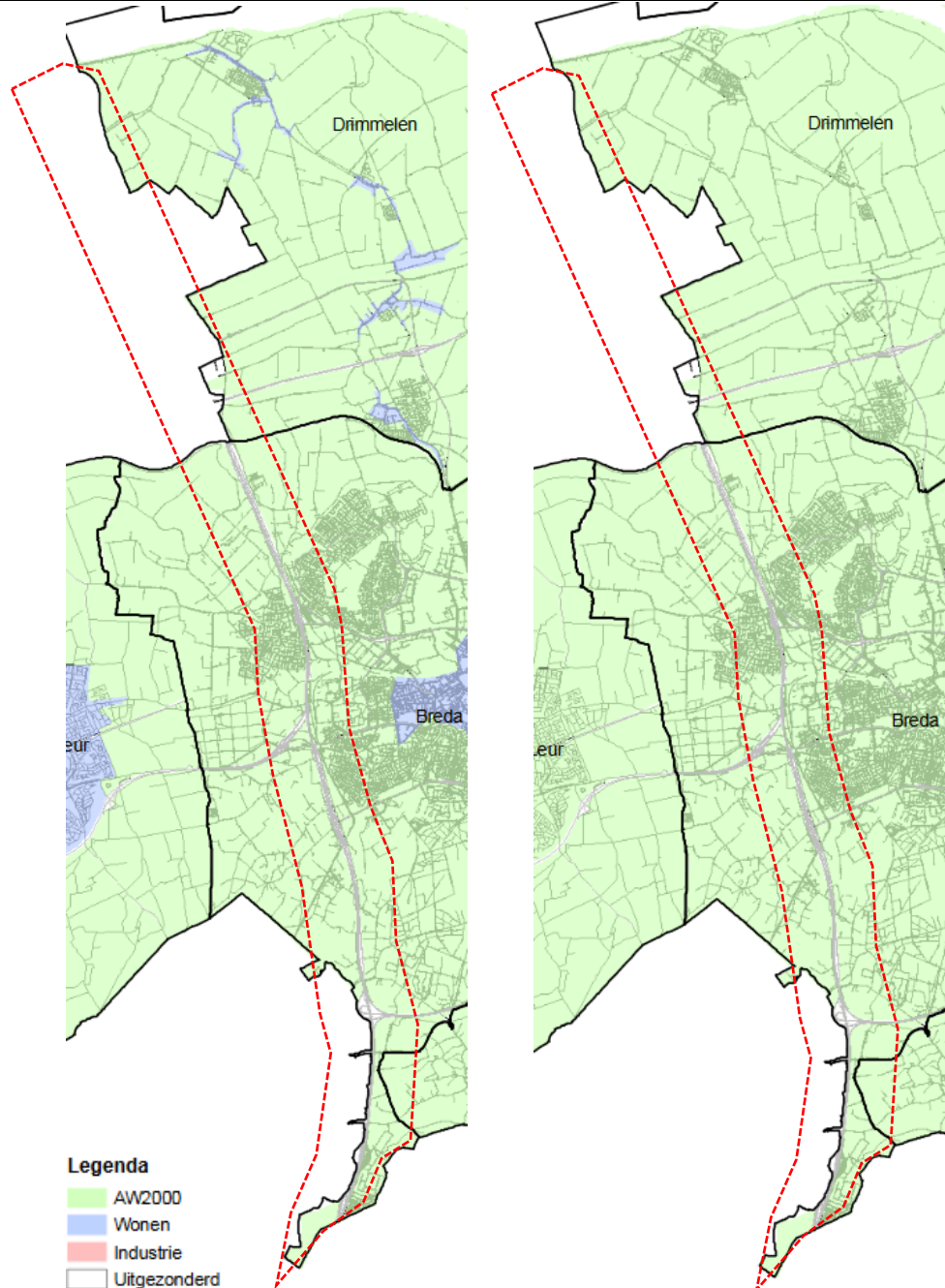
³⁸ Bodemkwaliteitskaart buitengebied West-Brabant, pg. 67/68. Regionale milieudienst West-Brabant, augustus 2012.

³⁹ AW = Achtergrondwaarde

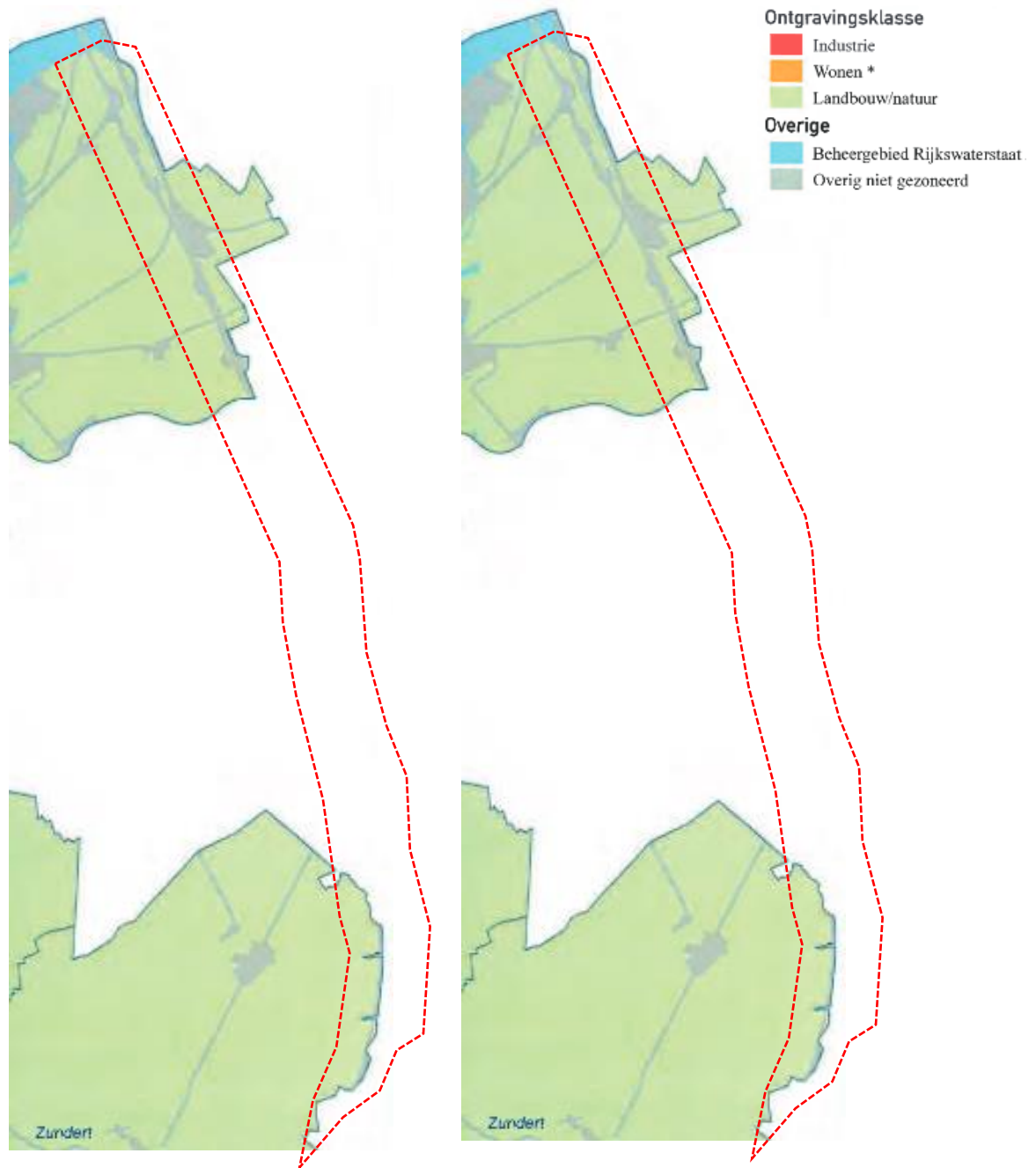
⁴⁰ m-mv = meter beneden maaiveld

vastgesteld door de raad. In de tussenperiode dient voor elk initiatief een bodemonderzoek plaats te vinden. De hieronder getoonde kaarten zijn op dit moment enkel als indicatief te beschouwen.

Figuur 16 Ontgravingskaart Breda en Drimmelen (Oranjewoud, 2011). Links bovengrond, rechts ondergrond.



Figuur 17 Ontgravingskaart Moerdijk en Zundert (RMD, 2012). Links bovengrond, rechts ondergrond.



Omdat bodemverontreiniging ook door andere activiteiten kan (zijn) ontstaan, zijn tevens het landelijk bodemloket⁴¹ en de bodeminformatieweviewer van de gemeente Breda⁴² geraadpleegd. Hieruit blijkt dat er binnen het plangebied van het project Windenergie A16 voor enkele percelen en locaties bodemonderzoek is uitgevoerd of dat er momenteel onderzoek gaande is. Een beknopt overzicht van de relevante bodemonderzoeken is opgenomen in Bijlage C van het MER. Geconcludeerd wordt dat er her en der binnen het plangebied verontreinigde gronden aanwezig zijn.

⁴¹ www.bodemloket.nl

⁴² <https://gis.breda.nl/bodeminformatie>

Wanneer een windturbine op dergelijke grond is voorzien, zal deze grond moeten worden gesaneerd. Sanering kan qua milieueffect als een positief aspect worden gezien, zij het een zeer beperkt positief effect. Dit vanwege het feit dat de locatie van de funderingsplaat van de windturbine (ca. 400 m²) verontreinigde bodem zal worden gesaneerd, terwijl overige verontreiniging op hetzelfde perceel aanwezig blijft.

Voor het merendeel van de windturbinelocaties van de 11 alternatieven is echter geen bodeminformatie bekend (zie ook 'leemte in kennis' hieronder), waardoor een gedegen vergelijking tussen opstellingsalternatieven met behulp van deze informatie niet mogelijk is. Daarnaast geldt ook dat na (verplichte) sanering van verontreinigde locaties, alle windturbinelocaties gelijkwaardig zijn en er vanuit bodemkwaliteit feitelijk geen onderscheidend vermogen zal zijn. In onderstaande tabel wordt de beoordelingschaal voor het milieuaspect 'bodem' toegelicht.

7.5.3 *Beoordelingscriteria*

Het milieuthema bodem wordt beoordeeld op basis van het aantal windturbines dat op verontreinigde bodem is gepland in de MER-alternatieven.

7.5.4 *Effectbeoordeling*

Onderstaande tabel toont hoe het milieuthema bodem wordt gescoord.

Tabel 40 Beoordeling thema bodem

Bodem	
---	Meer dan 2 windturbines op bodemkwaliteitsklasse 'industrie'/verontreinigde locatie
--	2 windturbines 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.
+++	n.v.t.

7.5.5 *Score milieuthema bodem*

De opstellingen scoren als volgt:

Tabel 41 Conclusie bodem

Thema	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
Bodem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7.6 Water

7.6.1 *Inleiding*

Voor het milieuaspect water wordt per MER-alternatief 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, hemelwater, naar primaire, regionale en compartimenteringswaterkeringen en naar waterbergingsgebieden. Hiermee kan beoordeeld worden welk opstellingsalternatief het gunstigst scoort ten opzichte van watergerelateerde aspecten.

7.6.2 *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, veiligheidsnorming voor primaire waterkeringen, het beheer van oppervlaktewater en grondwater geregeld.

De provincie Noord-Brabant kent een provinciaal milieu- en waterplan, waarin veiligheid en gezondheid aan bod komen. Waterkeringen en waterveiligheid zijn een provinciaal belang. De regionale waterkeringen, maar ook waterbergingsgebieden, zijn daarom in de provinciale Verordening Ruimte vastgelegd. In de Verordening zijn de normeringen vastgelegd van de regionale keringen en de begrenzingen van de waterbergingsgebieden. De regels ter bescherming van deze gebieden zijn vastgelegd in de Keur van het waterschap Brabantse Delta. In bestemmingsplannen worden waterkeringen en waterbergingsgebieden als zodanig bestemd en worden randvoorwaarden opgenomen die een onbelemmerde werking, instandhouding en het onderhoud ervan mogelijk maken.

Het plangebied van het project Windenergie A16 ligt in het beheergebied van waterschap Brabantse Delta. Het beleid van dit waterschap is verwoord in het waterbeheerplan 2016 – 2021. Hierin geeft het waterschap Brabantse Delta aan hoe het als wateroverheid de zorg voor voldoende en schoon water en bescherming tegen overstromingen invult. Kaderrichtlijn Water maatregelen (KRW-maatregelen) zijn in het waterbeheerplan opgenomen.

In de Keur zijn regels opgenomen ter bescherming van de waterstaatswerken van het Waterschap. De ligging en dimensies van deze werken zijn vastgelegd in de Legger.

Of er (compenserende) maatregelen moeten worden getroffen met betrekking tot het watersysteem, volgt uit een watertoets. Het doel van de watertoets is waarborgen dat waterhuishoudkundige doelstellingen expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing worden genomen.

7.6.3 *Beoordelingscriteria*

Het milieuthema 'water' wordt op de volgende criteria beoordeeld:

- Relatie met grondwater
- Relatie met hemelwater
- Effecten op waterkeringen
- Effecten op waterberging

De persleidingen van het waterschap (onder meer de leiding van en naar de RWZI Nieuwveer) hebben een groot maatschappelijk belang, waarbij de continuïteit van de bedrijfsvoering van essentieel belang is. Dit belang is niet in een beoordelingscriterium opgenomen, maar de ligging van de persleidingen heeft wel een rol gespeeld bij de precieze positionering van de windturbines in het VKA.

7.6.4 *Effectbeoordeling*

Onderstaande tabel toont welke resultaten leiden tot welke score. Omdat plaatsing van windturbines bij geen van de beoordelingscriteria kan leiden tot een verbetering van de huidige situatie zijn de 'positieve' klassen niet in de tabel opgenomen.

Voor wat betreft de waterkering is de score afhankelijk van de afstand van windturbines tot de kering, waarbij de 'werpafstand nominaal toerental' afhankelijk is van de afmetingen en de draaisnelheid van een windturbintype en rond de 150 meter ligt.

Tabel 42 Effectbeoordeling water

Grondwater	
---	Sterke relatie met grondwater
--	Een relatie met grondwater
-	Enige relatie met grondwater
0	Geen relatie met grondwater
Hemelwater	
---	n.v.t.
--	n.v.t.
-	n.v.t.
0	Borging compenserende maatregelen
Waterkering	
---	Windturbine(s) op waterkering
--	Windturbine(s) binnen beschermingszone A van waterkering
-	Windturbine(s) binnen gecombineerde buffer 'beschermingszone A + werpafstand nominaal toerental'
0	Geen windturbines op waterkering, binnen beschermingszone A of binnen gecombineerde buffer 'beschermingszone A + werpafstand nominaal toerental'
Waterberging	
---	Meer dan 10 windturbines binnen waterbergingsgebied
--	6 - 10 windturbines binnen waterbergingsgebied
-	1 - 5 windturbines binnen waterbergingsgebied
0	Geen windturbines binnen waterbergingsgebied

7.6.5 *Onderzoek*

Voor de 11 MER-alternatieven wordt inzichtelijk gemaakt hoe deze zich verhouden tot de huidige situatie voor wat betreft grondwater, grondwaterbeschermings- en waterwingebieden, tot hemelwater, tot primaire, regionale en compartimenteringswaterkeringen en tot waterbergingsgebieden. In bijlage C zijn kaarten opgenomen met de waterhuishoudkundige situatie.

Grondwater

Er bevinden zich geen grondwaterbeschermingsgebieden en waterwingebieden in of nabij het plangebied.

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.

De genoemde eventuele bemaling tijdens de bouwfase kan tijdelijke effecten hebben. Grondwateronttrekking in attentiegebieden is zeer ongewenst gezien de kwetsbaarheid van deze gebieden. Hier kan middels een bouwvoorschrift in de vergunning van windturbines binnen deze gebieden rekening mee worden gehouden.

Alle opstellingsalternatieven scoren dan ook neutraal op dit thema ('0').

Hemelwater

Door de aanleg van windturbinefunderingen, kraanopstelplaatsen, toegangswegen en transformatorhuizen neemt het verhard oppervlak toe. Op grond van de Keur van Waterschap Brabantse Delta geldt een watervergunningplicht voor het afvoeren van hemelwater van een nieuw verhard oppervlak. Tot een oppervlak van 10.000 m² is er geen vergunningplicht en kan op basis van de algemene regels compensatie worden aangelegd. Deze compenserende maatregelen moeten worden getroffen om versnelde afvoer van hemelwater tegen te gaan. De rekenregel die daarbij moet worden gehanteerd is als volgt:

Benodigde compensatie (m³) = toename verhard opp. (in m²) x gevoeligheidsfactor x 0,06

Bij het afvoeren van hemelwater van een nieuw verhard oppervlak groter dan 10.000 m² op het oppervlaktewater treedt een watervergunningplicht op waarbij het waterschap gevraagd kan worden of zij een afweging maakt of de activiteit mag worden uitgevoerd.

Er logischerwijs⁴³ van uitgaande dat bij de realisatie van het totale project Windenergie A16 een nieuw verhard oppervlak van meer dan 10.000 m² wordt toegevoegd, geldt dat er in overleg dient te worden getreden met het waterschap. In een dergelijk overleg kan een compensatieplicht worden afgesproken. Hierbij wordt de benodigde hoeveelheid en de wijze van compensatie overeengekomen, waarbij de benodigde compensatie afhankelijk zal zijn van de plaatselijke gevoeligheidsfactor⁴⁴.

Door de compensatieplicht heeft het aspect hemelwater geen onderscheidend karakter en scoren alle opstellingsalternatieven neutraal op dit thema ('0').

⁴³ Een kraanopstelplaats voor één windturbine is ca. 1000 m² (25m x 40m). Het project windenergie A16 gaat uit van ca. 30 tot 40 windturbines, waarmee een grens van 10.000 m² ruim wordt overschreden.

⁴⁴ Afhankelijk van kenmerken van het beïnvloedingsgebied wordt een gevoeligheidsfactor toegepast. Naarmate de gevoeligheid van een gebied of oppervlaktewatersysteem voor de gevolgen van piekafvoeren lager is, is minder compensatie nodig.

De precieze aard van compensatie is niet voor de 11 MER-alternatieven uitgewerkt, omdat deze compensatie geen belangrijke milieugevolgen heeft en er geen reden is om aan te nemen dat compensatie niet haalbaar is. Voor het voorkeursalternatief is in paragraaf 8.3.5 nader toegelicht wat de te nemen compensatiemaatregelen zijn.

Waterkering

Het Waterschap Brabantse Delta heeft in de Keur⁴⁵ regels opgesteld ter bescherming van de waterkeringen. Hierin is opgenomen dat het verboden is zonder vergunning gebruik te maken van primaire, regionale en compartimenteringswaterkeringen of bijbehorende 'beschermingszone A'. De 'beschermingszone A' verschilt per waterkeringscategorie. Hieronder volgt per categorie een bepaling van de 'beschermingszone A':

- Uit de Keur blijkt dat voor primaire waterkeringen een beschermingszone van 30 meter aan weerszijden van de waterkering, gemeten vanuit de teen⁴⁶, wordt aangehouden. De beschermingszone ligt aan weerszijden van het waterstaatswerk. Dit maakt dat vanaf een afstand groter dan 30 meter vanaf de teen van de primaire waterkering 'beschermingszone B' geldt.
- Ten aanzien van de regionale keringen is als beschermingszone A een afstand van 10 meter aan weerszijden van de waterkering, gemeten vanuit de teen, aangehouden. Dit maakt dat vanaf een afstand groter dan 10 meter vanaf de teen van de regionale waterkering vergunningsvrij kan worden gebouwd.
- Ten aanzien van de compartimenteringskeringen is als beschermingszone A een afstand van 5 meter aan weerszijden van de waterkering, gemeten vanuit de teen, aangehouden. Dit maakt dat vanaf een afstand groter dan 5 meter vanaf de teen van de compartimenteringswaterkering vergunningsvrij kan worden gebouwd.

Zie Figuur 18 voor de waterstaatswerken binnen het noordelijk deel van het plangebied. In de overige gedeeltes van het plangebied bevinden zich geen waterstaatswerken.

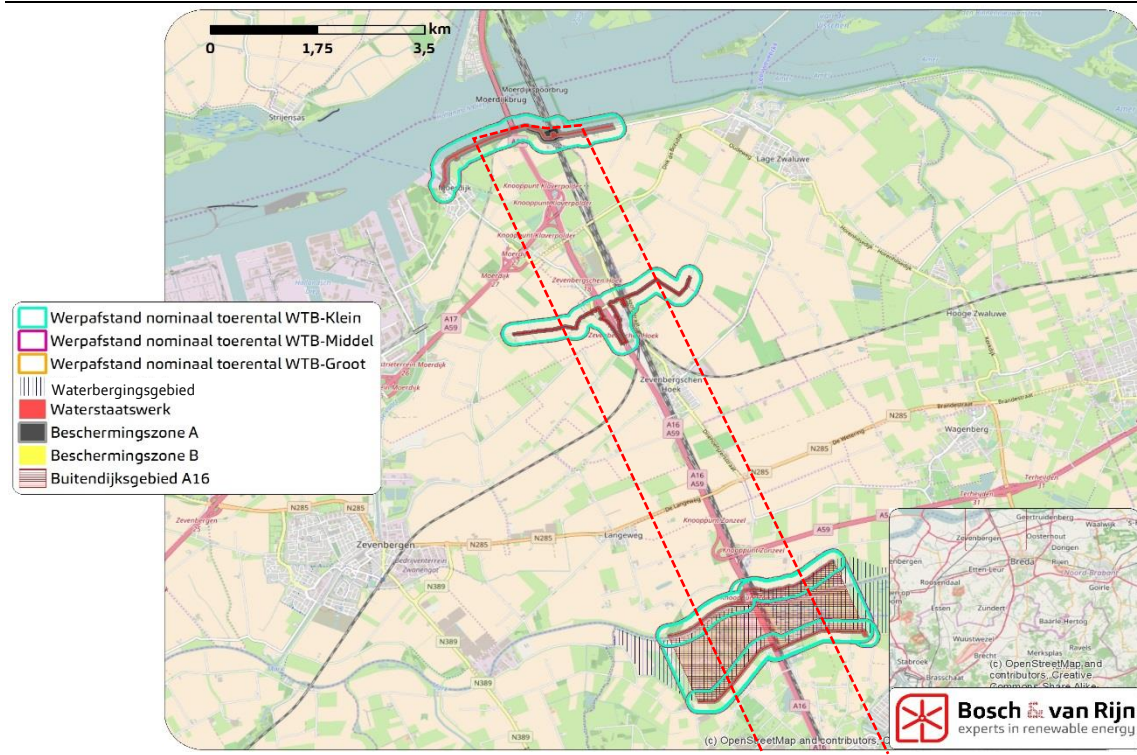
Voor de 11 MER-alternatieven is met behulp van een GIS⁴⁷-analyse bepaald hoeveel windturbines zijn voorzien óp een waterkering en hoeveel windturbines er zijn voorzien binnen een beschermingszone A van een waterkering. Het plaatsen van windturbines op waterkeringen en in de beschermingszone A is op basis van het beleid van het waterschap niet vergunbaar. Daarmee zijn deze alternatieven voornog niet vergunbaar.

⁴⁵ Keur voor waterschap Brabantse Delta 2015

⁴⁶ De als zodanig in de legger aangegeven lijn van de onderrand van een waterkering, dan wel, bij afwezigheid van een legger, de lijn waar talud en maaiveld elkaar snijden

⁴⁷ Geografisch informatiesysteem

Figuur 18 Waterstaatswerken (incl. beschermingszone A en gecombineerde bufferzone) en waterbergingsgebieden in noordelijk deel plangebied (rood gearceerd)



Tevens is voor de 11 MER-alternatieven inzichtelijk gemaakt of er windturbines binnen de gecombineerde buffer 'beschermingszone A + werpafstand bij nominaal toerental' zijn gepositioneerd. Deze laatste categorie geeft een globale indicatie van de trefkans van een waterkering van de windturbines als gevolg van faalscenario's. Door het Waterschap wordt een dergelijke gecombineerde buffer niet als beoordelingscriterium beschouwd, maar de buffer geeft voor dit MER wel een goede indicatie. Een risicoanalyse waarin de daadwerkelijke trefkans op de waterkering als gevolg van falende windturbines wordt berekend, zal worden uitgevoerd voor het VKA. Het waterschap zal deze eventuele trefkans op een primaire, regionale of compartimenteringswaterkering beoordelen in het kader van de watervergunningaanvraag.

Tabel 43 Aantal windturbines op waterkeringen, binnen beschermingszone A en binnen de werpafstand bij nominaal toerental van een beschermingszone A

Alternatief	Op waterkering	Binnen beschermingszone A waterkering	Binnen gecombineerde buffer waterkering
M1	0	0	5
M2	0	1	4
M3	0	0	5
M4	0	0	3
M5	0	0	0
M6	0	0	4
M7	0	0	0
M8	3	0	9
M9	1	0	6
M10	1	0	7
M11	0	0	3

Uit Tabel 43 volgt dat binnen de MER-alternatieven M8, M9 en M10 windturbines zijn voorzien op de regionale waterkering nabij de rivier de Mark, deze turbines zijn derhalve niet vergunbaar. Hetzelfde geldt voor een windturbine binnen alternatief M2 die binnen de beschermingszone A staat van de regionale waterkering.

Waterbergingsgebied

Uit de Verordening Ruimte van de Provincie Noord-Brabant en de Keur van het waterschap Brabantse Delta volgt een aantal regels waaraan voldaan moet worden bij het uitvoeren van activiteiten in een waterbergingsgebied:

Het is verboden zonder vergunning gebruik te maken van een bergingsgebied door daarin, daarop, daarboven, daarover of daaronder;

- a. het maaiveld te verhogen;
- b. waterkerende constructies aan te brengen, te wijzigen of te verwijderen;
- c. bouwwerken aan te brengen of te wijzigen.

Bovenstaande heeft betrekking op alle activiteiten die een negatief effect hebben op de bergingscapaciteit. Het gaat hierbij om grotere ingrepen waarvan redelijkerwijs kan worden vastgesteld dat deze invloed hebben op de bergingscapaciteit zoals het verhogen van het maaiveld, het aanbrengen, wijzigingen of verwijderen van waterkerende constructies en het oprichten of vergroten van bouwwerken. De realisatie van windturbines betreft het oprichten van bouwwerken. Verlies aan waterberging ten gevolge van de realisatie van windturbines dient volledig te worden gecompenseerd. Tevens mag de realisatie van de windturbines geen negatieve invloed hebben op de werking van het bergingsgebied.

Voor de 11 MER-alternatieven is met behulp van een GIS-analyse beoordeeld hoeveel windturbines zijn voorzien binnen een waterbergingsgebied. De resultaten hiervan zijn opgenomen in Tabel 44.

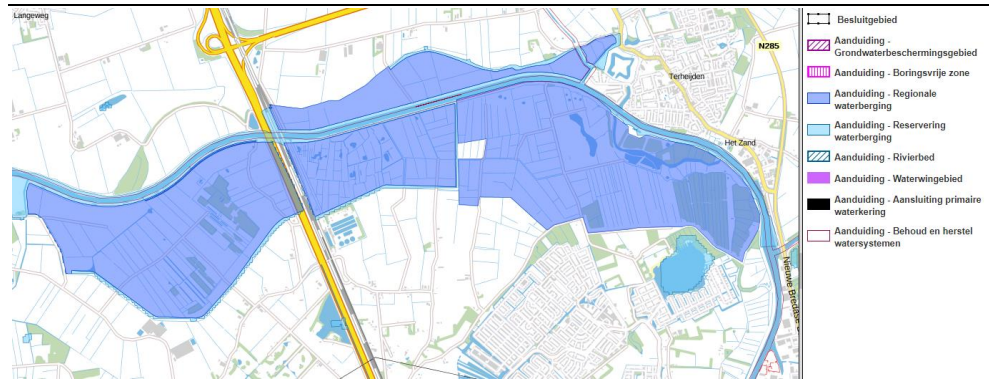
Zie Figuur 18 voor de waterbergingsgebieden binnen het noordelijk deel van het plangebied. In de overige gedeeltes van het plangebied bevinden zich geen waterbergingsgebieden.

Tabel 44 Aantal windturbines binnen waterbergingsgebied.

Alternatief	Aantal windturbines
M1	2
M2	0
M3	2
M4	1
M5	2
M6	4
M7	0
M8	14
M9	6
M10	10
M11	0

Uit Tabel 44 volgt dat voor alle alternatieven, met uitzondering van M2, M7 en M11, windturbines zijn voorzien binnen een waterbergingsgebied, deze zijn derhalve vergunningplichtig.

Figuur 19 Ligging overstromingsgebied langs de Mark.



Het overstromingsgebied langs de Mark ligt buitendijks. Het waterschap is geen voorstander van buitendijkse ontwikkelingen. Dit is verwoord in de beleidsregel 'Buitendijks bouwen'. Op basis van dit beleid kan slechts onder strikte voorwaarden gebouwd worden in buitendijkse gebieden. Daarbij mag eveneens de doorstromingscapaciteit niet afnemen.

De wijze van compenseren is niet voor de 11 MER-alternatieven, maar enkel voor het VKA nader uitgewerkt in paragraaf 8.3.5.

7.6.6 *Score milieuthema water*

De MER-alternatieven scoren als volgt op het milieuthema water.

Tabel 45 Score milieuthema water

Thema	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
Grondwater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemelwater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Waterkering	-	--	-	-	0	-	0	---	---	---	-
Waterberging	-	0	-	-	-	-	0	---	--	--	0

7.7 Archeologie

7.7.1 *Inleiding*

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

7.7.2 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.

De gemeenten Moerdijk, Drimmelen, Breda en Zundert hebben invulling gegeven aan hun zorgplicht voor het (gemeentelijk) erfgoed door een erfgoedverordening op te stellen. Hierin wordt behoud van archeologie en cultuurhistorie geborgd. Aan het beleid ligt de archeologische beleidskaart ten grondslag. De kaart is ingedeeld in categorieën waaraan maatregelen c.q. vrijstellingsgrenzen zijn gekoppeld. Het gaat daarbij om de combinatie tussen de toegestane verstoringsdiepte en de oppervlakte van een geplande ontwikkeling. Deze grenzen zijn bepaald op basis van de gemeentelijke archeologiekkaart en gemeentelijke belangen. Ook geldt er een wettelijke meldingsplicht; indien er archeologische waarden worden gevonden bij bouw- of andere werkzaamheden (zijnde geen archeologisch onderzoek) dient hiervan melding gemaakt te worden volgens art. 5.10 van de Erfgoedwet bij de Minister van OC&W.

Moerdijk:

In het plangebied komen waarde- Archeologie 6 en 7 voor. Hier geldt dat voor werkzaamheden dieper dan 50 cm respectievelijk 200 cm over een oppervlakte groter dan 250 m² een omgevingsvergunning aangevraagd dient te worden. Aan deze omgevingsvergunning ligt een archeologisch onderzoek ten grondslag. Als uit dit onderzoek blijkt dat verstoring van archeologische waarde kan plaatsvinden, dienen maatregelen ter behoud van de waarden genomen te worden.

Drimmelen:

Op grond van de voorkomende waarde- Archeologie 1 in het plangebied moet bij grondwerkzaamheden dieper dan 0,5 meter een omgevingsvergunning aangevraagd worden waar een archeologisch onderzoek aan ten grondslag ligt. Als uit dit onderzoek blijkt dat verstoring van archeologische waarde kan plaatsvinden, dienen maatregelen ter behoud van de waarden genomen te worden.

Breda:

Voor Buitengebied Noord geldt dat op grond van voorkomende archeologische waarde geen bouwwerken geen gebouwen zijnde –hetgeen windturbines zijn - gebouwd mogen worden. Slechts als uit archeologisch onderzoek blijkt dat er ter plaatste geen daadwerkelijke archeologische waarden aanwezig zijn, kan een vergunning afgegeven worden.

Voor Buitengebied Zuid geldt dat op grond van voorkomende archeologische waarde slechts tot 100 m² gebouwd mag worden. Als door middel van archeologisch onderzoek aangetoond wordt dat ter plaatste waar gebouwd gaat worden geen archeologische waarden aanwezig zijn, kan het college hiervoor ontheffing verlenen. Wanneer er wel daadwerkelijk archeologische waarden aanwezig zijn, dient een vergunning aangevraagd te worden.

Zundert:

In het plangebied komen waarde- Archeologie 2 en 4 voor. Hier geldt dat voor bouwwerkzaamheden met respectievelijk werkzaamheden dieper dan 40 cm over een oppervlakte groter dan 100 m² of dieper dan 50 cm over een oppervlakte groter dan 500 m² een omgevingsvergunning aangevraagd dient te worden. Aan deze omgevingsvergunning ligt een archeologisch onderzoek ten grondslag. Als uit dit onderzoek blijkt dat verstoring van archeologische waarden kan plaatsvinden, dienen maatregelen ter behoud van de waarden genomen te worden

7.7.3 *Beoordelingscriteria*

Het milieuthema archeologie wordt beoordeeld aan de hand van de volgende criteria:

- Aantal windturbines op gronden met middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde.
- Aanwezigheid van windturbines op gronden aangeduid als ‘terrein van archeologische waarde’.

Voor gebieden met middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde kan gesteld worden dat bij plaatsing van windturbines er een relatief grotere kans bestaat op aantasting of verlies van archeologische waarden.

7.7.4 *Effectbeoordeling*

Onderstaande tabel toont welke resultaten leiden tot welke score. Omdat er geen positieve score mogelijk is zijn deze klassen niet in de tabel opgenomen.

Tabel 46 **Score milieuthema archeologie**

Archeologische verwachtingswaarde	
---	> 20 windturbines op gronden met middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde
--	11 - 20 windturbines op gronden met middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde
-	1 - 10 windturbines op gronden met middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde
0	Geen windturbine op gronden met middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde
Beschermd archeologische monumenten/Terrein van archeologische waarde	
---	Windturbine(s) op gronden aangeduid als ‘Terrein van archeologische waarde’
0	Geen windturbines op gronden aangeduid als ‘Terrein van archeologische waarde’

7.7.5 *Onderzoek*

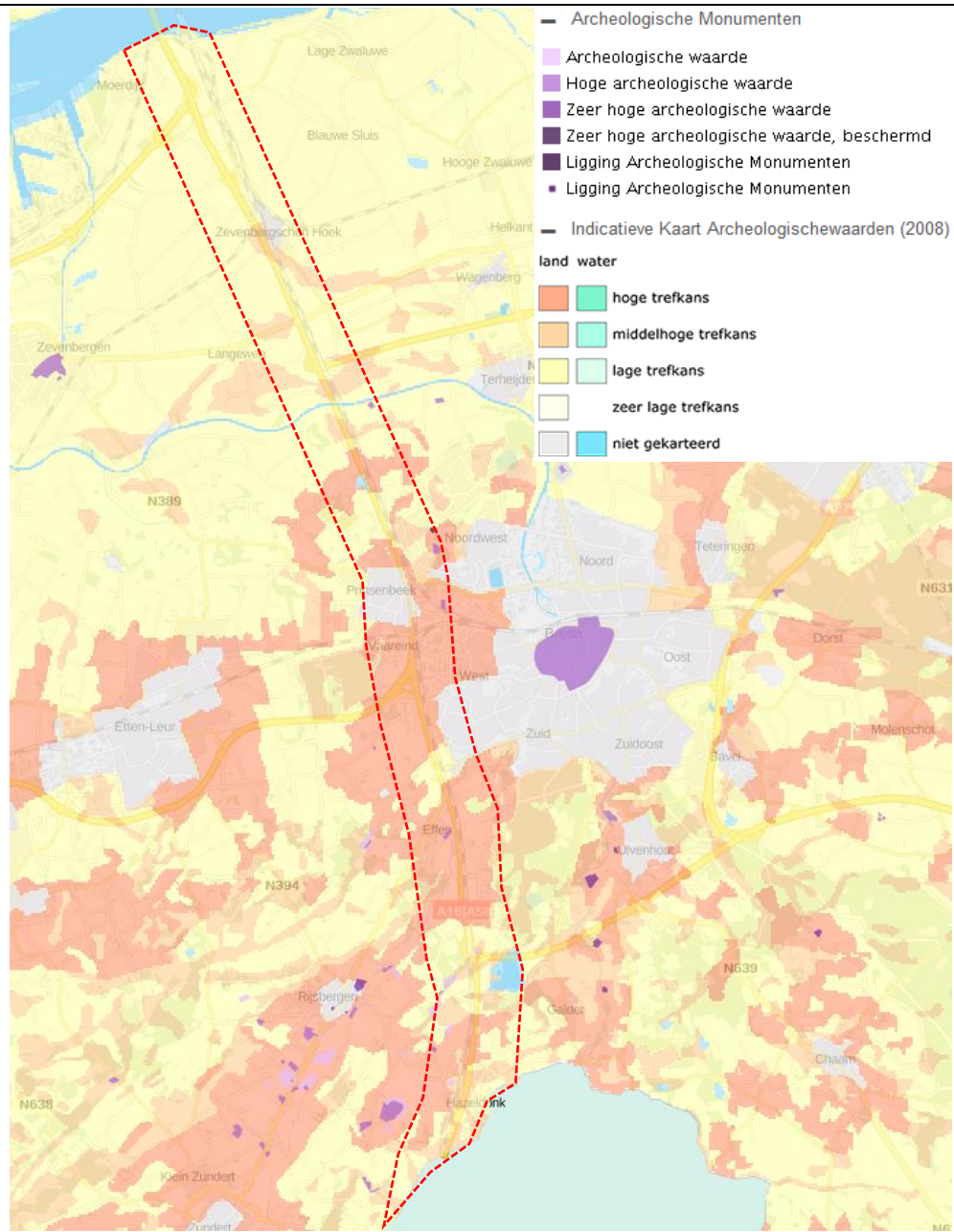
Voor het milieuaspect archeologie is getoetst of op een bepaalde locatie archeologische waarden aanwezig dan wel te verwachten zijn. Hiermee kan op globale wijze de kans op aantasting of verlies van archeologische waarden worden bepaald. In het MER wordt voor archeologie alleen de fysieke aantasting beoordeeld. De effectbeoordeling zal plaats vinden aan de hand van het aantal windturbines c.q. het ruimtebeslag van de alternatieven binnen gebieden met middelhoge (ook wel gematigde) en hoge archeologische verwachtingswaarde (trefkans) en/of ruimtebeslag binnen terreinen met archeologische waarde. Gesteld kan worden dat bij plaatsing van windturbines in gebieden met dergelijke (verwachtings)waarde, er een relatief grotere kans bestaat op aantasting of verlies van archeologische waarden. Het is voor deze gebieden tevens aannemelijk dat er voorafgaand aan werkzaamheden eerst archeologisch onderzoek moet worden uitgevoerd. Dit kan als positief effect hebben dat er een beter en vollediger beeld ontstaat van de daadwerkelijke aanwezige archeologische waarden op die specifieke locatie.

De gecombineerde 'Archeologische Monumentenkaart (AMK)' en de 'Indicatieve kaart archeologische waarden (IKAW)', beschikbaar op de website van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed⁴⁸, geeft voor heel Nederland de trefkans op archeologische waarden aan bij werkzaamheden in de bodem. Uit de AMK/IKAW is af te lezen dat het noordelijk deel van het plangebied Windenergie A16 een grotendeels 'lage' trefkans⁴⁹ heeft. De rest van het plangebied heeft deels 'lage', deels 'middelhoge' en deels 'hoge' trefkans.

⁴⁸ <https://archeologieinnederland.nl/bronnen-en-kaarten/amk-en-ikaw>

⁴⁹ De Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) bevat een vlakdekkende en landsdekkende classificatie van de trefkans op archeologische resten.

Figuur 20 AMK/IKAW (plangebied aangeduid met rode stippellijn)

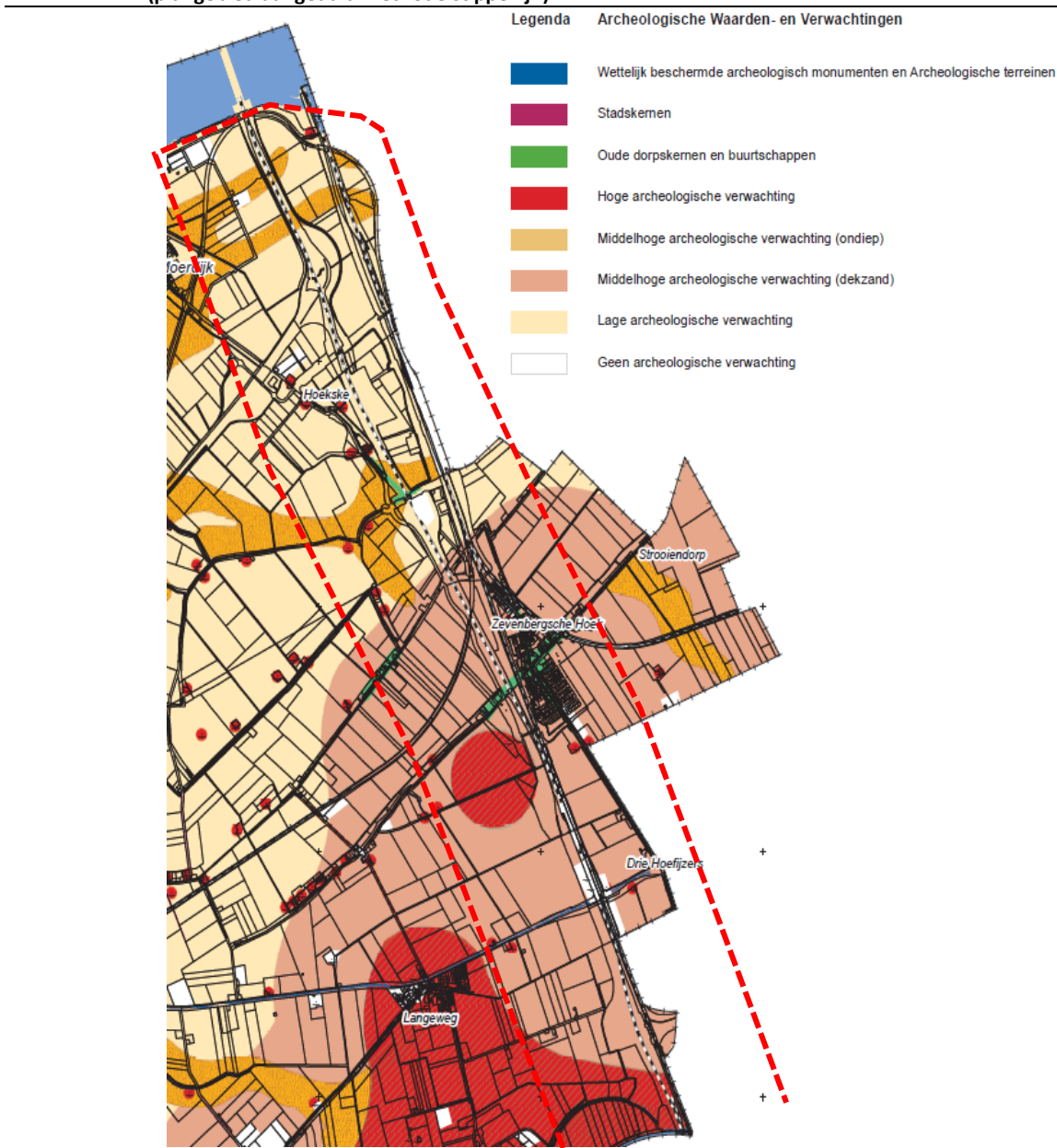


Bovenstaande kaart geeft slechts een indicatie van aanwezigheid van archeologische waarden weer. De gemeenten Moerdijk, Drimmelen, Breda en Zundert hebben elk eigen archeologiebeleid opgesteld. Dit is gebaseerd op de gemeentelijke archeologiekarten. Hieronder volgt per gemeente een korte beschrijving van de archeologische verwachtingswaarde die volgt uit de archeologiekarten.

Moerdijk

In de 'Archeologische waarden- en verwachtingenkaart' (zie Figuur 21) van de gemeente Moerdijk zijn binnen het plangebied van het project Windenergie A16 de volgende archeologische verwachtingen opgenomen: 'laag', 'middelhoog' en 'hoog'.

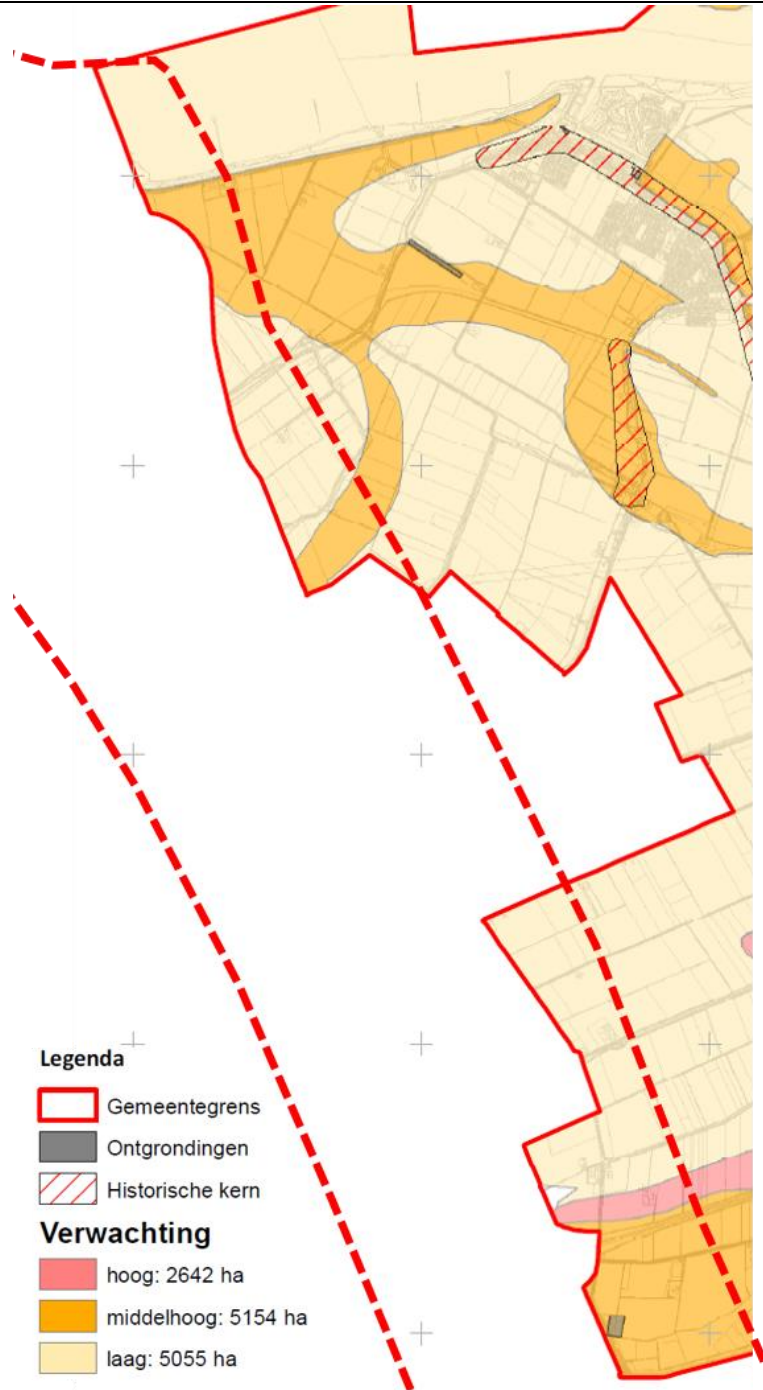
Figuur 21 Archeologische waarden- en verwachtingenkaart grondgebied Moerdijk (IDS) (plangebied aangeduid met rode stippellijn)



Drimmelen

In de 'Archeologische verwachtingenkaart' (zie Figuur 22) van de gemeente Drimmelen zijn binnen het plangebied van het project Windenergie A16 de volgende archeologische verwachtingen opgenomen: 'laag', 'middelhoog' en 'hoog'.

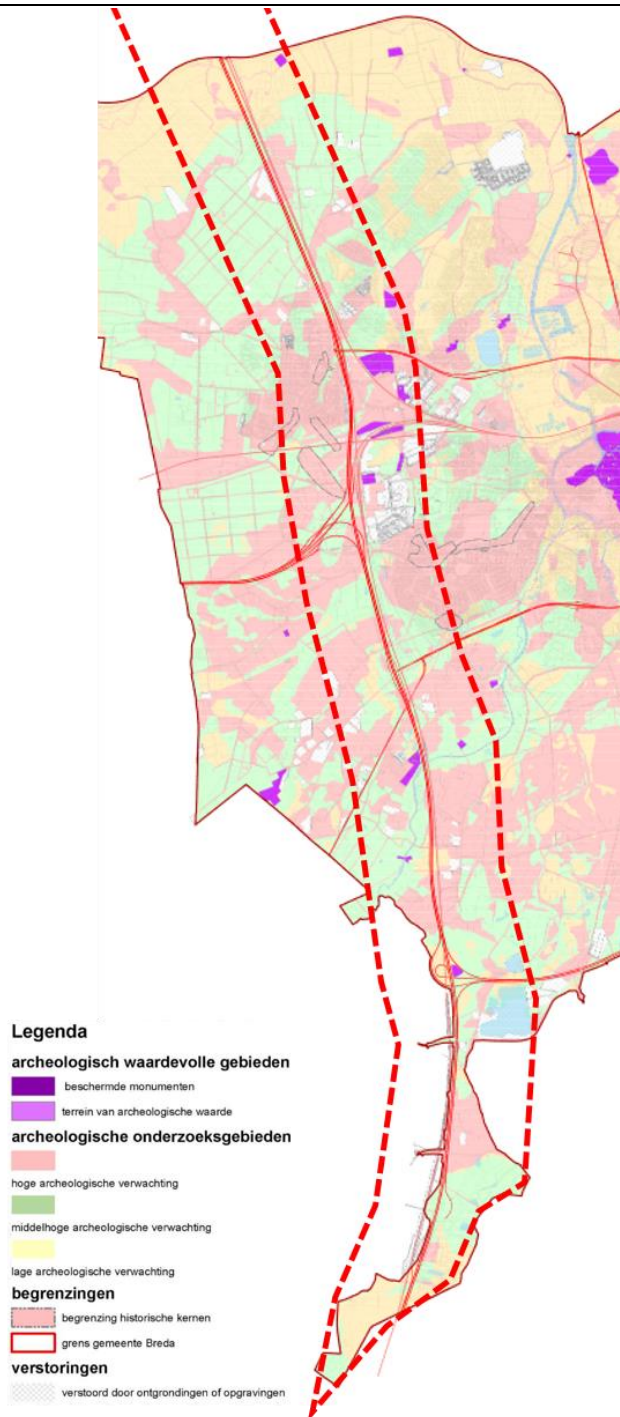
Figuur 22 Archeologische verwachtingenkaart grondgebied Drimmelen (Oranjewoud, 2012)
(plangebied aangeduid met rode stippellijn)



Breda

In de 'Beleidsadvieskaart Breda's Erfgoed deel 1 Archeologie' van de gemeente Breda (zie Figuur 23) zijn binnen het plangebied van het project Windenergie A16 de volgende archeologische verwachtingen opgenomen: 'laag', 'middelhoog' en 'hoog'. Tevens zijn er 'terreinen van archeologische waarde' aanwezig binnen het plangebied.

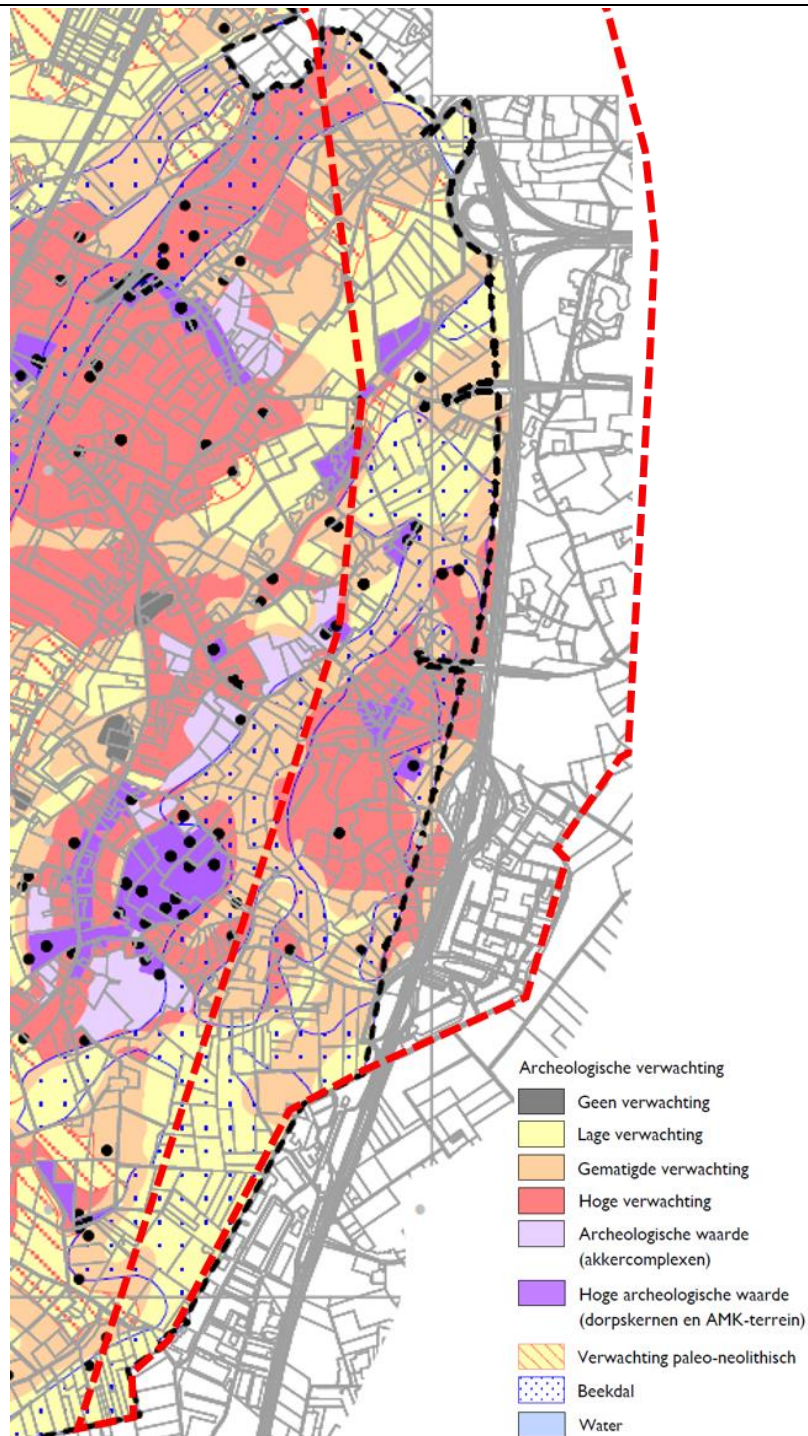
Figuur 23 Beleidsadvieskaart Breda's Erfgoed deel 1 Archeologie (gemeente Breda, 2008) NB: Enkele terreinen ten (noord)westen van Breda zijn afgevalen a.g.v. archeologisch onderzoek. Een beschermd monument (nr. 291: Singeltjes van Burgst) is toegevoegd in Breda. (plangebied aangeduid met een rode stippellijn)



Zundert

In de 'Archeologische waarden- en verwachtingenkaart' (zie Figuur 24) van de gemeente Zundert zijn binnen het plangebied van het project Windenergie A16 de volgende archeologische verwachtingen opgenomen: 'laag', 'gematigd' en 'hoog'.

Figuur 24 Archeologische waarden- en verwachtingenkaart (2011, Vestigia) (plangebied aangeduid met een rode stippellijn)



Met behulp van een GIS⁵⁰-analyse is per opstellingsalternatief bepaald hoeveel windturbines zijn voorzien op gronden met middelhoge (ook wel gematigde) en hoge archeologische verwachtingswaarden (trefkans). Onderstaande tabel vat, op basis van de windturbinelocaties van de 11 opstellingsalternatieven, samen wat de

⁵⁰ Geografisch informatiesysteem

archeologische trefkans c.q. verwachtingswaarde is per alternatief. Hiermee kan op globale wijze de kans op aantasting of verlies van archeologische waarden worden bepaald. Immers gesteld kan worden dat bij plaatsing van windturbines in gebieden met dergelijke verwachtingswaarden, er een relatief grotere kans bestaat op aantasting of verlies van archeologische waarden. Hierbij is voor de vier gemeenten aansluiting gezocht bij de archeologische beleidskaarten. Bij het bepalen of een windturbine binnen een vlak met gematigde/middelhoge of hoge verwachtingswaarde valt, is een cirkel met straal 10 meter geprojecteerd rondom de windturbineposities. Op basis van de definitieve turbinelocaties zal blijken of archeologisch onderzoek nodig is. Mocht dit zo zijn, dan wordt dit onderzoek in het kader van de vergunningverlening uitgevoerd.

NB: Het is belangrijk om te weten dat in gebieden waar de trefkans laag is wel de- gelijk archeologische resten *kunnen* voorkomen.

Tabel 47 Aantal windturbines op gronden met een gematigde/middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde/trefkans

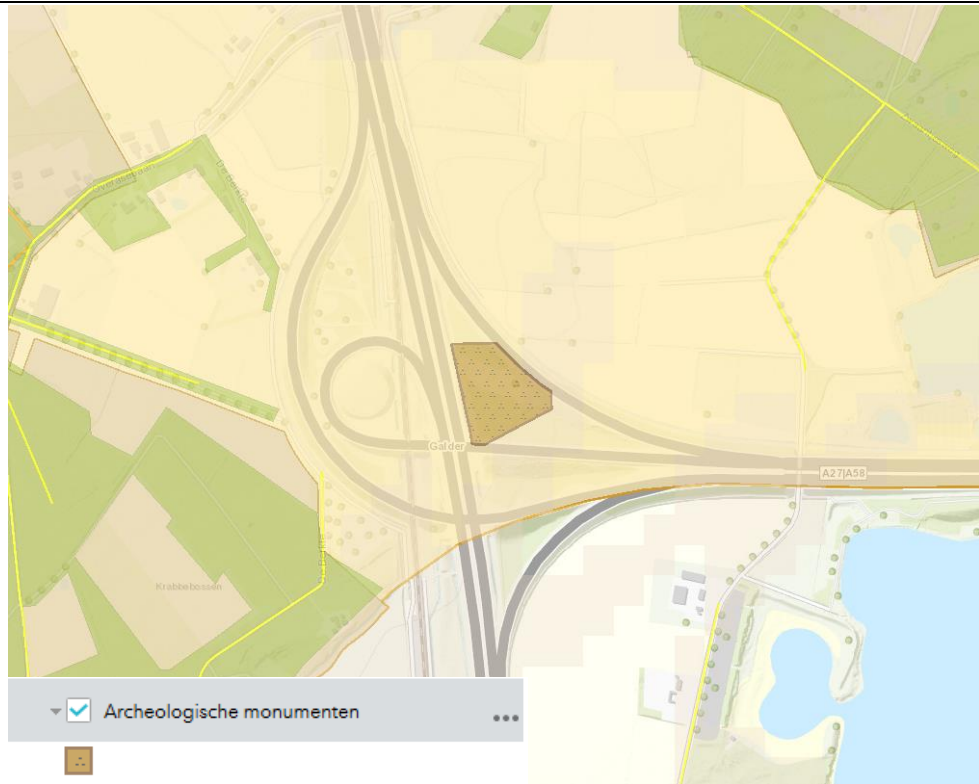
Alternatief	Moerdijk	Drimmelen	Breda	Zundert	Totaal
M1	12	6	5*	2	25
M2	6	3	9	3	21
M3	6	3	6*	2	17
M4	7	2	6	2	17
M5	8	4	5	2	19
M6	9	2	2	2	15
M7	0	3	6	6	15
M8	11	4	1	0	16
M9	8	4	1	2	15
M10	11	5	1	2	19
M11	6	6	6	2	20

*incl. gronden aangeduid met behoudenswaardige archeologische waarden.

Uit de GIS-analyse volgt tevens dat er bij alternatieven M1 en M3 een windturbine wordt voorzien op gronden aangeduid als 'Gebieden met behoudenswaardige archeologische waarden' op de 'Beleidsadvieskaart Breda's Erfgoed deel 1 Archeologie' van de gemeente Breda. Het gaat hierbij om een windturbinepositie binnen verkeersknooppunt Galder. Hoewel voor deze grond geen nadere informatie is opgenomen in het bestemmingsplan 'Buitengebied Zuid' van de gemeente Breda, is het in de Cultuurhistorische waardenkaart (CHW) wel als vlak opgenomen (zie Figuur 25). De beschrijving voor dit terrein luidt als volgt:

"Terrein met sporen van bewoning (vuursteenvondsten) uit het mesolithicum. Door RAAP werden vuursteenvondsten aangetroffen in de boor. De bodem is deels verstoord. Ligt op een uitloper van een dekzandrug. Vanwege werkzaamheden m.b.t. de HSL heeft er een kleine bodemingreep (sleufje) plaatsgevonden. Het betreft een voormalig terrein van Archeologische Betekenis (50B-A01), dat in het kader van het project IWAT (een nadere waardering van terreinen van Archeologische Betekenis in de provincie Noord-Brabant, uitgevoerd in 2003-begin 2004) niet kon worden verkend. De beschikbare Archis-gegevens gaven aanleiding tot de opwaardering van het terrein tot de huidige status (AW)."

Figuur 25 Uitsnede van Cultuurhistorische waardenkaart 2010



Het gaat hier om een terrein van Archeologische Waarde. Dit is een terrein waarvan bekend is dat er archeologische waarden aanwezig zijn. Deze terreinen met bekende archeologische waarden zijn ingedeeld in categorieën en worden ook wel aangeduid als archeologisch monument. Alleen de hoogste categorie “zeer hoge archeologische waarde”, kan ook daadwerkelijk beschermd zijn volgens de (oude) Monumentenwet art 6. Uit de ‘Archeologische Monumentenkaart (AMK)’ volgt dat het vlak binnen knooppunt Galder waarde ‘Terrein van archeologische waarde’ heeft en dus niet is beschermd volgens de (oude) Monumentenwet.

Vanwege de toegekende waarde aan het ‘Terrein van archeologische waarde’, zal roering in deze gronden als apart beoordelingscriterium worden opgenomen voor het milieuaspect ‘archeologie’. In onderstaande tabel wordt de beoordelings-schaal voor het milieuaspect ‘archeologie’ toegelicht.

7.7.6 Score milieuthema archeologie

De opstellingen scoren dan als volgt:

Tabel 48 Conclusie archeologie

Thema	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
Verwachtingswaarde	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Terrein van arch. waarde	---	0	---	0	0	0	0	0	0	0	0

7.8 Externe Veiligheid

7.8.1 Inleiding

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. *het naar beneden vallen van de gondel en/of rotor.*

Omdat het de veiligheid van de omgeving als gevolg van falen van de windturbine betreft, wordt dit milieuthema aangeduid als *externe* veiligheid. De *interne* veiligheid van een windturbine wordt gewaarborgd doordat in Nederland alleen windturbintypes zijn toegestaan die zijn gecertificeerd conform IEC-WT01 of IEC-61400-22.

Het externe veiligheidsonderzoek rekent met andere windturbintypes dan de overige milieuthema's. Er is gekozen om te rekenen met windturbintypes die de grootste 10^{-5} en 10^{-6} contouren hebben. Een worst-case benadering dus. Hiertoe is eerst een selectie gemaakt van diverse windturbintypes die qua afmetingen binnen de 3 klassen (beperkt, laag, hoog) vallen. Hierom is het dus mogelijk dat in een klasse een windturbine wordt doorgerekend die niet de maximale afmetingen heeft vanwege het feit dat de afmetingen niet 1-op-1 overeenkomen met de risicocontouren.

De windturbintypes die voor het externe veiligheidsonderzoek zijn gebruikt staan in onderstaande tabel.

Tabel 49 Eigenschappen van de voor externe veiligheid gebruikte windturbintypes

Klasse	Wtb type	Ashoogte (m)	Contouren (m)		Max. werpafstand (m)	
			10^{-5}	10^{-6}	nominaal	overtoeren
Beperkt	Vestas V110	95	55	169	169	476
Laag	Siemens SWT4.0-120	120	60	179	179	481
Hoog	Siemens SWT3.3-130	140	65	186	186	486

7.8.2 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. 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.

Handboek Risicozonering Windturbines - Het “Handboek Risicozonering Windturbines⁵¹” 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 er op 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 overschrijdt dan is plaatsing van de windturbine uit oogpunt van risicobeoordeling toegestaan. Als uitgangspunt voor deze richtwaarde wordt volgens het Handboek Risicozonering Windturbines 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 en hoogspanningslijnen hanteren respectievelijk de Gasunie en Tennet een zogenaamde adviesafstand. Zie voor deze adviesafstanden paragraaf 7.8.3.

Ijsafworp - Het Handboek Risicozonering Windturbines zegt het volgende over ijsafworp: “*Uit ervaring is bekend dat in Nederland ijsafzetting op de bladen meestal ontstaat tijdens stilstand van de windturbine. Observaties van dit fenomeen hebben laten zien dat bij een kleine beweging of doorbuiging van het blad, hetgeen al optreedt bij een zeer geringe windsnelheid, het ijs in grote brokken naar beneden valt en dat langwerpige platen ijs in een strook onder het rotorvlak terecht komen. De brokken hebben een oppervlak kleiner dan het blad zelf en een dikte van enkele millimeter tot een centimeter. Door het “dwarrelen” van brokken ijs kunnen deze, afhankelijk van de hoogte van de windturbine in een strook van enkele tientallen meters breed terecht komen. Bij een turbine met een masthoogte van circa 65 meter is waargenomen dat stukken ijs op 10-15 meter van het rotorvlak terecht kwamen.*”

⁵¹ Handboek Risicozonering Windturbines versie 3.1, sep 2014

Indien het gebied onder de rotor vrij toegankelijk is zal het aspect van afvallend ijs in de risicobeoordeling meegenomen moeten worden. De impact op een object is vergelijkbaar met die van brokken ijs die b.v. van een vrachtwagen afwaaien en een achteropkomende auto treffen; meestal is de achteropkomende auto niet beschadigd. Onbeschermde personen kunnen mogelijk gewond raken. Het aantal keer per jaar dat ijs aangroeit aan een blad is sterk afhankelijk van de lokale omstandigheden. Indien nodig of gewenst kan dit risico worden vermeden door bij ijsafzetting de turbine zodanig te kruien dat de strook onder het rotorvlak niet meer toegankelijk is voor onbeschermde personen. Het aantal keren per jaar dat ijs aangroeit aan een blad is sterk afhankelijk van de lokale omstandigheden. Volgens schattingen van de opstellers van het handboek komt de situatie in Nederland maximaal twee keer per jaar voor.

Volgens het Besluit Voorzieningen en installaties Milieubeheer mogen de windturbines niet in bedrijf zijn of worden genomen indien er ijs op de bladen zit. Mocht dit toch gebeuren dan zijn de risico's voor de omgeving minimaal, omdat het om kleine brokstukken gaat die relatief ver weg geslingerd kunnen worden. Het PR hiervan is verwaarloosbaar klein."

Windturbines kunnen uitgerust worden met ijsdetectie. Wanneer ijsafzetting plaatsvindt, stopt de windturbine en draait deze indien gewenst naar een vooraf ingestelde stand (bijv. parallel aan de weg zodat de afstand tot de weg zo groot mogelijk is). De windturbines worden vervolgens pas weer in bedrijf genomen wanneer visueel is vastgesteld dat er geen ijs meer op de bladen is. Door deze mogelijkheid tot mitigatie is ijsafwerp geen relevant thema bij de ruimtelijke beoordeling van de MER-alternatieven. Voor het voorkeursalternatief wordt nader ingegaan op eventuele benodigde mitigatie.

Infrastructuur - In aanvulling op het externe veiligheidsbeleid dat algemeen van toepassing is, hanteren Rijkswaterstaat en ProRail eigen risicocriteria voor windturbines welke zijn opgenomen in de documenten "Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over Rijkswaterstaatwerken" en "Windturbines langs auto-, spoor-, en vaarwegen – Beoordeling van veiligheidsrisico's". Deze documenten bevatten adviesafstanden. Wanneer voldaan wordt aan de beleidsregel is er geen hinder te verwachten. De afstanden staan genoemd in paragraaf 7.8.3.

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". Alleen gecertificeerde windturbines voorzien van een geldig typecertificaat conform (een van) de hierboven genoemde normen komen in Nederland in aanmerking voor een bouw- en milieuvergunning. Dit onderdeel vormt daarom verder geen beoordelingscriterium.

7.8.3 *Adviesafstanden en veiligheidscontouren*

Bij het milieuthema externe veiligheid wordt vaak gesproken over risicocontouren. Voor windenergie zijn de 10^{-5} en 10^{-6} -contour van belang. Op de 10^{-6} contour heeft een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven een

kans op overlijden van 1 op de 10^6 jaar (eens in de miljoen jaar) als rechtstreeks gevolg van een falende windturbine. Op de 10^{-5} -contour is deze kans één keer in de honderdduizend jaar.

Vuistregels voor de risicocontouren van windturbines: de 10^{-5} contour ligt ongeveer op een afstand van de halve rotordiameter van een windturbine (dus onder de door de wieken bestreken cirkel). De 10^{-6} contour komt overeen met de maximale werpafstand bij nominaal toerental. Voor moderne windturbines ligt deze contour op een afstand van ca. 180 meter van de mast van de windturbine.

Uit de verschillende toetsingskaders volgen de onderstaande adviesafstanden:

- Adviesafstand Gasunie: hoogste waarde van (maximale werpafstand bij nominaal toerental) en (ashoogte + $1/3^e$ wieklengte)
- Adviesafstand TenneT: maximale werpafstand bij nominaal toerental
- Adviesafstand ProRail: 7,85 meter + de halve rotordiameter, gemeten vanuit het hart van het dichtstbijzijnde spoor, met een minimum van 30 meter.
- Adviesafstand Rijkswaterstaat: Ten minste 30 meter uit de rand van de verharding of bij een rotordiameter groter dan 60 meter ten minste de halve rotordiameter.

Buiten deze adviesafstanden zal de betreffende partij akkoord gaan met plaatsing van windturbines. Daarbinnen zijn in overleg en afhankelijk van een locatiespecifieke risicoanalyse in sommige gevallen kleinere afstanden mogelijk.

7.8.4 *Beoordelingscriteria*

Om het milieueffect externe veiligheid te beoordelen worden onderstaande beoordelingscriteria gehanteerd:

- Aantal kwetsbare objecten binnen 10^{-5} en 10^{-6} -contouren van windturbines
- Aantal risicovolle installaties nabij windturbines
- Ligging van windturbines al dan niet binnen de adviesafstand van buisleidingen
- Ligging van windturbines al dan niet binnen de adviesafstand van hoogspanning
- Ligging van windturbines al dan niet binnen de adviesafstand van spoorwegen
- Ligging van windturbines al dan niet binnen de adviesafstand van rijkswegen

7.8.5 *Effectbeoordeling*

Onderstaande tabel toont welke resultaten leiden tot welke score. Omdat er geen positieve score mogelijk is zijn deze klassen niet in de tabel opgenomen.

Tabel 50 Score milieuthema externe veiligheid

Kwetsbare objecten	
--	Tenminste 1 kwetsbaar object binnen 10^{-6} -contour of 1 beperkt kwetsb. obj. binnen 10^{-5} -contour
0	Geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen 10^{-6} (10^{-5})-contour
Risicovolle installaties ⁵²	
---	Tenminste 1 risicovolle installatie binnen 10^{-5} -contour
--	Tenminste 1 risicovolle installatie binnen maximale werpafstand bij nominaal toerental
-	Tenminste 1 risicovolle installatie binnen maximale werpafstand bij overtoeren
0	Geen risicovolle installaties binnen maximale werpafstand bij overtoeren

⁵² Onder risicovolle installaties vallen ook Seveso-inrichtingen op Belgisch grondgebied.

Gas- en buisleidingen	
---	Tenminste 1 windturbine binnen adviesafstand tot buisleidingen
0	Geen windturbines binnen adviesafstand tot buisleidingen
Hoogspanningsinfrastructuur	
---	Tenminste 1 windturbine binnen adviesafstand tot hoogspanningsinfrastructuur
0	Geen windturbines binnen adviesafstand tot hoogspanningsinfrastructuur
Spoorwegen	
---	Tenminste 1 windturbine binnen adviesafstand tot spoorwegen
0	Geen windturbines binnen adviesafstand tot spoorwegen
Rijkswegen	
---	Tenminste 1 windturbine binnen adviesafstand tot rijkswegen
0	Geen windturbines binnen adviesafstand tot rijkswegen

7.8.6

Onderzoek

In het kader van dit MER is een veiligheidsanalyse uitgevoerd, zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** Hieronder worden de conclusies per deelaspect gegeven.

(Beperkt) kwetsbare objecten

Op basis van de berekende risicocontouren en objecten kent het plangebied voor alle MER-alternatieven, behalve M10, verscheidene aandachtspunten. Er bevinden zich één of meer beperkt kwetsbare objecten binnen de 10^{-5} contouren, maar er bevinden zich geen kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} contouren. Op het vastgestelde industrieterrein LPM wordt een kantoorgebouw mogelijk gemaakt. Indien dit kantoorgebouw een kwetsbaar object wordt (bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m^2) valt dit gebouw bij alternatief M8 binnen de 10^{-6} contour.

Voor alternatief M10 geldt dat zich geen (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten of kwetsbare objecten bevinden binnen respectievelijk de 10^{-5} en 10^{-6} contour.

Risicovolle installaties

Op basis van de berekende werpafstanden bij overtoeren en risicovolle installaties kent het plangebied voor alle alternatieven verscheidene aandachtspunten. Er bevinden zich bij alle MER-alternatieven meerdere risicovolle installaties binnen de werpafstand bij overtoeren en bij de alternatieven M1 t/m M8 ook binnen de werpafstand bij nominaal toerental. Bij geen van de alternatieven bevinden zich risicovolle installaties binnen de 10^{-5} -contour.

Buisleidingen

Bij de MER-alternatieven M1, M3 en M6 t/m M11 liggen er windturbines binnen de Gasunie-adviesafstand tot buisleidingen. De overige MER-alternatieven liggen geheel buiten de adviesafstand van de Gasunie.

Hoogspanningslijnen

Voor de alternatieven M1, M2 en M11 geldt dat er windturbines zijn gelegen binnen de adviesafstand van TenneT.

De overige MER-alternatieven liggen geheel buiten de adviesafstand van TenneT.

Spoorwegen

Bij alternatief M11 ligt er een windturbine binnen de adviesafstand van ProRail.

Rijkswegen

Voor alternatief M11 geldt dat er zich een Rijksweg bevindt binnen de adviesafstand van Rijkswaterstaat.

7.8.7 *Score milieuthema externe veiligheid*

De alternatieven resulteren nergens in onacceptabele risico's. De opstellingsalternatieven scoren daarom allemaal als volgt:

Tabel 51 Conclusie veiligheid

Externe veiligheid	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
Kwetsbare objecten	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	--
Risicovolle installaties	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Gas- en buisleidingen	---	0	---	0	0	---	---	---	---	---	---
Hoogspanningsinfrastructuur	---	---	0	0	0	0	0	0	0	0	---
Spoorwegen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---
Rijkswegen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---

7.9 Landschap

7.9.1 *Inleiding*

Het milieuthema landschap is uitvoerig beschreven door landschapsarchitectenbureau Bosch Slabbers. Hiertoe zijn twee documenten opgesteld:

- de 'Beeldkwaliteitsvisie Windpark A16', waarin het West-Brabantse landschap wordt beschreven en er op basis van landschappelijke uitgangspunten en ontwerpprincipes opstellingen zijn ontworpen. De 'BKV' is opgenomen als Bijlage E bij het MER.
- De 'MER-rapportage Landschap & Ruimtelijke Kwaliteit', waarin de 11 MER-alternatieven zijn beschreven en beoordeeld aan de hand van beoordelingskaders die specifiek voor dit project zijn opgesteld en die zijn gebaseerd op de systematiek zoals de provincie Noord-Brabant deze toepast. Dit landschapsrapport is opgenomen als Bijlage F bij het MER.

7.9.2 *Toetsingskader*

Europese Landschapsconventie

De Europese Landschapsconventie (Conventie van Florence, 2000) is een verdrag van de Raad van Europa. Nederland heeft de conventie in 2005 ondertekend en geratificeerd. Met de ondertekening van de conventie erkennen lidstaten de grote culturele, identiteitsbepalende waarde van landschap op zowel lokaal als Europees niveau. De conventie strekt zich uit tot alle landschappen. De conventie beschrijft de maatregelen die Nederland zal nemen om landschap te behouden, te beheren en te ontwikkelen.

Structuurvisie Windenergie op Land

De Structuurvisie Windenergie op land is een uitwerking van de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. Het beleid van het kabinet behelst de volgende algemene inzichten. Op de eerste plaats zorgt concentratie van windturbines in parken en van windturbineparken in windenergiegebieden voor een beperking van de effecten op het landschap en voor het behoud van afwisseling in de Nederlandse landschappen. Met grotere projecten kunnen ook meters worden gemaakt richting het doel voor 2020. Ten tweede draagt plaatsing van windturbines op een consistente en voor iedereen inzichtelijke manier bij aan de belevingswaarde en ruimtelijke kwaliteit van windenergielandschappen.

Wet natuurbescherming 2017

De Wet natuurbescherming van januari 2017 vervangt de oudere Boswet. Doel van de boswet was het areaal bos en andere houtopstanden in Nederland te behouden. Bos dat wordt gekapt, moet worden herplant. Als dat niet kan op dezelfde plaats, dan elders (compensatie). Onder de Wet natuurbescherming vallen:

- Alleen bossen die buiten de 'bebouwde kom Boswet' liggen,
- Alle beplantingen van bomen die groter zijn dan 10 are,
- Bomen in een rijbeplanting, als de rij uit meer dan 20 bomen bestaat.

Provinciale Structuurvisie 2010 – partiële herziening 2014

Duurzame energie biedt op een veelheid van terreinen kansen, maar vraagt om een goede ruimtelijke visie. Zo hebben windturbines en windmolenparken impact op het landschap. Daardoor ontstaat een dilemma op welke schaal dit kan plaatsvinden: een beperkt aantal grootschalige locaties, vele kleinschalige oplossingen of een combinatie van beide. De opgave is, om rekening houdend met de draagkracht van het Brabantse landschap en een aantrekkelijke en gezonde woon- en leefomgeving, de transitie naar nieuwe vormen van duurzame energiewinning te realiseren.

Verordening ruimte Noord-Brabant 2014

De provincie wil ruimte bieden voor het opwekken van duurzame energie. Omdat windturbines grote invloed hebben op de ruimtelijke kwaliteit, is het nodig om algemene regels te stellen. De regels in dit artikel hebben betrekking op de stedelijke structuur. In de Structuurvisie ruimtelijke ordening is opgenomen dat de ontwikkeling van (middel)grote windturbines zo veel mogelijk dient aan te sluiten bij de karakteristiek van het landschap. Vanwege het grootschalige karakter, kiest de provincie ervoor de ontwikkeling alleen toe te laten bij zogenaamde grootschalige landschappen, zoals (middel)zware bedrijventerreinen, hoofdinfrastructuur en het grootschalige open polderlandschap in West-Brabant. Doordat de grootschalige (middel)zware bedrijventerreinen met name in stedelijk concentratiegebied liggen is ligging in stedelijk concentratiegebied als voorwaarde opgenomen. Om verrommeling tegen te gaan kiest de provincie er voor om geen solitaire windturbines toe te laten. Voor opstellingen in de stedelijke structuur, of direct aansluitend daarop, geldt dat er sprake moet zijn van minimaal drie windturbines in lijn- of clusteropstelling. De realisatie van de windturbines kan gefaseerd en door meerdere exploitanten geschieden. In het artikel is onder c bepaald dat moet zijn verzekerd dat

windturbines die niet meer worden gebruikt, worden gesloopt. Het is de verantwoordelijkheid van de gemeente er voor te zorgen dat deze zekerheid is gegarandeerd.

Gemeentelijke structuurvisie Breda 2030

Aan de tijd van onbegrensde beschikbaarheid van fossiele energie komt een einde. We moeten de komende decennia andere keuzen maken, ons pad verleggen. Breda heeft daarom stevige ambities ten aanzien van energietransitie. Niets doen is geen optie: dan worden de ambities niet gehaald. In 2030 zal Breda ruim halverwege de vastgestelde klimaatdoelstelling moeten zijn, op weg naar de CO₂-neutrale stad in 2044, zoals vastgelegd in de visienota "Steek positieve energie in het klimaat". Door een volledige transitie van de energievoorziening van gas naar elektriciteit en van gas naar warmte, in combinatie van een optimale vergroting van het potentieel aan lokale duurzame elektriciteitsproductie én aanvullende inkoop van elders geproduceerd duurzaam gas en elektriciteit is het mogelijk om de doelstelling in 2044 te halen. Een fundamentele aanpassing van de lokale energie-infrastructuur is hierbij een belangrijke factor. Het is van belang om tot de juiste keuzes te komen voor aanleg en gebruik van deze infrastructuur. Hierbij is van belang:

- de beschikbare hoeveelheid duurzame energie voor warmteproductie en de locatie;
- de hoeveelheid restwarmte en aansluitingen op warmtenetten;
- de hoeveelheid windenergie, zonne-energie, biomassa en Geothermie op termijn;
- gewenste infrastructuur per wijk.

Gemeentelijke structuurvisie Moerdijk

Moerdijk profileert zich als een duurzame gemeente. Het ambitieniveau is hoog. In 2030 is 30% van de totale reguliere energiebehoefte gedekt uit 'lokaal' geproduceerde duurzame energie.

7.9.3 *Referentiesituatie (uit rapportage Bosch Slabbers)*

Kernkwaliteiten

Op het hoogste schaalniveau is er een duidelijke drieslag in het landschap te onderkennen:

- Het landschap van de zeeleipolders. Dit is het landschap van de stoere maat, de lange lijnen, de verre zichten. Stoer, weids en transparant. Dit landschap wordt bepaald door polders en dijken, dooraderd door de rivier de Mark, geflankeerd door het Hollandsch Diep. Hier beleeft men de ruimte, kan men ver van zich afkijken, ziet men wolkenluchten hoog overdrijven. Dit is een man-made, stelselmatig ingericht en ingedeeld, monumentaal landschap. De Mark vormt hiervan de min of meer natuurlijke begrenzing.



- Het landschap van de stad. Hier wordt de oorspronkelijke landschappelijke onderlegger ‘overruled’ door de (nabijheid van de) stedelijke ontwikkeling. Het silhouet van de stad en alles wat daaraan is verbonden, van bedrijventerreinen tot logistiek apparaat, inclusief snelwegen, spoorlijnen en geluidsschermen, tekent het landschap. Dit is het meest dynamische landschap, waar de ontwikkeling meer ‘foot-loose’ heeft plaatsgevonden en wat wordt gekenmerkt door visuele drukte.
- Het landschap van het zand. Dit is een organisch ontwikkeld landschap, getekend door een bescheiden reliëf, dooraderd door kleine beeklopen en turfvaarten. Dit biedt een overwegend kleinschalig landschap met een fijnmazig mozaïek van akkercomplexen, natuurgebieden, (boom)kwekerijen, dorpen en buurtschappen. Dit is een meer ingetogen, subtiel landschap, het landschap van de kleine maat, van geborgenheid.

Binnen deze drieslag zijn twee bijzondere landschappelijke eenheden aanwezig:

- De overgang tussen het landschap van de zeeklei en het dekzand wordt gemarkeerd door het Markdal. Ten noorden van Breda vormt de Mark een echte rivier. Aanvankelijk stond de Mark in open verbinding met de zee en hebben er vele overstromingen plaats gevonden. Tussen de Mark en het zandplateau lagen tal van ‘beemden’, natte veengronden in beek- en rivierdalen die bij boeren in gebruik waren als hooiland en waren ongeschikt voor bebouwing. Restanten van deze beemden zijn nog steeds aanwezig waar het projectgebied het Markdal doorkruist. In 1968 is begonnen met de ‘normalisering’ van de Mark: bochten werden afgesneden, de rivier werd aanzienlijk verbreed en uitgediept en er werden stuwen gebouwd. Echter zijn de openheid en het onbebouwde karakter van het Markdal nog steeds als landschapskarakteristiek aanwezig.
- De Baronie. Breda was lange tijd een belangrijke Oranjestad. De aanwezigheid van de Oranje Nassau’s heeft de stad rijkdom en grandeur gebracht, maar was ook van direct invloed op de ontwikkeling van de omgeving. Willem III heeft grote delen van de Baronie laten aanplanten, waaronder ook het Mastbosch/Trippelenberg. Nu is dit een bijzonder wandelgebied met eeuwenoude bomen, indrukwekkende lanen en mooie doorkijkjes. Langs de Aa of Weerijs zijn meerdere natuurontwikkelingsprojecten uitgevoerd. Het totaalbeeld levert een waardevol gedifferentieerd landschap op.



Daarnaast wordt dit gebied gekenmerkt door de nieuwe tijd. A16 en HSL vormen, tezamen met de begeleidende geluidsschermen en beplantingen, een sterke infrastructuurle bundel die als autonome toevoeging over het onderliggend landschap zijn geprojecteerd. Deze bundel vormt als schakel tussen Antwerpen en Rotterdam tevens de ‘poort tot Nederland’. Dagelijks maken tienduizenden mensen gebruik van deze bundel, passeren zij via deze bundel het onderliggende en aanliggend landschap. Het complex van Moerdijk met zijn talloze lampjes of de zacht aangelichte HSL brug over het Hollandsch Diep dragen bij aan het beeld van ‘de nieuwe tijd’ evenals de Amercentrale bij Geertruidenberg met haar web aan hoogspanningsmasten die van verre zichtbaar zijn. Door de aanwezigheid van geluidswerende voorzieningen is over grote lengten het zicht op de weg en de HSL gericht. Waar men wel zicht op het landschap heeft maakt de snelheid dat de beleving op hoofdlijnen plaatsvindt. Het traject Hazeldonk – Hollandsch Diep kent over een lengte van 28 km vier knooppunten en 4 afslagen.



De gebruikers van de A16, het spoor en de HSL beleven het landschap en de omgeving met een snelheid variërend tussen de 80 en 130 (en zelfs meer dan 200) kilometer per uur. Omwonenden, recreanten en werkenden beleven het landschap met een lagere snelheid van +0 tot 80 kilometer per uur. Het verschil in beleving door bewoners of passanten is groot, de beleving van de aardappelrooier is essentieel anders dan die van de persoon achter het stuur van de BMW of de HSL reiziger die van zijn trip naar Parijs terugkeert.

Op hoofdlijnen zijn vanaf de A16 van noord naar zuid drie sferen te onderscheiden:

- het noordelijk deel, dit biedt met name naar het westen nog zicht op het Brabant van de kleipolders en de technologie van Moerdijk;
- het middendeel, gedomineerd door de nabijheid van de stad met geluidsschermen en een select aantal gebouwen dat zich toont naar de weg (Landmacht, IKEA);
- het zuidelijk deel, waar men nog het mozaïek van het zand ervaart.



Het studiegebied is de dagelijkse leef-, woon- en werkomgeving van de mensen die in het gebied wonen, werken en recreëren. Grote delen van het stedelijk gebied van Breda en Etten-Leur, alsmede de gehele kernen van Zevenbergschen Hoek, Moerdijk, Langeweg, Lage Zwaluwe, Wagenberg, Terheijden, Prinsenbeek, Effen, Ulvenhout en Galder liggen in of grenzen aan het studiegebied.

Naast woongebied is het ook werkgebied, met industriegebied Moerdijk aan het Hollandsch Diep, de land- en tuinbouw, het kwekerijgebied rond Rijsbergen, en recreatieomgeving. Het gebied is zowel voor de grote watersport (Lage Zwaluwe) als de kleine watersport (Mark en Leurse Haven) van betekenis en nodigt uit voor extensieve, op natuur- en landschapsbeleving gerichte vormen van recreatie. Het gebied kent een wijd vertakt netwerk aan fiets- en voetpaden. Het Mastbosch en Liesbos zijn monumentale wandelbossen. Naast droge natuurgebieden is het gebied rijk aan natte natuurgebieden als het Haagse Beemdenbos. Het herstelde beekdal van de Bovenmark met kasteel Bouvigne als cultuurhistorisch topstuk en het beekdal van Aa of Weerijs zijn zowel als recreatief uitloopgebied als uit het oogpunt van natuur van grote waarde.

Opvallend is dat de A16 niet dominant in het landschap aanwezig is, van afstand is de weg noch de HSL-lijn goed zichtbaar.

Rijdend over de A16-HSL zelf staat de herkenbaarheid van dit onderscheid van de drieenheid echter onder druk. Bij 120 en 130 km/h is dit onderscheid in het landschap in toenemende mate alleen voor de kenner nog waarneembaar.

Als gebruiker van de A16 is het meer het snelweglandschap zelf dat ervaren wordt en in mindere mate het landschappelijke onderscheid van Noord-Brabant.

Waar de A16 vanuit het landschap niet van grote afstand herkenbaar is, is ze dat voor de gebruiker wel. A16 en HSL vormen (tezamen met hun geluidsschermen en beplantings-structuur) voor de gebruiker een dermate dominante infrastructurele

bundel dat het de vraag is in hoeverre men zich bij de doorontwikkeling van de zone direct langs de weg (de 1 km zone) tot energielandschap door het onderscheid klei-stad-land moet laten leiden. Vooral nog lijkt het kansrijker om de zone direct aan de A16-HSL (het landschap van de hoge snelheid) van Hazeldonk tot Hollandsch Diep als eigentijds en autonoom snelweg- en energielandschap te ontwikkelen.

Autonome ontwikkeling

Zie paragraaf 5.3 en 5.4 voor de autonome en overige ontwikkelingen in het plan-gebied.

7.9.4

Beoordelingscriteria

In het landschapsrapport worden de MER-alternatieven beoordeeld aan de hand van de volgende criteria:

Landschappelijke eenheden

Het projectgebied doorsnijdt een drieslag van landschapseenheden: zeeleiland-schap, landschap van de stad en landschap van het dekzand. Ieder van deze land-schappen heeft zijn karakteristieke waarden. Voorafgaand ontwerpend onderzoek heeft aangetoond dat inspelen op deze verschillende landschappen niet resulteert in een kwalitatief windpark. Wel zijn er twee gebieden binnen het projectgebied met uitzonderlijke landschappelijke, ecologische en cultuurhistorische kwaliteiten. Weimeren/Rooskensdonk en Trippelenberg/Mastbosch zijn waardevolle land-schappen die bijzondere aandacht verdienen in relatie tot het plaatsen van wind-turbines. Voor Weimeren/Rooskensdonk is dat het onbebouwde karakter en het feit dat het onderdeel vormt van het groenblauwe netwerk met reeds jarenlange investeringen in natuurontwikkeling. Voor Trippelenberg/ Mastbosch is dit de klein-schalige karakteristiek van het landschap gevormd door het beekdal van de Aa of Weerijns en de plantages van de Baronie.

MER-alternatieven die deze landschappelijke kenmerken sterk beïnvloeden wor-den op dit onderdeel negatief beoordeeld.

Aansluiting bij het energielandschap A16

Het windpark is een eerste stap in de ontwikkeling van het energielandschap A16. Om dit concept kracht bij te zetten dient het windpark voldoende gekoppeld te zijn aan de infrabundel A16-HSL en dient er een onderlinge samenhang te zijn tussen de opstellingen/ clusters over een zo groot mogelijke lengte van het tracé.

Een evenredige verdeling van de clusters/ turbines over het gehele tracé dragen bij aan de herkenbaarheid van de A16 als energielandschap. Ook een evenredige ver-deling van de clusters/ turbines ten westen en ten oosten van de infrabundel zor-gen voor een sterker karakter. Daarnaast speelt evenwijdigheid van de opstellin-gen/ clusters aan de infrabundel een rol. Beoordeeld wordt de mate waar een in-vulling wordt gegeven aan het energielandschap A16 en aansluiting gevonden wordt bij de autonome ligging van de infrabundel.

MER-alternatieven die meest invulling geven aan bovenstaande aspecten scoren het hoogst.

Configuratie en herkenbaarheid

Een windpark met een herkenbare configuratie maakt hem leesbaar en herkenbaar als geheel van Hazeldonk tot Hollandsch Diep. Het vormt een nieuwe en als dusdanig herkenbare laag aan het landschap van de A16.

MER-alternatieven worden beoordeeld aan de mate waarin ze voldoen aan de plaatsingsprincipes en de beoogde kracht van het concept. (Is de poort een landschappelijk fraaie poort of mist hij kracht? Zijn de verschillende kralen onderling herkenbaar en vormen ze een fraai totaalbeeld?)

Belevingswaarde vanaf de infrabundel

Dit criterium beoordeelt de ruimtelijke kwaliteit vanuit het gezichtspunt van de weggebruiker op de A16. De ruimtelijke kwaliteit voor de weggebruiker van de A16 speelt vooral op het schaalniveau van het gehele tracé; de weggebruiker ervaart het windpark, de samenhang van de turbines binnen het windpark met hoge snelheid. Voor de weggebruiker is belangrijk hoe het windpark zich verhoudt tot de omgeving (1), of het windpark te ervaren is als één geheel (2), en of het autonome karakter van het windpark herkenbaar is (3). Bij de beoordeling van de belevingswaarde vanuit de weggebruiker zal vooral het tracé als geheel, van Hazeldonk tot het Hollandsch Diep, beoordeeld worden.

Belevingswaarde vanuit de omgeving

Ook op het lokale schaalniveau heeft de komst van windpark A16 invloed op de belevingswaarde van het landschap. Dit heeft betrekking op hoe het energielandschap zal worden beleefd vanuit de omgeving, het landschap van de lage snelheid. Vanuit de omgeving wordt slechts een beperkt deel van het windpark waargenomen. Visueel-ruimtelijke kenmerken die de beleving bepalen worden beoordeeld. Openheid, zichtlijnen en barrièrewerking zijn bijvoorbeeld in sterke mate bepalend voor de waarneming en beleving van het landschap en het windpark vanaf de lage snelheid. Met kenmerkende dorspgezichten is in de ontwerpfase reeds rekening gehouden en worden met name bepaald door de afstand van de turbines tot de kernen. De mate waarin een opstelling meer afstand houdt tot de kernen wordt deze meer positief beoordeeld.

Gefaseerde ontwikkeling en toekomstwaarde

Wanneer een plaatsingsconcept/ alternatief stapsgewijs te ontwikkelen is mét behoud van ruimtelijke kwaliteit wordt deze positief beoordeeld. In dit geval vormt een tussenfase geen landschappelijke incident. Daarnaast is het aannemelijk dat in de toekomst nog meer windparken gerealiseerd gaan worden. Wanneer plaatsingsprincipes beschikken over het adaptief vermogen om ook bij uitbreiding de aanwezige landschappelijke kwaliteiten te behouden/ danwel te versterken hebben deze een hoger toekomstwaarde en hieruit volgt een positieve waardering op dit punt.

Obstakelverlichting

In relatie tot luchtvaartveiligheid dienen windturbines te worden voorzien van obstakelverlichting. Deze verlichting kan vooral tijdens de nachtluchten erg dominant overkomen en daarmee een rustig landschapsbeeld verstoren. De mate waarin en de manier waarop obstakelverlichting dient te worden toegepast is sterk afhankelijk van de geldende wet- en regelgeving. Dit aspect heeft invloed op de

ruimtelijke kwaliteit. Wanneer een opstelling slechts in beperkte mate met obstakelverlichting hoeft te worden uitgevoerd wordt deze meer positief beoordeeld.

7.9.5 Effectbeoordeling

Onderstaande tabel toont welke resultaten leiden tot welke score

Tabel 52 Effectbeoordeling milieuthema landschap

Landschappelijke eenheden	
---	Grote negatieve verandering (permanent/gebiedsbreed) van unieke landschappelijke structuren c.q. karakteristieken/patronen/ensembles
--	Negatieve verandering (langdurig/grootschalig/substantieel) van landschappelijke structuren c.q. karakteristieken/patronen/ensembles met een substantiële waarde
-	Geringe negatieve verandering (kortdurig/lokaal) van landschappelijke structuren c.q. karakteristieken/patronen/ensembles met beperkte waarde
0	Geen of zeer korte / zeer lokale / minimale verandering van algemene / niet bijzondere landschappelijke structuren c.q. karakteristieken/patronen/ensembles
+	Geringe positieve verandering (kortdurig/lokaal) van landschappelijke structuren c.q. karakteristieken/patronen/ensembles met een beperkte waarde
++	Positieve verandering (langdurig/grootschalig/substantieel) van landschappelijke structuren c.q. karakteristieken/patronen/ensembles met een substantiële waarde
+++	Grote positieve verandering (permanent/gebiedsbreed) van unieke landschappelijke structuren c.q. karakteristieken/patronen/ensembles
Aansluiting bij de infrabundel A16/HSL	
---	Grote negatieve verandering (permanent/gebiedsbreed) van de ontwikkeling van het autonome karakter van de A16/HSL
--	Negatieve verandering (langdurig/grootschalig/substantieel) van de ontwikkeling van het autonome karakter van de A16/HSL
-	Geringe negatieve verandering (kortdurig/lokaal) van de ontwikkeling van het autonome karakter van de A16/HSL
0	Geen of zeer korte / zeer lokale / minimale verandering van de ontwikkeling van het autonome karakter van de A16/HSL
+	Geringe positieve verandering (kortdurig/lokaal) van de ontwikkeling van het autonome karakter van de A16/HSL
++	Positieve verandering (langdurig/grootschalig/substantieel) van de ontwikkeling van het autonome karakter van de A16/HSL
+++	Grote positieve verandering (permanent/gebiedsbreed) van de ontwikkeling van het autonome karakter van de A16/HSL
Configuratie en herkenbaarheid	
---	De clusters voldoen in het geheel niet aan de opstellingsprincipes en dragen op geen enkele manier bij aan de leesbaarheid van de infrabundel
--	De clusters voldoen niet aan de opstellingsprincipes en dragen niet bij aan de kracht van het concept
-	De clusters voldoen voor een klein deel aan de opstellingsprincipes en dragen in mindere mate bij aan de leesbaarheid van de infrabundel
0	De clusters voldoen min of meer aan de opstellingsprincipes en dragen op een bepaalde manier bij aan de leesbaarheid van de infrabundel
+	De clusters voldoen grotendeels aan de opstellingsprincipes en dragen in een bepaalde mate bij aan de leesbaarheid van de infrabundel
++	De clusters voldoen aan de opstellingsprincipes en dragen bij aan de leesbaarheid van de infrabundel
+++	De clusters voldoen volledig aan de opstellingsprincipes en dragen zeer veel bij aan de leesbaarheid van de infrabundel
Belevingswaarde vanaf de infrabundel A16/HSL	
---	Grote negatieve verandering: het tracé wordt totaal niet herkend als samenhangend windpark gekoppeld aan de infrabundel
--	Negatieve verandering: het tracé wordt niet herkend als samenhangend windpark gekoppeld aan de infrabundel
-	Geringe negatieve verandering: het tracé wordt enkel op kleine delen herkend als samenhangend windpark gekoppeld aan de infrabundel
0	Geen of zeer korte/zeer lokale/minimale verandering: het tracé wordt voor een deel herkend als samenhangend windpark gekoppeld aan de infrabundel
+	Geringe positieve verandering: het tracé wordt herkend als samenhangend windpark gekoppeld aan de infrabundel
++	Positieve verandering: het tracé als geheel wordt grotendeels herkend als samenhangend windpark gekoppeld aan de infrabundel

+++	Grote positieve verandering: het tracé als geheel wordt volledig herkend als samenhangend windpark gekoppeld aan de infrabundel
Belevingswaarde vanuit de omgeving	
---	Grote negatieve verandering: vanuit de omgeving gezien domineert het windpark het open landschapsbeeld volledig. Landschappelijke vides zijn aangetast. Dorps(ge)zichten worden aangetast.
--	Negatieve verandering: vanuit de omgeving gezien domineert het windpark het open landschapsbeeld. Een aantal landschappelijke vides zijn aangetast. Dorps(ge)zichten blijven voor een deel onaangetast.
-	Geringe negatieve verandering: vanuit de omgeving gezien domineert het windpark slechts beperkt open landschapsbeeld. Cruciale vides blijven open. Dorps(ge)zichten blijven grotendeels onaangetast.
0	Geen of zeer korte/zeer lokale/minimale verandering: vanuit de omgeving gezien domineert het windpark nauwelijks het open landschapsbeeld. Dorps(ge)zichten worden niet tot nauwelijks aangetast.
Flexibiliteit en toekomstwaarde	
---	Het is volledig onmogelijk het windpark gefaseerd te ontwikkelen. Grote en/of permanente en/of gebiedsbrede aantasting/vermindering van de toekomstwaarde
--	Het is grotendeels onmogelijk het windpark gefaseerd te ontwikkelen. Aantasting/vermindering van de toekomstwaarde
-	Het is in beperkte mate onmogelijk het windpark gefaseerd te ontwikkelen. Beperkte aantasting/vermindering van de toekomstwaarde
0	Neutraal wat betreft de mogelijkheid het windpark gefaseerd te ontwikkelen. Geen tot zeer beperkte aantasting of verbetering/versterking van de toekomstwaarde
+	Het is in beperkte mate mogelijk het windpark gefaseerd te ontwikkelen. Beperkte verbetering/versterking van de toekomstwaarde
++	Het is grotendeels mogelijk het windpark gefaseerd te ontwikkelen. Verbetering/versterking van de toekomstwaarde
+++	Het is volledig mogelijk het windpark gefaseerd te ontwikkelen. Grote en/of permanente en/of gebiedsbrede verbetering/versterking van de toekomstwaarde.
Obstakelverlichting	
---	Groot negatief effect (permanent/gebiedsbreed) op een rustig landschapsbeeld
--	Negatief effect op een rustig landschapsbeeld
-	Gering negatief effect op een rustig landschapsbeeld
0	Geen of zeer korte/zeer lokale/minimale verandering van het landschapsbeeld

7.9.6 *Onderzoek*

In het landschapsrapport (Bijlage F) is per MER-alternatief een kwalitatieve beschrijving gegeven van het landschap, de opstelling en de beoordelingscriteria. Hierbij is, naast de gebiedskennis en expert judgement van bureau Bosch Slabbers, ook gebruik gemaakt van visualisaties. De visualisaties zijn gemaakt vanaf 100 zichtpunten in en rondom het plangebied, zoals weergegeven op Figuur 26.

7.9.7 *Visualisaties*

Er zijn 100 visualisaties gemaakt waarin de 11 MER-alternatieven te zien zijn in zogenaamde 'bolfoto's', waarin de kijker 360 graden rond kan kijken, en waarin de windturbines bewegend zijn gemonteerd. Deze visualisaties zijn te bekijken via de website <http://www.windviz.com/a16/>

Hieronder zijn ter illustratie van 1 zichtpunt (Knooppunt Zonzeel, kijkend in zuidelijke richting) enkele opstellingsalternatieven getoond.

Figuur 26 Visualisaties van (van boven naar beneden) MER-alternatieven M1, M3, M6 en M10, vanaf knooppunt Zonzeel in zuidelijke richting. Met rechts het totaal aan beschikbare zichtpunten.



7.9.8 Score milieuthema landschap

Het onderzoek resulteert in de volgende beoordeling:

Tabel 53 Conclusie milieuthema landschap

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
Landschappelijke eenheden	--	--	0	--	--	---	0	---	--	---	+
Aansluiting infrabundel A16/HSL	+	++	+++	+++	+++	++	+	+	+	+	+++
Configuratie en herkenbaarheid	+	+++	+++	++	++	++	0	++	++	+	+
Belevingswaarde vanaf infrabundel	+	+++	+++	++	+++	++	+	++	++	++	+++
Belevingswaarde vanuit de omgeving	-	--	-	--	---	--	-	-	-	-	-
Flexibiliteit en toekomstwaarde	++	+++	++	+	+	0	+	+	+	+	+
Obstakelverlichting	---	--	--	---	--	--	-	-	-	-	--

7.10 Cultuurhistorie

7.10.1 Inleiding

Voor het milieuaspect cultuurhistorie wordt getoetst of op een bepaalde locatie hoogwaardige cultuurhistorische waarden aanwezig zijn. Ten behoeve hiervan wordt per MER-alternatief beoordeeld of de windturbines binnen of in zeer directe nabijheid van cultuurhistorische elementen zijn gelegen. Hiermee kan een inschatting gemaakt worden of de kernkwaliteiten van deze cultuurhistorische elementen worden aangetast bij de realisatie van het windpark.

7.10.2 Toetsingskader

In de Wet milieubeheer (art. 1.1 lid 2 onder a.) is bepaald dat onder gevolgen voor het milieu, ook de gevolgen vanuit het belang van bescherming van cultuurhistorische waarden wordt verstaan. Om dergelijke waarden te borgen heeft de provincie Noord-Brabant in zijn 'Structuurvisie 2010 - partiële herziening 2014' cultuurhistorische landschappen opgenomen. Hiermee wordt getracht samenhang in de landschappen te benadrukken en deze verder te ontwikkelen. De cultuurhistorische landschappen zijn vervolgens verder beschreven en uitgewerkt in de Cultuurhistorische Waardenkaart 2010 (CHW) van de Provincie. De meest kenmerkende deelgebieden binnen deze cultuurhistorische landschappen zijn aangeduid als cultuurhistorische vlakken. Over cultuurhistorische vlakken stelt de Verordening Ruimte het volgende:

Artikel 22 Cultuurhistorisch vlak

1. In aanvulling op hoofdstuk 3 'Structuren' geldt ter plaatse van de aanduiding 'Cultuurhistorische vlakken' dat een bestemmingsplan:
 - a. mede is gericht op behoud, herstel of de duurzame ontwikkeling van de cultuurhistorische waarden en kenmerken van de onderscheiden gebieden;
 - b. regels stelt ter bescherming van de cultuurhistorische waarden en kenmerken van de onderscheiden gebieden.

2. Gedeputeerde Staten stellen een beschrijving vast van de cultuurhistorische waarden en kenmerken van de als cultuurhistorische vlakken aangewezen gebieden als onderdeel van de Cultuurhistorische Waardenkaart.

Voor cultuurhistorische elementen wordt in dit onderzoek eerst getoetst aan de Verordening Ruimte van de provincie Noord-Brabant. Toetsing op gedetailleerder niveau vindt plaats aan de hand van de CHW van de provincie. Indien de CHW ontoereikend wordt geacht, kan aanvullende informatie uit de relevante gemeentelijke beleidsadvieskaarten worden gehaald.

Tabel 54 Relevante beleidskaarten gemeenten

Gemeente	Relevante beleidskaart(en)
Moerdijk	- Cultuurhistoriekaart Moerdijk
Drimmelen	- Waardekaart monumenten en stedenbouwkundige functies - Waardekaart zichtrelaties - Waardekaart historisch geografie - Waardekaart historisch groen
Breda	- Cultuurhistorische Inventarisatiekaart Infrastructuur - Cultuurhistorische Inventarisatiekaart akkers, beemden, bossen & heide
Zundert	- Cultuurhistorische inventarisatiekaart

7.10.3 *Beoordelingscriteria*

Voor het toetsen van de effecten van windenergie in de A16 op het thema cultuurhistorie wordt er gekeken naar de fysieke aantasting van cultuurhistorische waarden. Het beoordelingscriterium is in principe het aantal windturbines gelegen in cultuurhistorische landschappen en vlakken, met als aanvulling fysieke aantasting van historisch groen, zichtrelaties en Rijksmonumenten/overige bouwkunst. Ook wordt er onderzocht of de windturbines van het project de karakteristiek en kernkwaliteiten van het cultureel erfgoed aantast. Deze toetsing vindt kwalitatief plaats.

7.10.4 *Effectbeoordeling*

Onderstaande tabel toont welke resultaten leiden tot welke score voor het milieuthema cultuurhistorie:

Tabel 55 Beoordeling aspect cultuurhistorie

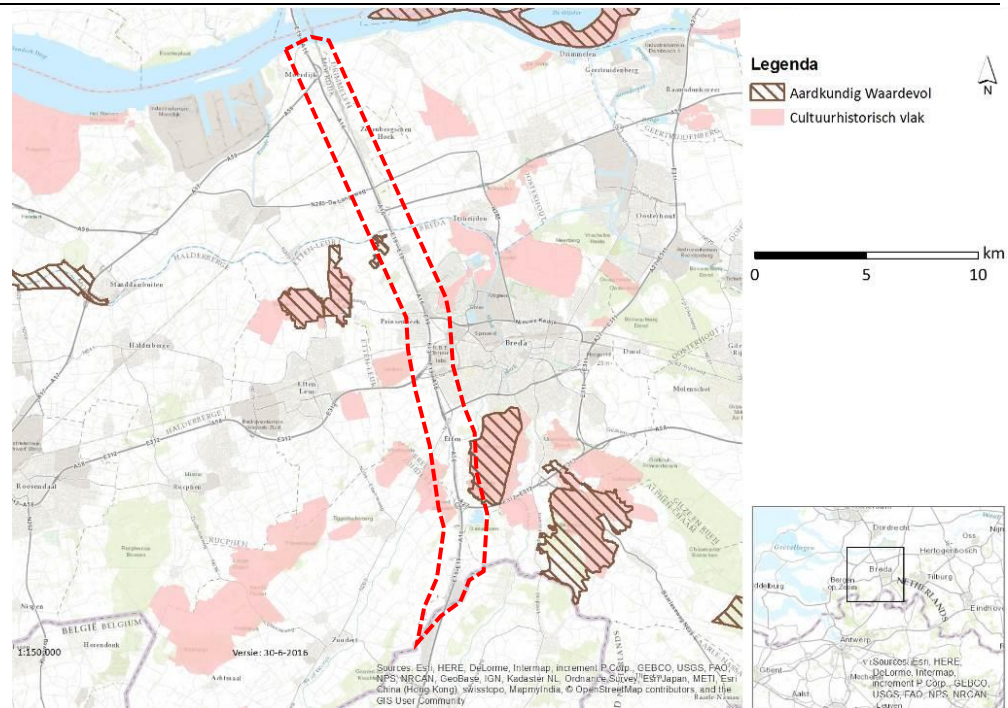
Cultuurhistorie	
---	Windturbine(s) in cultuurhistorische landschappen/vlakken én in histr. groen, aantasting historische zichtrelaties en fysieke aantasting Rijksmonumenten/overige bouwkunst
--	Windturbine(s) in cultuurhistorische landschappen én in cultuurhistorische vlakken of in historisch groen
-	Windturbine(s) in cultuurhistorische landschappen
0	Geen aantasting van cultuurhistorische elementen

7.10.5 *Onderzoek*

Uit de Themakaart cultuurhistorie, zie Figuur 27, behorende bij de Verordening Ruimte valt af te lezen dat het plangebied deels is gelegen binnen aardkundige waardevolle en cultuurhistorische vlakken. Voor toetsing op gedetailleerder niveau

wordt gebruik gemaakt van de Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW) van de provincie, zie hiervoor Figuur 28.

Figuur 27 Themakaart cultuurhistorie in de Verordening Ruimte (Provincie Noord-Brabant, 2014). Plangebied aangeduid met rode stippellijn

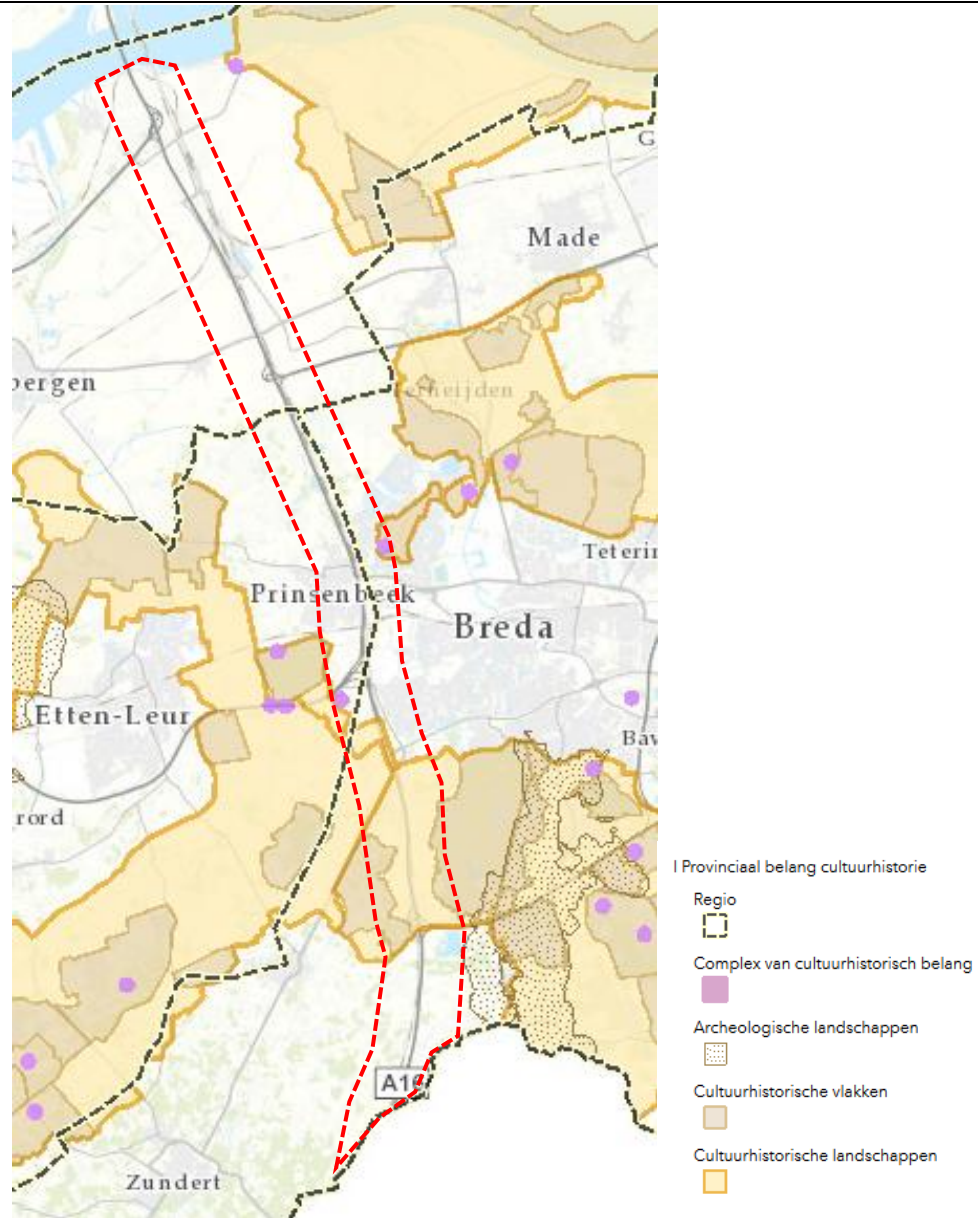


Cultuurhistorische gebieden

Uit Figuur 28 valt af te lezen dat voor de gemeenten Moerdijk en Drimmelen geen cultuurhistorische vlakken of landschappen binnen het plangebied zijn opgenomen. Voor de gemeenten Breda en Zundert, welke wel cultuurhistorische vlakken en landschappen kennen binnen het plangebied, is met behulp van een GIS⁵³-analyse inzichtelijk gemaakt hoeveel windturbines er per opstellingsalternatief in een cultuurhistorisch vlak- of landschap zijn gepositioneerd. Zie hiervoor Tabel 56.

⁵³ Geografisch informatiesysteem

Figuur 28 Cultuurhistorische Waardenkaart (Provincie Noord-Brabant, 2010 herzien 2016). Plangebied aange-
duid met rode stippellijn



Uit Tabel 56 valt op te maken dat er bij meerdere opstellingsalternatieven sprake is van fysieke aantasting van vlakken of landschappen met cultuurhistorische waarden. Bij de alternatieven M3 en M4 is sprake van één windturbine in een cultuurhistorisch vlak. Dit betreft het vlak 'Mastbosch'. Daarnaast blijkt dat er bij 7 alternatieven (M1, M2, M3, M4, M5, M7 en M11) één of meerdere windturbines binnen een cultuurhistorisch landschap vallen, zijnde het landschap 'Landgoederenzone ten zuiden van Breda'. Daarmee kan aantasting van de kernkwaliteiten van het cultuurhistorische landschap veroorzaakt worden. Met name wanneer de windturbines in een cultuurhistorisch vlak zijn gepositioneerd, is het van belang dat er een zorgvuldige afweging gemaakt wordt van de impact van de turbine op de cultuurhistorische waarden en kenmerken van het gebied. Hieronder volgt een beschrij-

ving van de kernkwaliteiten en de strategie voor het cultuurhistorisch vlak 'Mastbosch' en het cultuurhistorisch landschap 'Landgoederenzone ten zuiden van Breda'.

Tabel 56 Aantal windturbines in cultuurhistorische vlakken en landschappen

Alternatief	Cultuurhistorisch vlak	Cultuurhistorisch landschap
M1	0	2
M2	0	5
M3	1	3
M4	1	1
M5	0	2
M6	0	0
M7	0	2
M8	0	0
M9	0	0
M10	0	0
M11	0	3

7.10.6 Aanvullende beoordeling

Waarden en strategie 'Mastbosch'

De Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW) leert dat de strategie voor het cultuurhistorisch vlak Mastbosch uit gaat van planologische bescherming van de volgende waarden/kenmerken:

- Het wegenpatroon met hoofdwegen, exploitatiewegen en bijzondere wegen als de Bouvignedreef, de Torendreef (gericht op de toren van Prinsenhage), het Eeuwig Laantje en de Oude Postweg;
- De relatie met de boshoevenontginning Overa;
- De boswachterswoning;
- Het monument aan de Galderse Weg.

Binnen de alternatieven M3 en M4 bevindt er zich één windturbine op de uiterlijke zuidwestelijke grens van het cultuurhistorische vlak 'Mastbosch'. Door deze positionering wordt het wegenpatroon binnen het Mastbosch niet fysiek aangetast. De relatie tussen de boshoevenontginning Overa en het Mastbosch wordt niet beïnvloed vanwege de geruime afstand met de windturbine (ca. 1 km). De boswachterswoning en het monument aan de Galderse Weg worden ook vanwege de geruime afstand tot de windturbine niet in hun waarden en kenmerken geschaad.

Waarden en strategie 'Landgoederenzone ten zuiden van Breda'

De CHW geeft aan dat er drie aspecten bepalend zijn geweest voor de cultuurhistorische kwaliteiten van dit huidige landschap:

- de landbouw;
- de landgoederen en buitenplaatsen;
- de oude bossen.

De strategie voor de Landgoederenzone ten zuiden van Breda gaat uit van:

- Het behouden en zichtbaar maken van relictten van historische agrarische ontwikkelingen;
- Het versterken van het contrast tussen oude agrarische ontginningen en (voormalige) woeste gronden;
- Het versterken van de landgoedstructuren;

- Het versterken en ontwikkelen van de beekdalen met respect voor de cultuurhistorische waarden;
- Het vergroten van de cultuurhistorische waardering door het vergroten van de beleving.

Voor de 7 opstellingsalternatieven waarbij één of meerdere windturbines binnen het cultuurhistorisch landschap zijn voorzien, geldt dat realisatie van de windturbines geen positieve bijdrage levert aan de hierboven genoemde strategie.

Door verder in te zoomen op de digitale versie van de CHW⁵⁴, wordt de overige cultuurhistorische informatie⁵⁵ binnen de gemeenten zichtbaar. Deze informatie is afkomstig van het Rijk of uit de Cultuurhistorische Waardenkaart 2006 van de provincie Noord-Brabant. Zo wordt duidelijk dat er bij opstellingsalternatief M2 één windturbine is gepositioneerd binnen, en twee windturbines nabij, een gebied aangeduid als *'historisch groen'*, zijnde *'bos, laanbeplanting Trippelenberg'*. In dit gebied is een boscomplex met naald- en loofhout (dennen en eiken) met een laanbeplanting van eiken naar de Prinsenhoef toe. De waarde hiervan wordt omschreven als *'redelijke hoog'*. In de gemeentelijke beleidskaart *'Cultuurhistorische Inventarisatiekaart akkers, beemden, bossen en heide'* van de gemeente Breda is Trippelenberg gedefinieerd als *'aanplant 1500 – 1750'*.

Cultuurhistorische zichtrelaties

Aantasting van de karakteristiek van de cultuurhistorie wordt ook beoordeeld op de visuele relatie die de windturbines hiermee aangaan. Windturbines kunnen tenslotte op afstand een visuele binding aangaan met landschappen en objecten. Vanuit veel oogpunten zullen de beoogde windturbines van het project windenergie A16 een visuele relatie aangaan met omliggende en aangrenzende cultuurhistorisch vlakken (o.a. *'Mastbosch'* en *'Beekdal van de Aa of Weerij's'*) en landschap (*'Landgoederenzone ten zuiden van Breda'*). Daarnaast valt uit de CHW ook af te leiden dat er zich enkele *'historische zichtrelatie vlakken'* bevinden binnen en nabij het plangebied. Het gaat dan voornamelijk om molenbiotopen van klassieke windmolens. Dergelijke molenbiotopen worden aangehouden om vrije windvang en zicht op klassieke molens te garanderen. Het betreft de molenbiotopen van de volgende molens: de stellingmolen *'Hoekse Molen'* te Zevenbergschen Hoek, voormalig korenmolen *'De Hoop'* in Princehage en de inmiddels afgebroken korenmolen *'De Negen Gebroeders'* in Prinsenbeek. Voor alle opstellingsalternatieven geldt dat er geen windturbines binnen de molenbiotoop c.q. vrijwaringszone van een klassieke molen worden voorzien.

Tenslotte geniet het nabijgelegen Lage Zwaluwe een beschermd dorpsgezicht. Ook is een deel van Breda aangewezen als beschermd stadsgezicht. Aangezien deze bescherming alleen geldt voor bouwen binnen het gebied met het beschermde gezicht zelf, en de alternatieven zich allemaal buiten de beschermde gebieden bevinden, vormt dit geen belemmering.

⁵⁴ <http://noord-brabant.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=1dab0b45b3234fffa8090a4bc8ae06f8>

⁵⁵ Bijvoorbeeld Rijksmonumenten, overige bouwkunst, historisch geografische lijnen, historische zichtrelatie vlakken, historische stedenbouw, complexen van historisch belang en historisch groen.

Cultuurhistorische objecten

Uit de CHW valt af te lezen dat nabij knooppunt Princeville een complex van cultuurhistorisch belang is gelegen (zie Figuur 28). Het complex betreft het landgoed Zoudtlandt. Strategie voor dit landgoed is behoud door herontwikkeling. Bij opstellingsalternatief M11 wordt op geruime afstand van dit complex een windturbine voorzien. De dichtstbijzijnde windturbine staat op een afstand van ca. 700m. Dit is niet strijdig met de strategie voor het landgoed.

Fysieke aantasting van Rijksmonumenten of overige bouwkunst is niet aan de orde. Mogelijke visuele relaties tussen de toekomstige windmolens en Rijksmonumenten of overige bouwkunst zijn niet uit te sluiten, echter zijn hiervoor geen beschermde 'historische zichtrelatie vlakken' opgenomen in de CHW.

Aardkundige waarden

Zoals te zien op de Themakaart Cultuurhistorie van de Verordening Ruimte (Figuur 27) bevinden er zich ook aardkundig waardevolle gebieden binnen het plangebied. Hoewel effecten op aardkundige waarden niet als beoordelingscriterium zijn opgenomen (opnemen hiervan is niet gebruikelijk in een MER voor windenergie), wordt hieronder wel kwalitatief beschreven of deze waarden beïnvloed kunnen worden door de plaatsing van windturbines langs de A16. Er zijn twee gebieden met aardkundige waarden aanwezig binnen het plangebied:

1. Weimeren

Ontgonnen laagveenvlakte ten zuiden van de Mark bij Breda. Aanwijzing voor beschermregels die relevant zijn voor Weimeren zoals opgenomen in de Aardkundig waardevolle gebiedenkaart Noord-Brabant:

- Reliëfverschillen samenhangend met historisch ontgonnen laagveenvlakte op de overgang van dekzandlandschap naar zeekleigebied mogen niet worden ver- of afgegraven of anderszins aangetast;
- Bij vergravingen in het gebied moet de geomorfologie leidend zijn;
- Verlaging grondwaterpeil niet toegestaan wegens gevaar voor veenoxidatie en daaropvolgende maalvelddaling;
- Patroon van kreken en percelering van de vroegere veenontginning mag niet gewijzigd worden.

Binnen de alternatieven M6, M8, M9 en M10 bevinden zich één of meer windturbines binnen het aardkundig waardevolle vlak 'Weimeren'.

2. Mastbosch

Typisch Brabants bos- en heidelandschap. Aanwijzing voor beschermregels relevant voor het Mastbosch:

- Reliëfverschillen samenhangend met licht golvend deklandschap met lage landuiden mogen niet worden ver- of afgegraven of anderszins aangetast.

Binnen de alternatieven M3 en M4 bevindt er zich één windturbine op de uiterlijke zuidwestelijke grens van het aardkundig waardevolle vlak 'Mastbosch'.

In hoeverre de realisatie van windturbines in strijd is met de beschermregels, zal in een later stadium duidelijk worden wanneer er meer duidelijk is over de parkinrichting, benodigde afgravingen en duur van de bemaling. Indien aan de orde zal dit voor het VKA worden beoordeeld.

7.10.7 *Conclusie*

De nieuwe windturbines zullen onderdeel gaan uitmaken van een veranderend landschap betrokken bij de opwekking van duurzame energie. Bij een zevental alternatieven zullen windturbines in een cultuurhistorisch landschap geplaatst worden, en bij twee alternatieven zelfs in een cultuurhistorisch vlak. Geconcludeerd wordt dat de kernkwaliteiten van dit landschap en vlak niet geschaad worden, echter de realisatie van de windturbines levert ook geen positieve bijdrage aan de beschreven strategieën voor deze gebieden.

7.10.8 *Score milieuthema cultuurhistorie*

De opstellingen scoren als volgt op het thema cultuurhistorie:

Tabel 57 **Conclusie cultuurhistorie**

Thema	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
cultuurhistorie	-	--	--	--	-	0	-	0	0	0	-

7.11 **Ecologie**

7.11.1 *Inleiding*

Om effecten van de MER-alternatieven op ecologisch waardevolle gebieden en soorten te kunnen beoordelen is onderzoek uitgevoerd door Bureau Waardenburg. De volgende tekst vormt een ingekorte versie van hun 'Deelrapport Natuur Windpark A16, Noord-Brabant'. Voor meer details verwijzen wij naar dit rapport in Bijlage G. In het achtergrondrapport zijn ook de bronnen opgenomen van het onderzoek.

7.11.2 *Toetsingskader*

In Nederland zijn verschillende vormen van natuurbescherming relevant. In dit MER is rekening gehouden met de Wet natuurbescherming en de Omgevings-verordening. Dit resulteert in een uitsplitsing van de volgende beschermde waarden:

Natura 2000-gebieden

Natura 2000-gebieden zijn de gebieden die de Minister van Economische Zaken heeft aangewezen ter uitvoering van de verplichtingen die voortvloeien uit de Vogel- en Habitatrichtlijn. In ieder besluit tot aanwijzing van een Natura 2000-gebied zijn de instandhoudingsdoelstellingen voor het betreffende gebied beschreven. Daarbij gaat het in ieder geval om instandhoudingsdoelstellingen ten aanzien van de leefgebieden van vogels, voor zover nodig ter uitvoering van de Vogelrichtlijn en/of ten aanzien van habitats en habitats van soorten, voor zover nodig ter uitvoering van de Habitatrichtlijn. Plannen en projecten die leiden tot een verslechtering van de instandhoudingsdoelstellingen zijn niet zonder meer toegestaan.

Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland is het Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. In de wet heet dit de Ecologische Hoofdstructuur

(EHS). Het netwerk moet natuurgebieden beter verbinden met elkaar en met het omringende agrarisch gebied. De provincies zijn vanaf 2014 verantwoordelijk voor de begrenzing en de ontwikkeling van dit natuurnetwerk. Het NNN/EHS is beschermd via de regelgeving van de ruimtelijke ordening. In het kader van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) is het beschermingsregime vastgelegd in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro). De beleidsmatige verankering wordt gevormd door de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. Op provinciaal niveau is de planologische bescherming van het NNN geregeld via de provinciale ruimtelijke verordening. In Noord-Brabant is dit de Verordening Ruimte (Provincie Noord-Brabant, 2017). Het beschermingsregime van het NNN werkt via de provinciale verordening door in gemeentelijke bestemmingsplannen. In de verordening staat het zoekgebied voor windturbines beschreven. Hierin staat dat de bouw van windturbines kan mits 'deze zijn gesitueerd binnen de op grond van het eerste lid aangewezen gebieden en buiten het Natuur Netwerk Brabant.

In sommige alternatieven zijn windturbinelocaties voorzien in het Natuur Netwerk Brabant (NNB), dit is alleen een mogelijkheid als de provinciale verordening wordt gewijzigd. Verder zijn Nieuwe plannen en projecten niet toegestaan als deze een significant negatief effect hebben op de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied, tenzij daarmee een zwaarwegend belang gediend is en er geen reële alternatieven voorhanden zijn. In dat geval moet de schade zoveel mogelijk beperkt worden door het treffen van mitigerende maatregelen en moet de resterende schade gecompenseerd worden.

Op basis van artikel 5.6, zesde lid, van de Verordening Ruimte moet bij verspreiding van geluid van windturbines binnen gebieden die zijn aangewezen in het kader van NNB (voorheen EHS), worden nagegaan of sprake is van aantasting de ecologische waarden en kenmerken van het betreffende NNB gebied. Effecten moeten worden beperkt, resterende negatieve effecten moeten worden gecompenseerd. De provincie Noord-Brabant hanteert een rekenregel om te bepalen hoeveel oppervlakte gecompenseerd dient te worden: de oppervlakte natuur die, als gevolg van de ingreep, te maken krijgt met een geluidsbelasting die hoger ligt dan de normen 42 dB(A) (bos), 47 dB(A) (open natuurtypen) en 45 dB(A) (gemiddeld), dient gecompenseerd te worden. De in de regel gebruikte compensatiefactor bedraagt 1/3.

Overige beschermde gebieden

De effecten op de gebieden natte natuurparels, agrarisch natuurbeheer en groenblauwe mantel zijn beschermd in de provinciale verordening. In de provinciale verordening staat 'voor activiteiten die een negatief effect op de (grond)waterstand in een natte natuurparel kunnen hebben, is een vergunning nodig'. De bescherming van de groenblauwe mantel staat ook beschreven in de provinciale verordening. Windturbines plaatsen in de groen blauwe mantel is mogelijk onder bepaalde voorwaarden.

Beschermde soorten

De soortbescherming van de Wet natuurbescherming (hierna Wnb) regelt de bescherming van in het wild voorkomende planten en dieren. De Wnb kent drie verschillende beschermingsregimes:

- Vogels, waarvan een deel met jaarrond beschermde nesten;
- Overige Europees beschermde soorten;

➤ Nationaal beschermde soorten.

De verbodsbepalingen, die handelingen in het voortbestaan van planten en diersoorten in gevaar kunnen brengen verbieden, zijn een belangrijk onderdeel van de Wnb. In de wet is onder meer bepaald dat beschermde dieren niet gedood, gevangen of verontrust mogen worden en beschermde planten niet geplukt, uitgestoken of verzameld. Daarnaast is het niet toegestaan om de directe leefomgeving van beschermde soorten, waaronder nesten en holen, te beschadigen, te vernielen of te verstoren (artikelen 3.1 Vogels, 3.5 overige Europees beschermde soorten en 3.10 nationaal beschermde soorten). Bovendien dient iedereen voldoende zorg in acht te nemen voor alle in het wild levende planten en dieren (algemene zorgplicht, artikel 1.11).

De provincies en het Rijk hebben in haar verordeningen uit de lijst van 'andere soorten' diersoorten aangewezen waarvoor een vrijstelling geldt en dus geen ontheffing van verbodsbepalingen voor hoeft te worden aangevraagd. Deze lijst met vrijgestelde soorten is per provincie verschillend. De zorgplicht is in alle gevallen van toepassing.

Voor soorten waarvoor (in de betreffende provincie) geen vrijstelling geldt, moet wanneer niet volgens een gedragscode wordt gewerkt een ontheffing worden aangevraagd wanneer er een handeling wordt uitgevoerd waardoor een verbodsbepalingen van artikel 3.1, 3.5 of 3.10 van de Wnb wordt overtreden. Of deze ontheffing kan worden verleend, hangt af of voldaan wordt aan de voorwaarden. De voorwaarden waar aan moet worden voldaan, verschillen per beschermingscategorie.

Wanneer plannen worden ontwikkeld voor ruimtelijke ingrepen of voornemens ontstaan om werkzaamheden uit te voeren, dient vooraf goed te worden beoordeeld of er mogelijke nadelige consequenties voor beschermde inheemse soorten zijn. In beginsel is daarvoor de initiatiefnemer zelf verantwoordelijk.

7.11.3 *Referentiesituatie*

Natura 2000-gebieden

In een straal van 30 km liggen diverse Natura 2000-gebieden die aangewezen zijn voor habitattypen. Dit betreft de Natura 2000-gebieden Biesbosch, Hollandsch Diep, Ulvenhoutse Bos, Brabantse Wal, Langstraat, Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem, Loonse & Drunense Duinen & Leemkuilen, Kampina & Oisterwijkse Vennen, Kempenland-West, Regte Heide & Riels Laag, Krammer-Volkerak, Haringvliet en Oude Maas. In Vlaanderen liggen Heesbossen, Schietvelden, Turnhouts Vennengebied, Kempense Kleiputten, Bos en Hei, Kalmthoutse Heide en Fortengordels.

Binnen het plangebied van Windpark A16 liggen twee Natura 2000-gebieden, namelijk Biesbosch en Hollandsch Diep. Alleen het oppervlaktewater van deze Natura 2000-gebieden valt binnen het plangebied. Hier worden echter geen windturbines geplaatst en er is dus met zekerheid geen sprake van verlies van areaal van de beschermde habitattypen door ruimtebeslag. Daarnaast is geen sprake van relevante emissie van schadelijke stoffen naar lucht, water en of bodem of van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren (zie hieronder en andere deelrapporten MER). De dichtstbijzijnde habitattypen liggen op meer dan één kilometer afstand van de turbineopstellingen langs de rijksweg A16. Van verstoring van de typische soorten van de habitattypen is op deze afstand op voorhand geen sprake.

Een aantal soorten, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, zijn wel relevant. Hieronder staat een overzicht van de soorten:

Soorten van Bijlage II Habitatrichtlijn

<i>Biesbosch:</i>	meervleermuis
<i>Vlaamse N2000-gebieden:</i>	diverse vleermuissoorten
<u>Broedvogels:</u>	
<i>Hollandsch Diep:</i>	alle soorten
<i>Biesbosch:</i>	alle soorten
<i>Haringvliet:</i>	zwartkopmeeuw, grote stern
<i>Boezems Kinderdijk:</i>	purperreiger
<i>Veerse Meer:</i>	aalscholver
<i>Krammer-Volkerak:</i>	lepelaar, zwartkopmeeuw kleine mantelmeeuw

Niet-broedvogels:

Hollandsch Diep:

Biesbosch:

Donkse Laagten:

Haringvliet:

Krammer-Volkerak:

Kampina &

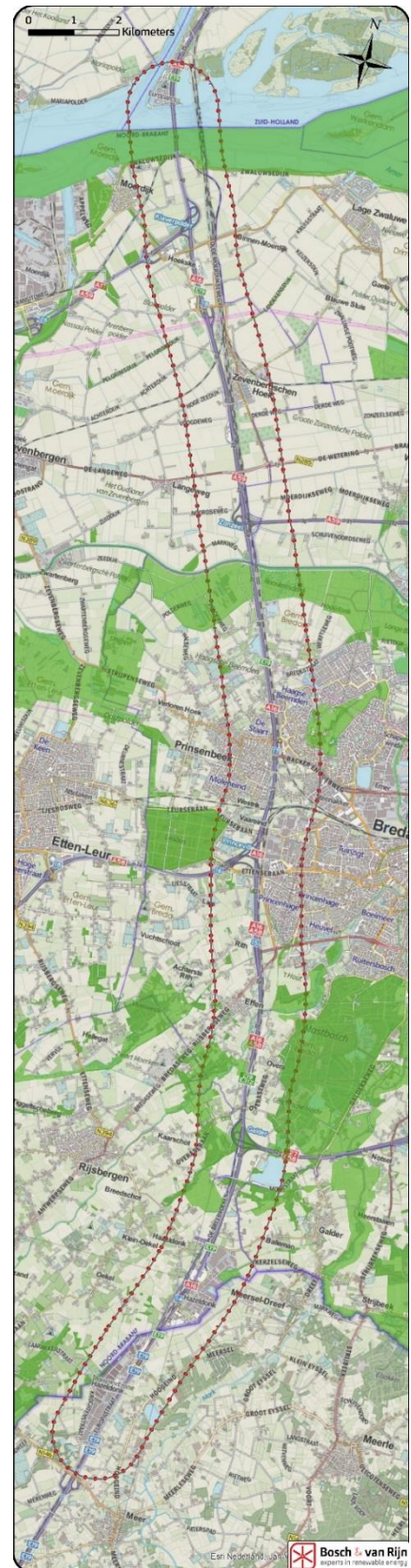
Oisterwijkse Vennen:

alle soorten
alle soorten
brandgans, kolgans
aalscholver, kolgans,
dwerggans, grauwe gans,
brandgans, wilde eend
aalscholver, grauwe gans,
brandgans, wilde eend

taigarietgans

Natuurnetwerk Nederland

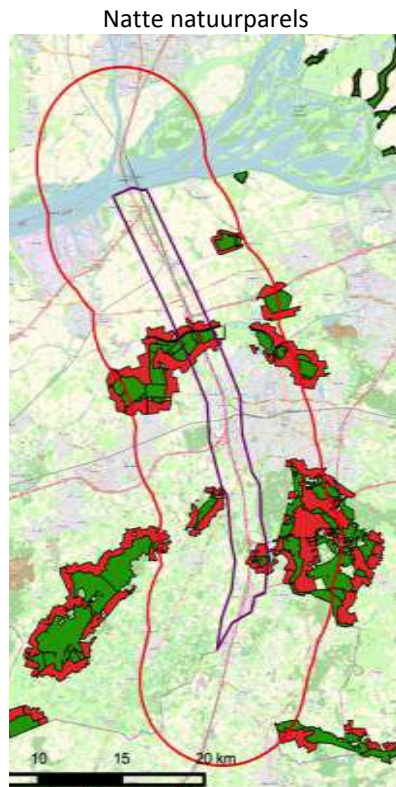
In het plangebied liggen enkele onderdelen van het Natuurnetwerk Brabant (NNB, Figuur 29). Het gaat in het plangebied om de NNB-gebieden Weimeren, Rooskensdonk, Liesbos, Krabbenbosschen, Trippeenberg, Mastbosch en Galdersche Heide. Het Hollandsch Diep maakt deel uit van 'Grote wateren' (een deel van het NNB dat door het Rijk is begrensd). Onder andere de Mark is aangewezen als Ecologische Verbindingszone (onderdeel van NNB).



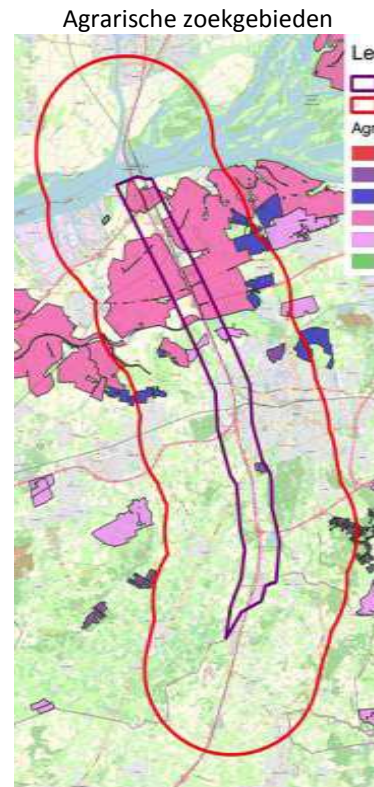
Figuur 29 Ligging van Natuur Netwerk Brabant in en rondom het plangebied

Overige beschermd gebieden

Onderstaande figuren tonen diverse andere beschermd gebieden.



- Legenda**
- Plangebied
 - Studiegebied
 - Natte Natuurparels
 - Attentiegebieden
 - Attentiegebied



- Legenda**
- Plangebied
 - Studiegebied
- Agrarische zoekgebieden Natuurbeheerplan 2018
- Droge dooradering Maasheggen
 - Droge dooradering vochtig
 - Natte dooradering laagveen
 - Open akkerlandschap klei / Natte dooradering
 - Open akkerlandschap zand
 - Open graslandschap / Natte dooradering



- Legenda**
- Plangebied
 - Studiegebied
- Groenblauwe mantel
- Groenblauwe mantel

Beschermde soorten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van beschermde soorten die in of rond het plangebied voorkomen en welke betekenis het gebied voor de soort heeft.

Vogels
<p>Broedvogels uit Natura 2000-gebieden in relatie tot het plangebied</p> <p><i>Hollandsch Diep</i></p> <p>De lepelaar broedt op Sassenplaat in Hollandsch Diep en kunnen in het plangebied foerageren. Tevens vinden er vliegbewegingen plaats in het plangebied. De kluut broedt ook in het Hollandsch Diep, maar maakt geen gebruik van het plangebied en omgeving.</p> <p><i>Biesbosch</i></p> <p>De Dordtsche Biesbosch huisvest een kolonie aalscholwers. Deze vogels kunnen ook in het plangebied foerageren, maar het aanbod aan geschikt foerageergebied is zeer marginaal ten opzichte van andere gebieden met open water. De roerdomp zal het plangebied en omgeving niet bereiken. De bruine kiekendief broedt verspreid in de Biesbosch en kan het plangebied bereiken. De snor, porseleinhoen, ijsvogel, rietzanger en blauwborst broeden ook in de Biesbosch, maar zijn sterk gebonden aan de directe omgeving van de broedlocatie en zullen het plangebied niet gebruiken.</p> <p><i>Haringvliet</i></p> <p>De zwartkopmeeuw en de grote stern broeden in het Haringvliet. Het plangebied ligt echter buiten het foerageergebied van beide soorten.</p> <p><i>Boezems Kinderdijk</i></p> <p>De purperreiger broedt in de Boezems van Kinderdijk. Incidenteel foerageert de purperreiger in het noordelijk deel van het plangebied, mogelijk zijn deze vogels afkomstig van deze kolonie.</p> <p><i>Veerse Meer</i></p> <p>De aalscholwer broedt in het Veerse Meer. Aalscholwers uit het Veerse Meer foerageren hooguit incidenteel in het plangebied en omgeving.</p> <p><i>Krammer-Volkerak</i></p> <p>De lepelaar, de zwartkopmeeuw en de kleine mantelmeeuw broeden in het Krammer-Volkerak. Lepelaars en zwartkopmeeuwen kunnen incidenteel foerageren in het plangebied en omgeving. Voor de kleine mantelmeeuw heeft het plangebied en omgeving geen betekenis.</p> <p>Overige broedvogels</p> <p>Van de kolonievogels broedt de blauwe reiger, huiszwaluw, boerenzwaluw, oeverzwaluw, roek, visdief, kokmeeuw, zwartkopmeeuw, kleine mantelmeeuw, zilvermeeuw en stormmeeuw in de omgeving van het plangebied.</p> <p>Van de vogels met een jaarrond beschermde nestplaats broedt de buizerd, sperwer, havik, wespendif, kerkuil, steenuil, ransuil, gierzwaluw, huismus en ooievaar in de omgeving van het plangebied.</p> <p>Van de broedvogels van de Rode Lijst broedt de graspieper, gele kwikstaart, kneu, patrijs, boerenzwaluw, veldleeuwerik, groene specht, grauwe vliegenvanger, koekoek, spotvogel, wiewaai, grutto, tureluur, wintertaling, slobbeend en watersnip in de omgeving van het plangebied.</p> <p>Niet broedvogels</p> <p>In de omgeving van het plangebied zijn de volgende soorten waargenomen (onderstreept zijn soorten waarvoor gebieden in de omgeving als Natura 2000-gebied aangewezen zijn): <u>kolgans</u>, <u>grauwgans</u>, <u>brandgans</u>, <u>kleine zwaan</u>, <u>kuifeend</u>, <u>krakeend</u>, <u>smient</u>, kokmeeuw, stormmeeuw, <u>wilde eend</u>, <u>meerkoet</u>, <u>bergeend</u>, <u>tafeleend</u>, <u>witooieend</u>, <u>topper</u>, <u>slobbeend</u>, <u>pijlstaart</u>, <u>wintertaling</u>, <u>aalscholwer</u>, <u>roerdomp</u>, kleine zilverreiger, <u>grote zilverreiger</u>, blauwe reiger, ooievaar, <u>fuut</u>, waterral, waterhoen, scholekster, goudplevier, kievit, kempahaan, bokje, watersnip, wulp, witgat, kleine mantelmeeuw, zilvermeeuw, knobbelzwaan, toendrarietgans, <u>dwerggans</u>, <u>kluut</u>, kleine plevier, regenwulp, <u>grutto</u>, tureluur, oeverloper, kleine rietgans, wilde zwaan, <u>grote zaagbek</u>, patrijs, dodaars, kraanvogel en houtsnip.</p>

Seizoenstrek

Het is aannemelijk dat boven het plangebied de seizoenstrek veelal in een breed front plaatsvindt.

Vleermuizen

Binnen het plangebied zijn de meervleermuis, watervleermuis, baardvleermuis, gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, kleine dwergvleermuis, rosse vleermuis, laatvlieger, tweekleurige vleermuis en de grootoorvleermuis waargenomen.

Er zijn alleen van de meervleermuis verblijfplaatsen bekend in het plangebied en omgeving. Dit wil echter niet zeggen dat er verder geen verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn. Geschikte verblijfplaatsen zullen aanwezig zijn in bebouwing stedelijk gebied, boerderijen en locaties met bomen met holtes.

De meervleermuizen van de verblijfplaatsen in het plangebied en omgeving (Zevenbergen en Wagenberg) zijn deels of geheel gebonden aan foerageergebieden in de Biesbosch. Gebruikte vliegroutes om van en naar de Biesbosch te vliegen zijn de waterwegen in en rond het plangebied zoals de Roode Vaart en Donge. Seizoenmigratie vindt plaats via de Maas en Willemsvaart naar winterverblijfplaatsen in Limburg en België.

De activiteit van vleermuizen is het hoogst op het halfopen landschap van de zandgronden; in de meer open kleipolders in het noorden is de activiteit het laagst. In de Haagse Beemden en het stedelijk gebied (Breda & Prinsenbeek) is de activiteit wat hoger. De hoogste activiteit is vastgesteld in het kleinschalige landschap tussen Breda en de Belgische grens. Omdat verreweg het grootste deel (82%) van de waarnemingen uit gewone dwergvleermuis bestaat, wordt dit beeld voornamelijk door deze soort bepaald.

In Vlaanderen liggen een aantal Natura 2000-gebieden die aangewezen zijn voor enkele vleermuissoorten. Het is mogelijk dat soorten die overdag in Vlaanderen verblijven 's nachts foerageren binnen het plangebied en omgeving. Voor het nabijgelegen Natura 2000-gebied Heesbossen (aangewezen voor gewone dwergvleermuis, gewone/grijze grootoorvleermuis en laatvlieger) is dit gezien de geringe afstand tot het plangebied (<1 km) goed mogelijk. Voor andere Natura 2000-gebieden, zoals Schietvelden, is een directe relatie minder voor de hand liggend, omdat de afstand tot het plangebied veel groter is (circa 10 km).

Flora

In het plangebied komen een aantal soorten voor die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming. Het gaat om de soorten: dreps, drijvende waterweegbree, kleine wolfsmelk, klunkenklokje en muurbloem.

In het plangebied komen soorten van de Rode lijst voor. Het gaat om de soorten: kattendoorn, zacht vetkruid, blauw walstro, donkergroene basterdwederik, vlottende bies, stomp fonteinkruid, moeraskartelblad, fraai herfsthooi, witte snavelbies, dubbelloof, gulden sleutelbloem, wilde gagel en kamgras.

Ongewervelden

In het plangebied komen een aantal soorten voor die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming. Het gaat om de soorten: bosbeekjuffer en gevlekte witsnuitlibel.

In het plangebied komen soorten van de Rode lijst voor. Het gaat om de soorten: bont dikkopje, bruin blauwtje, bosbeekjuffer en venwitsnuitlibel.

Vissen

In het plangebied komt één soort voor die beschermd is onder de Wet natuurbescherming. Het gaat om de soort: grote modderkruiper.

In het plangebied komen soorten van de Rode lijst voor. Het gaat om de soorten: alver, grote modderkruiper, rivierdonderpad, rivierprik, serpeling, sneep, spiering, kopvoorn, kroeskarper en kwabaal.

Amfibieën

In het plangebied komen een aantal soorten voor die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming. Het gaat om de soorten: alpenwatersalamander, vinpootsalamander en kamsalamander.

In het plangebied komen soorten van de Rode lijst voor. Het gaat om de soorten: vinpootsalamander en kamsalamander.

Reptielen

In het plangebied komen een aantal soorten voor die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming. Het gaat om de soorten: hazelworm en levendbarende hagedis.

In het plangebied komt één soort van de Rode lijst voor. Het gaat om de soort: levendbarende hagedis.

Grondgebonden zoogdieren

In het plangebied komen een aantal soorten voor die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming. Het gaat om de soorten: bever, boommarter, bunzing, gewone eekhoorn, hermelijn, steenmarter en wezel.

In het plangebied komen soorten van de Rode lijst voor. Het gaat om de soorten: bever, boommarter, hermelijn en wezel.

7.11.4 Beoordelingscriteria

De MER-alternatieven worden op het gebied van ecologie met elkaar vergeleken aan de hand van de volgende beoordelingscriteria:

Vogels

- Effecten op vogels in de aanlegfase van het windpark
- Effecten op vogels in de gebruiksfase van het windpark (verstoring en barrièrewerking)
- Aantal aanvaringslachtoffers onder broedvogels in Natura-2000 gebieden
- Aantal aanvaringslachtoffers onder overige broedvogels
- Aantal aanvaringslachtoffers onder niet-broedvogels in Natura-2000 gebieden
- Aantal aanvaringslachtoffers onder overige niet-broedvogels

Vleermuizen

- Effecten op vleermuizen in de aanlegfase
- Effecten op vleermuizen in de gebruiksfase

Beschermde soorten

- Effecten op planten en grondgebonden zoogdieren
- Effecten op vissen, ongewervelden en amfibieën/reptielen

Gebieden

- Effecten op Natuur Netwerk Nederland (NNN)
- Effecten op natte natuurplek, groenblauwe mantel en agrarisch natuurbeheer
- Aantal hectare compensatieopgave NNB a.g.v. indirecte verstoring door windturbines.

7.11.5 *Effectbeoordeling*

De hierboven beschreven criteria zijn in het rapport van Bureau Waardenburg allen als volgt beoordeeld:

Tabel 58 Effectbeoordeling milieuthema ecologie

+++	zeer positief effect
++	positief effect
+	licht positief effect
0	geen effecten
-	licht negatief effect
--	negatief effect
---	zeer negatief effect

Met als uitzondering het laatste criterium (indirecte verstoring binnen NNB). Hiervoor geldt de volgende tabel:

Ecologie – verstoring NNB a.g.v. geluid	0	-	--	---
Te compenseren NNB (ha.)	0	<5	5 – 20	>20

7.11.6 *Methode*

Het ecologisch onderzoek is uitgevoerd door Bureau Waardenburg. De gegevens voor het onderzoek komen uit de Nationale Databank Flora en Fauna, veldonderzoek, bronnenonderzoek en inschattingen van deskundigen Bureau Waardenburg (expert judgement).

Op basis van het voorkomen van soorten in het plangebied A16 is per inrichtingsalternatief en deelgebied de kans op effecten bepaald.

Voor de verstoring van NNB-gebieden als gevolg van geluid is aansluiting gezocht bij de rekenregel⁵⁶ van de provincie Noord-Brabant ter bepaling van het compensatie-areaal.

7.11.7 *Resultaten*

Effecten op vogels in aanlegfase

Voor vogels is het gedurende de werkzaamheden vanwege de fasering van de aanlegwerkzaamheden (inclusief de sloop van de bestaande windturbines) mogelijk om elders in (de directe omgeving van) het plangebied en omgeving een alternatieve foerageer- of rustplek te benutten als ze tijdens een bepaalde fase op een bepaalde plek verstoord worden. Er is daarom geen sprake van wezenlijke verstoring: vogels zullen (de directe omgeving van) het plangebied niet verlaten zodat in dit geval ook geen verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied optreedt.

Globaal overzicht aanvaringslachtoffers onder vogels in gebruiksfase

Op basis van deskundigenoordeel wordt voor het noordelijk deel van het plangebied en omgeving (kleigronden) het aantal slachtoffers in Windpark A16 in de ordegrootte van het gemiddelde van 15 slachtoffers per windturbine per jaar aangehouden.

⁵⁶ Rekenregels EHS compensatie versie 2, Taakveld Natuur, februari 2014.

Voor het zuidelijk deel (zandgronden) van het plangebied Windpark A16 wordt het aantal slachtoffers in dit deel van Windpark A16 in de orde grootte van maximaal 10 slachtoffers per windturbine per jaar aangehouden.

Tabel 59 Aanvaringsslachtoffers vogels

Alternatief	N turbines 15/sl/jr	N slacht- offers	N turbines 10/sl/jr	N slacht- offers	Totaal N slachtoffers per jaar
1 Kralensnoer Hoog	20	300	10	100	400
2 Kralensnoer Driehoekjes	15	225	14	140	365
3 Kralensnoer Carrés	16	240	10	100	340
4 Korte lijnen Hoog	16	240	9	90	330
5 Korte lijnen Alternerend Laag	24	360	13	130	490
6 Lange lijnen Hoog	19	285	7	70	355
7 Twee poorten Hoog	12	180	15	150	330
8 Corridor Honingraat Laag	38	570	3	30	600
9 Corridor Honingraat Hoog	27	405	3	30	435
10 Corridor Laag	34	510	3	30	540
11 Knooppunten Hoog	20	300	11	110	410

Aanvaringsslachtoffers N2000 broedvogels in gebruiksfase:

De lepelaar die op Sassenplaat in het Hollandsch Diep broedt, foerageert hooguit met enkel exemplaar in het plangebied. Uitgaande van deze gegevens zal de lepelaar hooguit incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine van Windpark A16 (<1 slachtoffer per jaar). Dit geldt voor alle alternatieven van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend. De kluut heeft geen binding met het plangebied. Het optreden van aanvaringsslachtoffers van broedvogels van kluut van het Natura 2000-gebied Hollandsch Diep is daarom uitgesloten.

Een enkel paartje van de blauwborst, ijsvogel en enkele paren rietzangers broeden langs de zuidoever van het Hollandsch Diep (binnen het Natura 2000-gebied Biesbosch). Er zijn geen effecten op deze soorten omdat deze vogels geen directe binding met het plangebied hebben. Het optreden van aanvaringsslachtoffers van broedvogels van blauwborst, ijsvogel en rietzanger van het Natura 2000-gebied Biesbosch is daarom uitgesloten. De snor, roerdomp en het porseleinhoen hebben geen binding met het plangebied en het optreden van aanvaringsslachtoffers van deze broedvogels van het Natura 2000-gebied Biesbosch is daarom uitgesloten. In het zomerhalfjaar jagen met regelmaat één of enkele bruine kiekendieven in het noordelijk deel van het plangebied. Mogelijk zijn deze vogels afkomstig uit de Biesbosch. Kiekendieven hebben een relatief lage aanvaringskans en zullen hooguit incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine van Windpark A16 (<1 slachtoffer per jaar). Dit geldt voor alle alternatieven van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend. Hooguit een enkel exemplaar van de aalscholver (toen de kolonie nog groot was) zal geregeld gefoerageerd hebben in het plangebied. De aalscholver is niet of nauwelijks als aanvaringsslachtoffer aangetroffen. Uitgaande van deze gegevens zullen de aalscholvers hooguit incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine van Windpark A16 (<1 slachtoffer per jaar). Dit geldt voor alle alternatieven van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Andere soorten broedvogels waar Natura 2000-gebieden in de omgeving voor zijn aangewezen komen niet of hooguit incidenteel in het plangebied voor. Van deze soorten vallen geen of hooguit incidenteel aanvaringslachtoffers. De alternatieven zijn hier niet onderscheidend in.

Aanvaringslachtoffers 'overige broedvogels' in gebruiksfase:

In (de omgeving van) het plangebied zijn kolonies van blauwe reiger, huiszwaluw, boerenzwaluw en roek aanwezig. Gezien de afstand van deze kolonies tot de opstellingen die voorzien zijn voor Windpark A16 en de beperkte aantallen in de kolonies zullen de aantallen vliegbewegingen van deze vogels door de lijnopstellingen van Windpark A16 beperkt zijn. Broedvogels van deze kolonies zullen hooguit incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het plangebied. Dit geldt voor alle alternatieven van Windpark A16 en deze zijn hierin niet onderscheidend.

De kleine mantelmeeuw en in mindere mate de zilvermeeuw vliegen in de broedtijd dagelijks (vooral) door het noordelijke deel van het plangebied. Een relatief hoog aantal slachtoffers treedt op bij de alternatieven waar de windturbines in een cluster zijn geplaatst die bovendien uit veel turbines bestaan. Dit gaat om de alternatieven Knoopunten hoog, Corridor laag, Corridor Honingraat hoog, Corridor Honingraat laag en Twee Poorten Hoog. Voor de kleine mantelmeeuw worden voor deze alternatieven jaarlijks vele tientallen aanvaringslachtoffers voorspeld, voor de zilvermeeuw een tiental aanvaringslachtoffers. Voor de alternatieven waar de turbines in een lijnopstelling zijn gepositioneerd of in kleine clusters van maximaal enkele turbines zal het aantal slachtoffers lager liggen omdat vogels dan doorgaans één turbine passeren op hen vliegroute. Voor de talrijk voorkomende kleine mantelmeeuw vallen jaarlijks enkele tientallen aanvaringslachtoffers, van de zilvermeeuw enkele. Van de visdief worden geen regelmatige vliegbewegingen verwacht door het plangebied. De visdieven van de kolonies van Moerdijk, Sassenplaat en Biesbosch foerageren veelal in die gebieden zelf. Binnen het plangebied komen nauwelijks visdieven voor. Van deze soort vallen geen of hooguit op incidentele basis aanvaringslachtoffers.

In en nabij het plangebied komen vooral algemene soorten van het open en halfopen agrarisch landschap voor. Voor veel van de algemene soorten en soorten van de Rode Lijst is het aanvaringsrisico over het algemeen verwaarloosbaar klein, omdat ze weinig risicovolle vliegbewegingen door het geplande windpark maken. Lokale broedvogels zijn meestal ook goed bekend met de omgeving en de risico's ter plaatse. Soorten waarvan jaarlijks enkele aanvaringslachtoffers voorzien kunnen worden, zijn Kievit en scholekster en in Rooskensdonk ook grutto. Deze soorten broeden met vele tientallen broedparen in het plangebied. Tijdens baltsvluchten heeft deze soort een verhoogd risico op een aanvaring met een windturbine. De verschillende soorten roofvogels (bui-zerd, bruine kiekendief, wespandief, sperwer, havik, slechtvalk, boomvalk) worden relatief weinig gevonden als aanvaringslachtoffer. Daarnaast zijn de absolute aantallen vogels die het betreft klein, waardoor het aantal vliegbewegingen door het windpark beperkt zal zijn. Van het totaal aantal aanvaringslachtoffers dat voor de windturbines op jaarbasis is berekend zal een zeer beperkt aandeel lokale broedvogels (alle soorten samen) betreffen.

Voor het merendeel van de broedvogelsoorten in en nabij het plangebied gaat het op jaarbasis om incidentele slachtoffers. Broedvogelsoorten waarvoor op jaarbasis meer

dan incidenteel een slachtoffer valt, zijn soorten met een grote actieradius en soorten die geregeld in de hogere luchtlagen verkeren, zoals bijvoorbeeld veldleeuwenricken, spreeuwen en gierzwaluwen, en soorten die in het donker foerageer- en of baltsvluchten maken, zoals bijvoorbeeld de hiervoor genoemde Kievit. Het gaat hierbij per soort om hooguit enkele aanvaringslachtoffers op jaarbasis. De alternatieven die tot relatief veel aanvaringslachtoffers leiden (Tabel 59) scoren daarbij negatiever dan de alternatieven die tot minder aanvaringslachtoffers leiden.

Aanvaringslachtoffers N2000 niet-broedvogels in gebruiksfase:

De kolgans, grauwe gans en brandgans kunnen geregeld met grote aantallen in het winterhalfjaar in het noordelijk deel van het plangebied en omgeving foerageren. Deze soorten kunnen overnachten in onder andere het Hollandsch Diep en Biesbosch. De brandgans is de talrijkste soort in het plangebied, de grauwe gans en kolgans komen met wat kleinere aantallen voor. Uit het veldonderzoek naar vliegbewegingen is gebleken dat ganzen in grote aantallen door het plangebied kunnen vliegen. Een relatief hoog aantal slachtoffers vallen bij de alternatieven waar de windturbines in een cluster zijn geplaatst die bovendien uit veel turbines bestaan. Dit gaat om de alternatieven 11 Knooppunten hoog, 10 Corridor laag, 9 Corridor Honingraat hoog, 8 Corridor Honingraat laag en 7 Twee Poorten Hoog. Voor brandgans, kolgans en grauwe gans worden voor deze alternatieven jaarlijks enkele aanvaringslachtoffers voor iedere soort voorspeld. Voor de alternatieven waar de turbines in een lijnopstelling zijn gepositioneerd of in kleine clusters van maximaal enkele turbines zal het aantal slachtoffers naar inschatting lager liggen (een enkel slachtoffer per jaar voor iedere soort).

De smient en wilde eend kunnen geregeld met kleine aantallen vogels in het winterhalfjaar in het noordelijk deel van het plangebied foerageren. Deze soorten kunnen rusten het Hollandsch Diep en Biesbosch. Een relatief hoog aantal slachtoffers vallen bij de alternatieven waar de windturbines in een cluster zijn geplaatst die bovendien uit veel turbines bestaan. Dit gaat om de alternatieven 11 Knooppunten hoog, 10 Corridor laag, 9 Corridor Honingraat hoog, 8 Corridor Honingraat laag en 7 Twee Poorten Hoog. Voor iedere eendensoort vallen bij deze alternatieven jaarlijks enkele aanvaringslachtoffers. Voor de alternatieven waar de turbines in een lijnopstelling zijn gepositioneerd of in kleine clusters van maximaal enkele turbines zal het aantal slachtoffers naar inschatting lager liggen. Hier ligt het aantal jaarlijkse slachtoffers naar inschatting op een enkel slachtoffer van iedere soort. De kraakeend en kuifeend van het Natura 2000-gebied Hollandsch Diep komen met slechts kleine aantallen voor in de kleipolders. Van deze soorten vallen geen of hooguit incidenteel aanvaringslachtoffers. De alternatieven zijn hier niet onderscheidend in.

Andere soorten niet-broedvogels waar Natura 2000-gebieden in de omgeving voor zijn aangewezen komen niet of hooguit incidenteel in het plangebied voor, van deze soorten worden geen of hooguit incidenteel aanvaringslachtoffers voorspeld. De alternatieven zijn hier niet onderscheidend in.

Aanvaringslachtoffers 'overige niet-broedvogels' in gebruiksfase:

Andere soorten watervogels die niet aangewezen zijn voor Natura 2000-gebieden komen veelal hooguit met kleine aantallen in het plangebied voor. Van de meeste soorten vallen geen of hooguit incidenteel aanvaringslachtoffers. Van de wat talrijkere soorten als meeuwen (kokmeeuw, stormmeeuw) en steltlopers (kievit, wulp) kunnen jaarlijks respectievelijk één of enkele tientallen en een tiental aanvaringslachtoffers vallen. De alternatieven die tot relatief veel aanvaringslachtoffers leiden (Tabel 59) scoren daarbij negatiever dan de alternatieven die tot minder aanvaringslachtoffers leiden.

Verstoring vogels in de gebruiksfase

Verstoring van leefgebied van broedvogels, waar Natura 2000-gebieden in de omgeving voor zijn aangewezen, is niet aan de orde. De alternatieven zijn hier niet onderscheidend in.

Hoe meer windturbines in bos worden geplaatst hoe groter het risico op verstoring en/of vernietiging van een jaarrond beschermd nest. Bijna alle alternatieven omvatten enkele turbines waarvoor bos of individuele bomen moeten worden gekapt. Alleen bij de alternatieven 5 Korte Lijnen Alternierend Laag en 10 Corridor Laag is dit niet het geval. Voor het alternatief 9 Corridor Honingraat Laag moeten de meeste bomen worden gekapt.

Het risico op verstoring van broedvogels van de Rode Lijst is voor de alternatieven 8 Corridor Honingraat Laag het hoogst, omdat bij deze alternatief verreweg de meeste windturbines in gebied komen wat waardevol is voor broedvogels van de Rode Lijst. De alternatieven 1 Kralensnoer Hoog en 7 Twee Poorten Hoog hebben zeer weinig risico op het verstoren van broedvogels van de Rode Lijst; bij deze alternatieven staan de turbines veelal buiten waardevol gebied voor Rode Lijst soorten.

Verstoring van leefgebied van niet-broedvogels, waar Natura 2000-gebieden in de omgeving voor zijn aangewezen, is niet uit te sluiten. Echter zijn er de effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden uitgesloten.

Andere soorten watervogels die niet aangewezen zijn voor Natura 2000-gebieden komen veelal hooguit met kleine aantallen in het plangebied voor. Voor deze soorten is daarom geen sprake van een zeer grote verstoring van het leefgebied. De turbinelocaties verschillen niet wezenlijk in aantrekkelijkheid voor deze watervogels; en is daarom vanuit gegaan dat weinig verschil aanwezig is tussen de aantallen van de overige watervogels in en nabij de verschillende turbinelocaties. De alternatieven met veel turbines scoren hierbij negatiever dan de turbines met een beperkt aantal turbines.

Barrièrewerking vogels in de gebruiksfase

Het plangebied ligt niet binnen belangrijke vliegroute van broedvogels tussen foeraageer- en broedgebieden. De vliegroutes van broedende meeuwen in Moerdijk en Sasenplaat en watervogels door het plangebied lopen voornamelijk in het noordelijk deel van het plangebied. Geen van de alternatieven heeft lange lijnopstellingen die dwars op deze vliegroutes liggen en kunnen geenszins een barrière vormen voor deze meeuwen en watervogels. De lijnopstellingen zijn tamelijk kort van aard en bovendien is de

minimale afstand tussen de turbines 400 meter. Zeker een deel van de vogels kan met een dergelijke afstand eenvoudig tussen de turbines door vliegen. Effecten als gevolg van barrièrewerking zijn niet aanwezig. De alternatieven zijn hier niet onderscheidend in.

Effecten op vleermuizen in aanlegfase

De alternatieven van Windpark A16 verschillen in het aantal turbinelocaties ter plaatse van bomen en daarmee in de kans dat zulke effecten zich zullen voordoen. Hoe meer bomen gekapt worden ten behoeve van de aanleg van windturbines, hoe groter het risico op verstoring en/of vernietiging van verblijfplaatsen van vleermuizen. Bijna alle alternatieven omvatten enkele turbines die op locaties met bomen liggen. Alleen bij de alternatieven 5 Korte Lijnen Alternierend Laag en 10 Corridor Laag is dit niet het geval. Binnen de alternatieven 1 Kralensnoer Hoog, 2 Kralensnoer Driehoekjes en 8 Corridor Honingraat Laag liggen de meeste turbinelocaties met bomen.

Effecten op vleermuizen in gebruiksfase

In het plangebied zijn vier vleermuissoorten regelmatig waargenomen: gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis. Bij deze soorten kan sterfte optreden in een toekomstig windpark door aanvaringen met de rotorbladen. De tweekleurige vleermuis geldt ook als een 'risicosoort' ten aanzien van windenergie. Deze soort is echter (zeer) zeldzaam in het plangebied zodat meer dan incidentele sterfte niet optreedt. De activiteit van soorten zoals baardvleermuis, watervleermuis en gewone grootoorvleermuis is vermoedelijk onderschat. Enerzijds omdat deze soorten relatief zachte geluiden produceren die minder ver reiken. Anderzijds omdat dit lichtschuwe soorten zijn die mogelijk minder talrijk zijn rond straatverlichting dan in het onverlichte achterland (het onderzochte transect loopt deels langs straatverlichting). Aanvaringslachtoffers komen bij deze soorten echter nagenoeg niet voor waardoor een onderschatting van de activiteit van deze soorten niet relevant is voor een inschatting van de kans op aanvaringslachtoffers.

Op grond van literatuurgegevens, kennis over het landschapsgebruik van vleermuizen in het algemeen en de vastgestelde verspreidingspatronen in het plangebied, zijn de turbinelocaties in drie verschillende categorieën ingedeeld, op basis van het verwachte aantal aanvaringslachtoffers.

1. Locaties met een hoog aantal slachtoffers

In een deel van het plangebied is sprake van een verhoogde kans op slachtoffers. Het gaat hier om het gehele deel van het plangebied ten zuiden van de Graaf Engelbertlaan. In dit deel van het plangebied komen relatief veel bossen voor. Van windturbines in bossen is bekend dat hier sprake is van een verhoogd risico op aanvaringslachtoffers (Brinkmann et al. 2011). Daarnaast geeft het vleermuisonderzoek aan dat op deze locaties daadwerkelijk sprake is van een verhoogde activiteit van vleermuizen. Er wordt hier, op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken bij windparken in vergelijkbare landschappen, uitgegaan van 10 slachtoffers per turbine per jaar.

2. Locaties met een middelhoog aantal slachtoffers

In deze categorie is het middendeel van het plangebied opgenomen (vanaf Graaf Engelbertlaan in Breda tot aan N285). Het middendeel omvat geen (grootschalig) bos,

maar omvat wel veel bomenlanen, brede watergangen en moerasjes. Daarnaast geeft het vleermuisonderzoek aan dat op deze locaties daadwerkelijk sprake is van een verhoogde activiteit van vleermuizen, maar minder dan de zuidelijke zone. Voor windturbines in deze zone wordt, op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken bij windparken in vergelijkbare landschappen, uitgegaan van 5 slachtoffers per turbine per jaar.

3. Locaties met een laag aantal slachtoffers

Ten noorden van de N285 ligt een relatief open, overwegend agrarisch gebied. Hier zijn weinig vleermuizen waargenomen. De Wieringermeer en Flevoland is landschapelijk vergelijkbaar met dit deel van het plangebied van Windpark A16. Slachtofferonderzoek leverde hier en op andere vergelijkbare locaties 1 slachtoffer per turbine per jaar op (Limpens et al. 2013). Daarnaast geeft het vleermuisonderzoek aan dat op deze locaties daadwerkelijk sprake is van een relatief lage activiteit van vleermuizen. Voor deze zone gaan wordt daarom uitgegaan van 1 slachtoffer per turbine per jaar.

Op basis van deze categorieën is per alternatief van Windpark A16 een schatting gemaakt van het totaal aantal jaarlijkse vleermuislachtoffers (Tabel 60). Alternatief 5 Korte Lijnen Alternerend Laag leidt tot het hoogst aantal vleermuislachtoffers; alternatief 9 Corridor Honingraat Hoog tot het laagste aantal.

Tabel 60

Aanvaringslachtoffers vleermuizen

Alternatief	N turbines hoog risico	N turbines gemiddeld risico	N turbines laag risico	Totaal N slachtoffers per jaar
1 Kralensnoer Hoog	10	7	13	148
2 Kralensnoer Driehoekjes	14	6	9	179
3 Kralensnoer Carrès	10	4	12	132
4 Korte lijnen Hoog	9	5	11	126
5 Korte lijnen Alternerend Laag	13	10	14	194
6 Lange lijnen Hoog	7	11	8	133
7 Twee poorten Hoog	15	0	12	162
8 Corridor Honingraat Laag	3	27	11	176
9 Corridor Honingraat Hoog	3	17	10	125
10 Corridor Laag	3	23	11	156
11 Knooppunten Hoog	8	12	11	151

De brede watergangen in het noordelijk deel van het plangebied vormen voor de meervleermuis onderdeel van een vliegroute van en naar verblijfplaatsen. Het aanvaringsrisico van de meervleermuis is zeer klein. De meervleermuis wordt zelden als aanvaringslachtoffer aangetroffen, waarschijnlijk als gevolg van de lage vlieghoogte van de soort. Bovendien komen de windturbines niet middenin de vliegroute te staan. Effecten op de meervleermuis als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windpark A16 zijn niet aanwezig. De alternatieven van Windpark A16 zijn hier niet onderscheidend in.

Omdat geen directe relatie bestaat tussen de vleermuizen in Vlaamse Natura 2000-gebieden en het plangebied, zijn geen effecten als gevolg van de aanleg en het gebruik

van Windpark A16 aanwezig. De alternatieven van Windpark A16 zijn hier niet onderscheidend in.

De globale inschatting is dat bij alle alternatieven bij één of meerdere soorten sprake zal zijn van een overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm waarmee effecten op de 'gunstige staat van instandhouding' niet op voorhand zijn uit te sluiten. Of effecten zich werkelijk voordoen staat daarmee niet vast maar het is verstandig om hier alvast rekening mee te houden. Het aantal slachtoffers valt bij alle soorten goed te reduceren door middel van mitigerende maatregelen waarmee effecten op de GSI voor alle alternatieven kunnen worden vermeden.

Effecten op flora en grondgebonden zoogdieren

In het plangebied komen een aantal plantensoorten voor die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming of een Rode Lijst status hebben. Binnen het plangebied komen relatief meer beschermde en/of Rode Lijst soorten voor in de natuurgebieden Rooskensdonk, Weimeren, Trippelenberg en Galdersche Heide. De alternatieven Windpark A16 kunnen ten koste van gaan groeiplaatsen van flora. Deze effecten zijn echter eenvoudig te mitigeren door bijvoorbeeld het verplaatsen van beschermde planten.

In het plangebied komen een aantal soorten grondgebonden zoogdieren voor die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming of een Rode Lijst status hebben (bunzing, gewone eekhoorn, hermelijn, steenmarter, wezel). De precieze verspreiding van deze soorten is niet bekend. Wel kan op basis van landschapstype het halfopen landschap ten zuiden van Breda als geschikt voor deze soorten worden beschouwd. Mogelijk dient voor de beschermde soorten ontheffing van verbodsbepalingen (artikel 3.10 lid 1b) van de Wet natuurbescherming aangevraagd te worden. Ook kan overtreding van verbodsbepalingen mogelijk voorkomen worden door het nemen van passende mitigerende maatregelen.

Effecten op vissen, ongewervelden, amfibieën en reptielen

In het plangebied komen een aantal soorten vissen voor die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming of een Rode Lijst status hebben. Vrijwel alle windturbines worden geplaatst op land en gaan niet ten koste van watergangen of andere oppervlaktewateren. Eén turbine is gepland in de Galderse Meren (alternatief 11 Knooppunten Hoog). Hier zijn in zoverre bekend geen beschermde vissoorten aanwezig. Bovendien is het ruimtebeslag van één turbine nihil. Zoverre de turbines ten koste gaan van leefgebied van deze soorten, gaat dit om een verwaarloosbare oppervlakte van het totaal aan leefgebied van deze soorten. De kans op effecten op vissen wordt voor alle alternatieven van Windpark A16 als nihil beschouwd. Voor de beschermde soorten is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming.

In het plangebied komen een aantal soorten dagvlinders en libellen voor die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming of een Rode Lijst status hebben. Zoverre de turbines ten koste gaan van leefgebied van deze soorten, gaat dit om een verwaarloosbare oppervlakte van het totaal aan leefgebied van deze soorten. De kans op effecten op ongewervelden wordt voor alle alternatieven van Windpark A16 als nihil beschouwd. Voor de beschermde soorten is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming.

In en nabij de planlocaties komen geen amfibieën en reptielen voor die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming of een Rode Lijst status hebben. De kans op effecten op amfibieën en reptielen wordt voor alle alternatieven van Windpark A16 als nihil beschouwd. Voor de beschermde soorten is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming.

Effect op Natuurnetwerk Brabant (NNB)

De score is gebaseerd op de alternatieven Windpark A16 ten aanzien van Natuurnetwerk Brabant (NNB) in aanleg- en gebruiksfase. Alle alternatieven leiden tot negatieve effecten op het NNB; de mate van ruimtebeslag- en overdraai binnen het NNB is als differentiatie gebruikt tussen de scores licht negatief en negatief. De mate van ruimtebeslag- en overdraai binnen het NNB is het laagst bij alternatieven 1 Kralensnoer Hoog, 4 Korte Lijnen Hoog, 5 Korte Lijnen Alternerend Laag, 7 Twee Poorten Hoog en 11 Knoopunten Hoog. De hoogste mate is bij alternatief 8 Corridor Honingraat Laag. De resterende alternatieven zitten hier, met hun gemiddelde, tussenin.

Effect op natte natuurparels, agrarisch natuurbeheer en groenblauwe mantel

De meeste alternatieven van Windpark A16 leiden tot ruimtebeslag binnen natte natuurparels en attentiegebieden. De verschillen tussen de alternatieven zijn echter groot. Van het alternatief 7 Twee Poorten Hoog is geen sprake van ruimtebeslag; het ruimtebeslag van 8 Corridor Honingraat Laag is veruit het grootst met bijna 10.000 m².

Alle alternatieven van Windpark A16 leiden tot ruimtebeslag binnen de zoekgebieden voor agrarisch natuurbeheer. Van het alternatief 7 Twee Poorten Hoog is het ruimtebeslag het beperktst; het ruimtebeslag van 4 Kralensnoer Hoog en 10 Corridor Laag is het grootst met bijna 7.000 m².

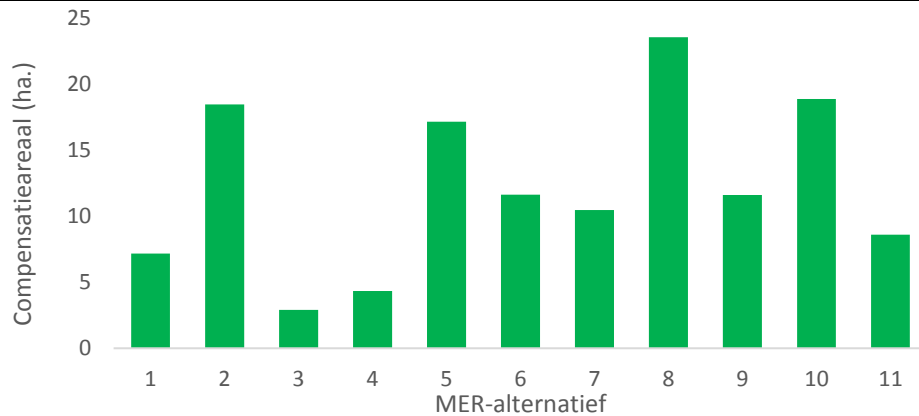
Alle alternatieven van Windpark A16 leiden tot ruimtebeslag binnen de groenblauwe mantel. Van het alternatief 6 Lange lijnen hoog is het ruimtebeslag het beperktst; het ruimtebeslag van 2 Kralensnoer driehoekjes is het grootst met ruim 3.500 m².

Alle alternatieven leiden tot negatieve effecten op deze gebieden; de verschillen zijn te beperkt om tot differentiatie in scores tussen de alternatieven te leiden.

Aantal hectare compensatie NNB als gevolg van indirecte verstoring windturbines

De indirecte aantasting van bestaand natuurgebied door de geluidsbelasting van windturbines is berekend per MER-alternatief. Daarbij is de te compenseren oppervlakte van NNB-gebieden als beoordelingscriterium genomen. Deze compensatieopgave is gelijk aan een derde van het areaal waar als gevolg van de windturbines een overschrijding van de normen optreedt. De compensatieopgave varieert van 3 t/m 23 hectare en is daarmee relatief gering. Dit komt mede door het hoge, reeds aanwezige geluid van wegen en spoorwegen. Zie Bijlage H voor een uitgebreide beschrijving van deze rekenregel met betrekking tot natuurcompensatie NNB.

Figuur 30 Compensatie van NNB-gebied als gevolg van verstoring door te hoge geluidsniveaus als gevolg van windturbines.



Door de compensatieplicht heeft het aspect *Compensatie van NNB-gebied als gevolg van verstoring door te hoge geluidsniveaus als gevolg van windturbines* geen onderscheidend karakter en scoren alle alternatieven neutraal op dit thema ('0'). Eventuele benodigde compensatie blijft wel inzichtelijk (in ha.).

7.11.8 Score milieuthema ecologie

Onderstaande tabel toont de samengevatte effectbeoordeling.

Tabel 61 Conclusie ecologie

Ecologie – aanleg- en gebruiksfase	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
Vogels – Effecten in de aanlegfase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vogels – Aanvaringslachtoffers gebruiksfase: Broedvogels – N2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vogels – Aanvaringslachtoffers gebruiksfase: Broedvogels – Overig	-	-	-	-	---	-	-	---	-	---	-
Vogels – Aanvaringslachtoffers gebruiksfase: Niet-broedvogels – N2000	-	-	-	-	-	-	---	---	---	---	---
Vogels – Aanvaringslachtoffers gebruiksfase: Niet-broedvogels – Overig	-	-	-	-	---	-	-	---	---	---	---
Vogels – Verstoring in de gebruiksfase	-	-	-	-	---	-	-	---	---	---	---
Vogels – Barrièrewerking in de gebruiksfase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vleermuizen – Effecten in de aanlegfase	---	---	-	-	0	-	-	---	-	0	-
Vleermuizen – Effecten in de gebruiksfase	-	---	-	-	---	-	---	---	-	---	---
Beschermde soorten – Effect op planten en grondgebonden zoogdieren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Beschermde soorten – Effect op vissen, ongewervelden en amfibieën/reptielen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gebieden – Effect op Natuur Netwerk Nederland (NNN)	-	---	---	-	-	---	-	---	---	---	---
Gebieden – Effect op Natte parels, Groenblauwe mantel en Agrarisch natuurbeheer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gebieden – Aantal ha. compensatie NNB a.g.v. indirecte verstoring windturbines	7,2	18,5	2,9	4,3	17,2	11,6	10,5	23,6	11,6	18,9	8,6

7.12 Energieopbrengst

7.12.1 Inleiding

Wanneer windturbines elektriciteit produceren wordt op dat moment minder 'grijze' stroom door kolen- en gascentrales geproduceerd, met bijbehorende vermindering van emissie van CO₂, fijnstof en verzurende stoffen. Onderstaande tabel toont de emissie van grijze stroom in Nederland per opgewekte kWh⁵⁷.

⁵⁷ Otten M. & Afman M., 2015. Emissiekentallen elektriciteit. CE Delft.

Tabel 62 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

In een aparte bijlage (Bijlage I) is de verwachte energieproductie van de MER-alternatieven berekend. Deze paragraaf geeft een samenvatting.

7.12.2 Toetsingskader

Er bestaat geen relevante regelgeving voor dit milieuthema. Beleidsmatig ligt er een doelstelling voor het opwekken van duurzame energie middels windturbines. Zie daarvoor hoofdstuk Hoofdstuk 3.

7.12.3 Referentiesituatie

Er staat in de provincie Noord-Brabant op moment van schrijven van dit MER een totaal van 219 MW aan windenergie met een verwachte jaarproductie van ca. 522 GWh⁵⁸. In de autonome ontwikkelingen als gevolg van windpark A16 is geen gebruikname van bestaande windturbines voorzien.

7.12.4 Beoordelingscriteria

Per MER-alternatief in een inschatting gemaakt van de energieopbrengst. Deze opbrengst (uitgedrukt in GWh/jaar) is het beoordelingscriterium in dit MER. Eventuele mitigatie als gevolg van normoverschrijding van geluid- en slagschaduwnormen is hierin niet meegenomen. In plaats daarvan is het aantal woningen met normoverschrijding meegenomen als beoordelingscriterium voor die milieuthema's. Emissiereductie (CO₂ en andere schadelijke stoffen) is niet apart als criterium meegenomen: deze reductie volgt direct uit de elektriciteitsproductie.

Sommige andere milieuthema's zijn niet alleen in absolute zin beoordeeld, maar ook in relatie tot de energieproductie van het betreffende MER-alternatief. Deze relatieve beoordelingscriteria zijn behandeld in de paragrafen van de betreffende milieuthema's (geluid en slagschaduw)

7.12.5 Effectbeoordeling

Onderstaande tabel toont welke opbrengst leidt tot welke beoordeling.

Tabel 63 Effectbeoordeling milieuthema energieopbrengst

Energieopbrengst	+++	++	+	0
Hoeveelheid geproduceerde elektriciteit (GWh/jaar)	>400	350-400	300-350	<300

7.12.6 Onderzoek

Voor het bepalen van de elektriciteitsproductie is een aantal invoergegevens van belang:

- Windsnelheidsverdeling op ashoogte
- Afmetingen van de windturbines
- Vermogen (power curve) van de windturbines.

⁵⁸ Bron: www.WindStats.nl

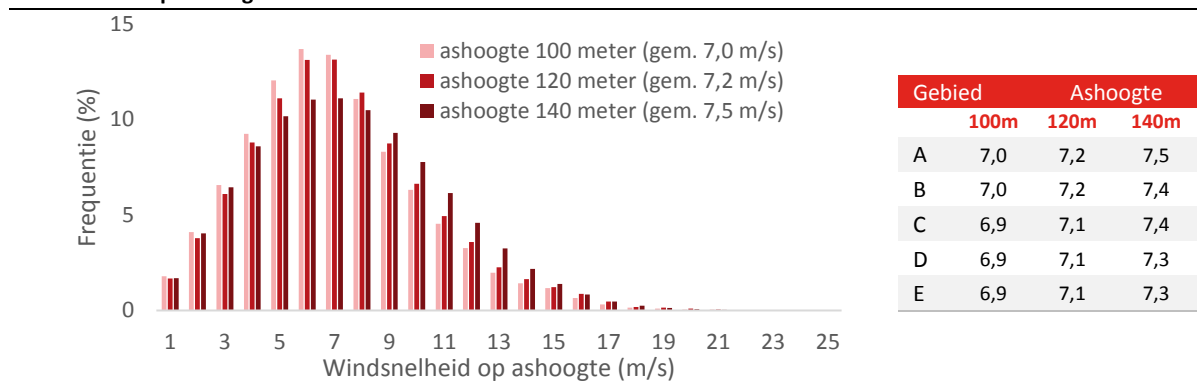
Windsnelheidsverdeling op ashoogte

Het KNMI heeft een database gepubliceerd met de gemiddelde windsnelheidsverdeling op ashoogtes 80 – 120 meter, in heel Nederland, gebaseerd op een HIRLAM meteorologisch model.

Het plangebied is in 5 deelgebieden verdeeld; vervolgens is binnen elk deelgebied de windsnelheidsverdeling bepaald op verschillende hoogten. Alle windturbines in de MER-alternatieven binnen hetzelfde deelgebied en van dezelfde klasse hebben dezelfde windsnelheidsverdeling gekregen.

Per deelgebied is op basis van de windsnelheidsverdeling op 80, 100 en 120 meter een extrapolatie uitgevoerd om de windsnelheidsverdeling op 140 meter ashoogte te schatten. Nadere toelichting op deze extrapolatie is gegeven in Bijlage I en in het akoestisch onderzoek (0). Hieronder zijn ter illustratie de windsnelheidsverdelingen op 100, 120 en 140 meter hoogte gegeven in deelgebied A.

Figuur 31 Windsnelheid. Links de windsnelheidsverdeling in deelgebied A. Rechts de gemiddelde windsnelheid per deelgebied.



Deze windsnelheidsverdelingen tonen dat hogere windsnelheden minder vaak voorkomen. Op hogere hoogtes komen hoger windsnelheden vaker voor, wat resulteert in een hogere gemiddelde windsnelheid. Omdat de elektriciteitsproductie zich verhoudt met de derde macht van de windsnelheid zijn dergelijke verschillen zeer significant. De gemiddelde windsnelheid op de te onderzoeken hoogtes is voor de vijf deelgebieden hierboven weergegeven. De windsnelheidsverdelingen zijn te vinden in de bijlagen van het akoestisch onderzoek dat ook onderdeel uitmaakt van het MER.

Afmetingen van de windturbines

Hoe groter (de rotordiameter van) een windturbine, hoe groter de luchtstroom waaruit energie kan worden onttrokken, en dus hoe meer elektriciteit er kan worden geproduceerd. In het MER zijn drie klassen van windturbines onderscheiden: beperkt (100m rotordiameter), laag (120m rotordiameter) en hoog (140m rotordiameter).

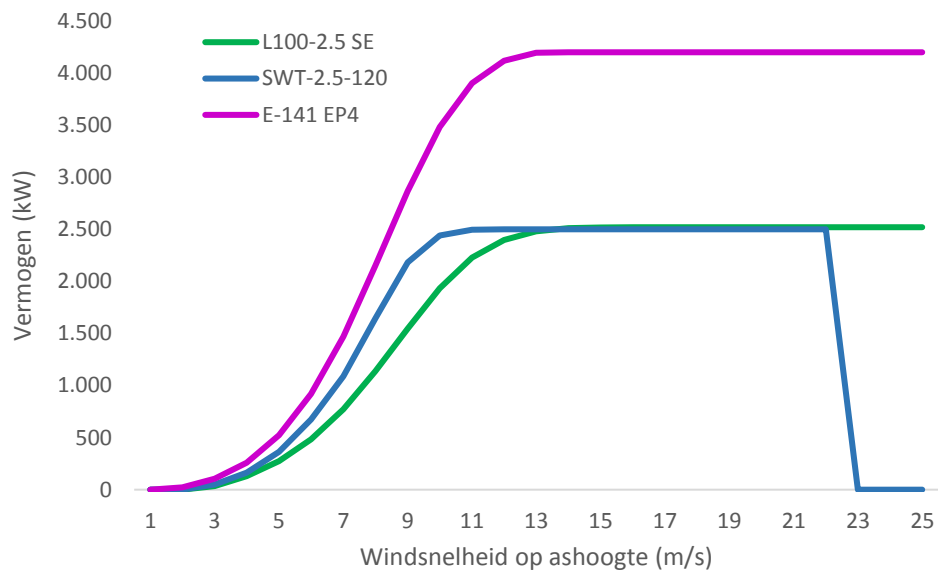
Vermogen van de windturbines

Elk type windturbine heeft een karakteristieke 'power curve' die aangeeft hoeveel vermogen die windturbine levert bij elke windsnelheid. Onderstaande figuur toont de power curves van drie typen die karakteristiek zijn voor de drie afmetingsklassen die in dit MER zijn onderzocht.

Opmerkingen daarbij:

- De Siemens windturbine heeft hetzelfde maximale vermogen als de Lagerwey. Door de grotere rotordiameter is dit maximale vermogen echter al bereikt bij een lagere windsnelheid, wat zorgt voor een hogere jaarlijkse energieproductie.
- Het feit dat de Siemens al wordt uitgeschakeld vanaf een windsnelheid van 22 m/s maakt voor de jaarproductie weinig uit, omdat dergelijke windsnelheden weinig voorkomen.
- Zoals blijkt uit de figuur bereiken de windturbines hun maximale vermogen bij een windsnelheid van ca. 11-13 m/s op ashoogte.

Figuur 32 Power curves van de drie onderzochte windturbinetypes

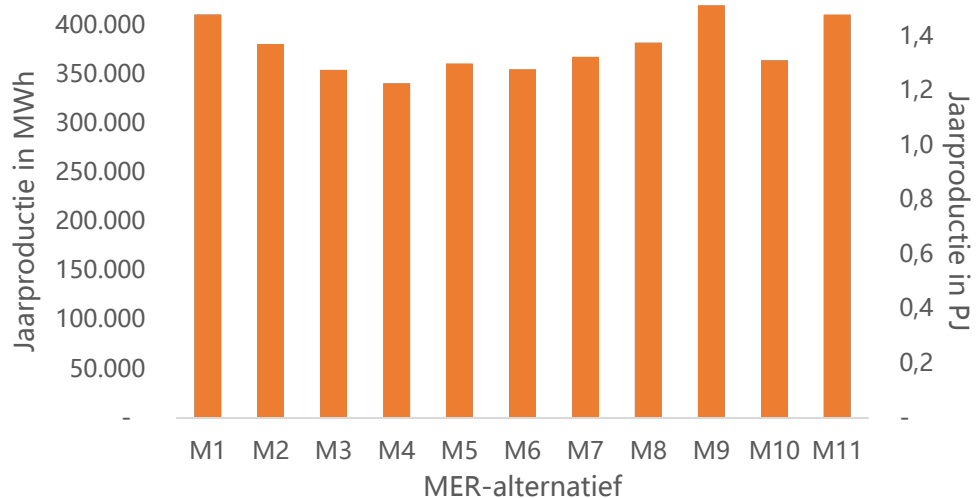


7.12.7 Resultaten

Door voor elke windsnelheid het aantal verwachte uren in een jaar te vermenigvuldigen met het bij die windsnelheid horende vermogen is de bruto jaarproductie van elk windturbintype te berekenen. De netto jaarproductie van de MER-alternatieven is vervolgens berekend door de bruto-productie van de betreffende windturbines op te tellen en een algemene afslag van 15% aan te houden. Deze afslag is een schatting die termen bevat voor parkverliezen, onderhoud, storing en transportverliezen.

Tabel 64 Nettoproductie per alternatief. Eerst is per deelgebied en per windturbineklasse een aparte netto

Alternatief	Vermogen	Netto-productie (MWh)
	MW	Totaal
M1	124	410.792
M2	115	380.635
M3	108	354.538
M4	103	340.709
M5	104	360.790
M6	108	354.996
M7	112	367.636
M8	108	382.116
M9	126	420.119
M10	103	364.222
M11	125	410.730

Figuur 33 Grafische weergave van de verwachte netto jaarproductie van de MER-alternatieven. De productie is weergegeven in zowel megawattuur (linkeras) als in petajoule (rechteras).

Opmerkingen:

- De alternatieven variëren in opgesteld vermogen van 103 t/m 126 MW. De energieproductie hangt niet alleen van het totale vermogen af, maar ook van de eigenschappen van de windturbines.
- Eventuele mitigatie die nodig is om normoverschrijding te voorkomen is in de beoordeling van de alternatieven niet meegenomen. In plaats daarvan is bij geluid en slagschaduw gerekend met het aantal woningen waar normoverschrijding plaatsvindt.
- Vergelijking van de verwachte jaarproductie van de MER-alternatieven met het bestaand opgestelde windvermogen laat een belangrijk verschil zien: de nieuwe windturbines produceren veel meer energie per MW opgesteld vermogen. De relatie tussen de productie (MWh) en vermogen (MW) wordt uitgedrukt in vollasturen (uren/jaar). Dit verschil wordt met name verklaard doordat de bestaande windturbines ouder (en in veel gevallen kleiner) zijn dan de types uit de MER-alternatieven.

Figuur 34 Relatie tussen productie en opgesteld vermogen en vergelijking met bestaande windturbines

Alternatief	Opgesteld vermogen	Netto-productie	Vollasturen
	MW	MWh/jaar	uren/jaar
M1	124	410.792	3.313
M2	115	380.635	3.310
M3	108	354.538	3.283
M4	103	340.709	3.308
M5	104	360.790	3.469
M6	108	354.996	3.287
M7	112	367.636	3.282
M8	108	382.116	3.538
M9	126	420.119	3.334
M10	103	364.222	3.536
M11	125	410.730	3.286
Bestaand Noord-Brabant	219	522.000	2.384

7.12.8 Score milieuthema opbrengst

Tabel 65 Conclusie milieuthema energieopbrengst

Energieopbrengst	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
Hoeveelheid geproduceerde GWh/jaar	+++	++	++	+	++	++	++	++	+++	++	+++

Hoofdstuk 8 Voorkeursalternatief

8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt toegelicht hoe – mede op basis van informatie uit voorgaand hoofdstuk – het voorkeursalternatief is vormgegeven en het op milieueffecten scoort.

8.2 Vorming voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief (VKA) is in een iteratief proces tot stand gekomen op basis van onderstaande 6 pijlers:

- Pijler 1: Sociale participatie (randvoorwaarde);
- Pijler 2: Milieu (MER);
- Pijler 3: Landschap en opstellingen (BKV);
- Pijler 4: Publiek en klankbord;
- Pijler 5: Projectontwikkelaars en grondeigenaren (uitvoerbaarheid);
- Pijler 6: Politiek en stuurgroep⁵⁹.

Alle ontwikkelaars die met posities vertegenwoordigd zijn in het VKA hebben de Green Deal (april 2017) ondertekend. Hiermee bieden zij GS de mogelijkheid om de sociale participatie goed te borgen conform de wens van PS. De eerste pijler van de sociale participatie heeft daarmee een gelijk speelveld gecreëerd voor alle ontwikkelaars. Bij de totstandkoming van de 11 MER-alternatieven zijn er alleen windturbines ingetekend op gronden welke beschikbaar waren voor de plaatsing van windturbines. Deze gronden zijn onder contract gebracht door één van de ondertekende partijen van de Green Deal. Hiermee is **pijler 1** niet onderscheidend geweest in de keuze voor het VKA.

De onderzoeksresultaten van de 11 MER-alternatieven (**pijler 2**) maken het mogelijk om het VKA verregaand te optimaliseren. In het VKA zijn onderdelen uit de 11 onderzochte MER-alternatieven gecombineerd. De optimalisatie was een zoektocht naar de 'beste locaties' voor windenergie: die met de minste effecten op mens en natuur. Het beperken van de effecten op direct omwonenden en woonkernen is hét leidende principe achter het VKA. Het milieuthema *Geluid* heeft daarbij een doorslaggevende rol gespeeld. Het VKA heeft minder geluidbelaste woningen⁶⁰ tot gevolg dan elk van de MER-alternatieven. Hiermee wordt direct recht gedaan aan de input vanuit gemeenten, klankbordgroep, omwonenden én PS (**pijler 4 en 6**). Tevens wordt recht gedaan aan de input van de Commissie m.e.r.⁶¹ Waar mogelijk is getracht per deelgebied een opstelling te projecteren die qua effecten acceptabel is voor omwonenden, vooral

⁵⁹ Bestuurlijke klankbordgroep bestaande uit gedeputeerde en wethouders.

⁶⁰ Geluidsgevoelige objecten binnen de 42 dB L_{den}-contour

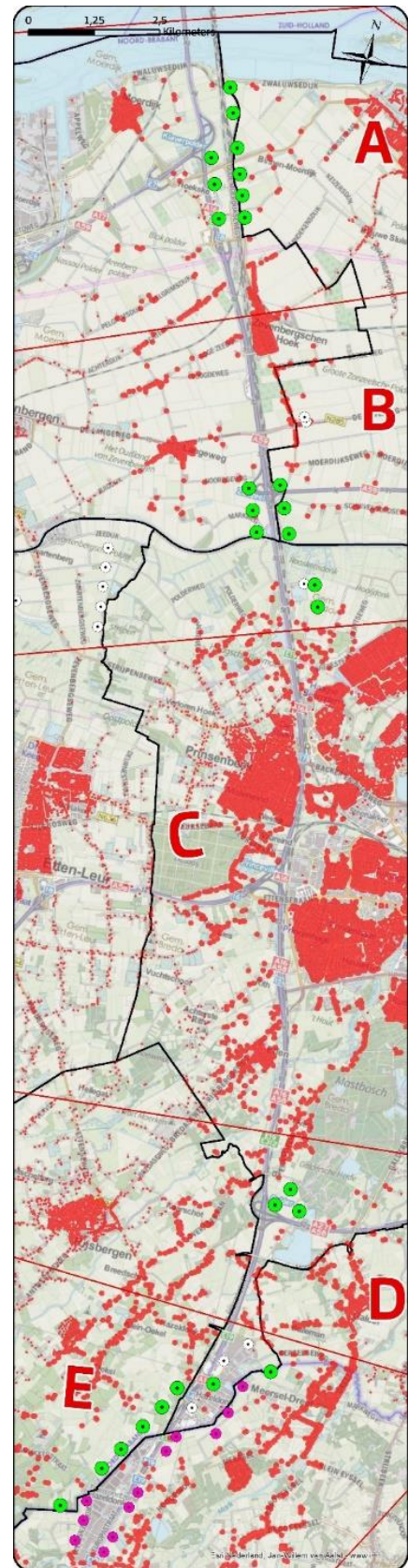
⁶¹ In haar advies op de NRD heeft de commissie m.e.r. aangegeven dat een alternatief met de minste hinder voor bewoners onderzocht moet worden. Dit alternatief is uiteindelijk gevormd op basis van de onderzoeksresultaten van de 11 MER-alternatieven.

waar het de geluidsbelasting betreft, maar die óók landschappelijk geen afbreuk doen aan de leesbaarheid en belevingswaarde van het omringende landschap. Maat en schaal van de huidige generatie windmolens resulteren in een nieuwe laag in het landschap. Inpassen is niet meer aan de orde, maar een samenhangende en herkenbare configuratie leidt tot een grotere belevingswaarde van deze nieuwe laag en daarmee tot ruimtelijke kwaliteit (**pijler 3**). Het VKA bouwt het meest voort op het MER-alternatief ‘knooppunten’ (M11). Door de turbines te concentreren rondom de knooppunten zorgen ze voor een markering van de infrabundel A16/HSL. De belangrijkste landschappelijke kwaliteit van het VKA komt voort uit de ruime landschappelijke vides die ontstaan tussen de verschillende turbineconcentraties. Deze kwaliteit, waarbij grote delen van het plangebied ontzien worden van windenergie, geldt zowel voor de omgeving/omwonenden als voor de weggebruiker. De woonkernen bevinden zich in deze vides. Geen enkele kern wordt omsloten door bestaande of nieuwe windturbines.

Uit de hierboven beschreven optimalisatie is een VKA afgeleid dat voldoet aan de eis van minimaal 100 MW opgesteld vermogen windenergie. De haalbaarheid is in diverse gesprekken met ontwikkelaars en grondeigenaren gecheckt (**pijler 5**). Uit een radarverstoringstoets, uitgevoerd door TNO, is gebleken dat de locatie knooppunt Princeville niet geschikt is voor de realisatie van windturbines met een tiphoogte van 150 meter. Deze locatie is om die reden niet meegenomen in het VKA.

In de stuurgroepbijeenkomsten van 9 en 13 oktober 2017 is het voorkeursalternatief uitgebreid besproken. Ook is 9 oktober de klankbordgroep ingelicht en om advies gevraagd over het ambtelijk concept-VKA en de discussiepunten. In januari 2018 is in dialoog met wijk- en dorpsraden en gemeente Moerdijk en Drimmelen besloten één windturbine nabij de kern Moerdijk, onder voorbehoud, te laten vervallen.

De figuur hiernaast geeft het VKA.



Figuur 35 Voorkeursalternatief Windenergie A16

8.3 Effectbeoordeling voorkeursalternatief

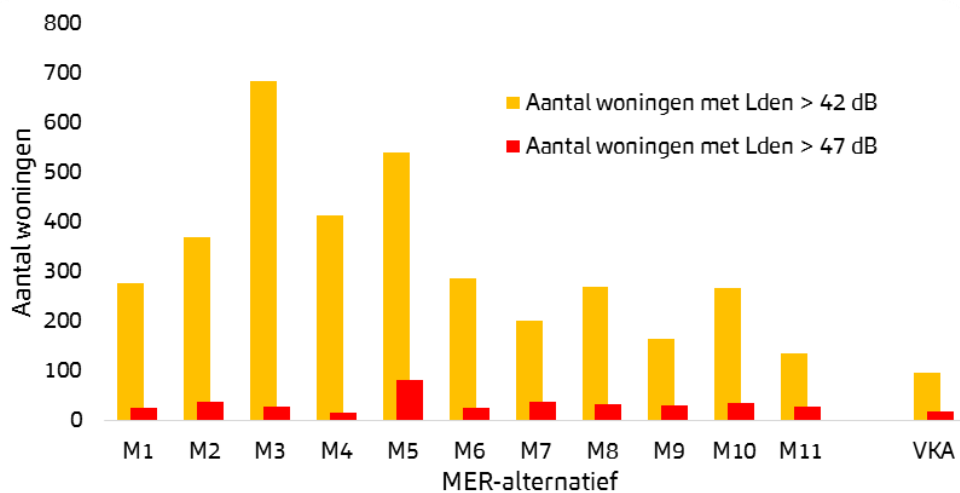
8.3.1 Inleiding

Om het VKA qua milieueffecten vergelijkbaar te maken met de 11 onderzochte MER-alternatieven, worden de milieueffecten van het VKA op dezelfde manier inzichtelijk gemaakt en vervolgens beoordeeld. Voor het toetsingskader, de referentiesituatie, de beoordelingscriteria, de effectbeoordeling en de (onderzoeks-)methode per milieuaspect, wordt verwezen naar de relevante paragraaf in Hoofdstuk 7. Hieronder worden sec de resultaten en score gegeven per milieuaspect voor het VKA. In paragraaf 8.4 wordt vervolgens de scorevergelijking gemaakt tussen de MER-alternatieven en het VKA met behulp van een algehele overzichtstabel.

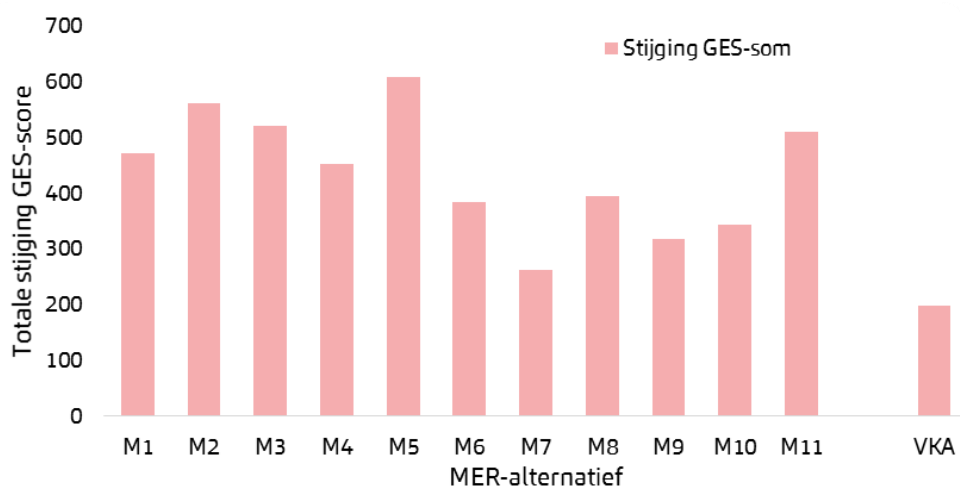
8.3.2 Geluid

In het akoestisch onderzoek is het VKA op dezelfde wijze beoordeeld als de MER-alternatieven. Ook cumulatie van geluidsbronnen is voor het VKA berekend.

Figuur 36 Aantal woningen met L_{den} groter dan 42 (geel) en 47 (rood) dB, per alternatief, incl. VKA



Figuur 37 Stijging van de opgetelde GES-scores van omliggende woningen per alternatief, incl. VKA



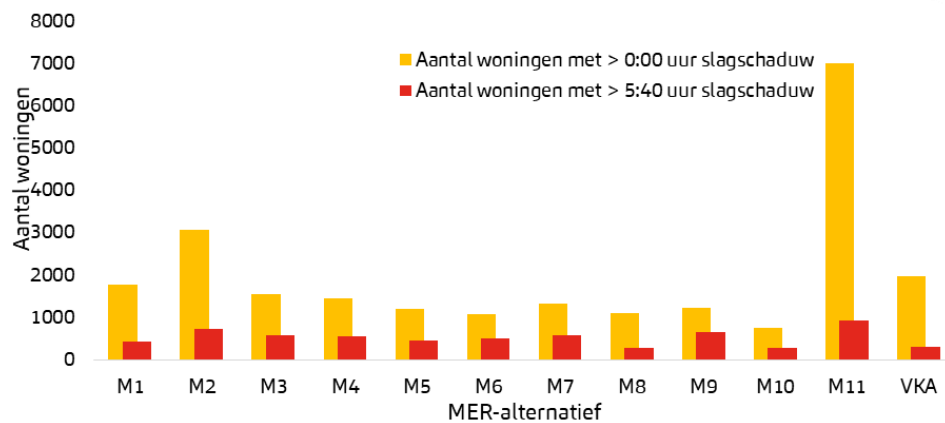
Score:

Het VKA scoort voor het milieuthema *Geluid* beter dan de elf MER-alternatieven: er liggen minder geluidsgevoelige objecten binnen zowel de 42- als de 47 dB L_{den} -contouren, respectievelijk 96 en 18. Daarnaast scoort het VKA beter op *Gezondheid*: er is minder toename van GES-scores van omliggende geluidsgevoelige objecten (198). Ook relatief gezien (aantal woningen binnen L_{den} -contouren, of toename GES-scores, per GWh/jaar) scoort het VKA beter dan de elf MER-alternatieven.

8.3.3 *Slagschaduw*

In het slagschaduwonderzoek is het VKA op dezelfde wijze beoordeeld als de MER-alternatieven.

Figuur 38 Aantal woningen met meer dan 0 uur (geel) en 5:40 uur slagschaduw (rood), per alternatief incl. VKA



Score:

Voor wat betreft het aantal woningen waar de wettelijke norm (5u40m slagschaduw per jaar) wordt overschreden, scoort het VKA beter dan 9 van de 11 alternatieven, namelijk 306 woningen. Alternatieven M8 – Corridor Honingraat Laag en M10 – Corridor Laag scoren beter dan het VKA. Voor het aantal woningen met een slagschaduwduur van meer dan 0 uur per jaar (1973) geldt dat het VKA slechts beter scoort dan 2 alternatieven. Ten opzichte van de overige alternatieven scoort het VKA slechter. Nuance hierbij is dat de 0u-slagschaduwcontour deels over de wijk De Kroeten valt. In de praktijk treedt er in een dergelijke situatie schermwerking op van de eerste rij woningen, voor de daarachterliggende rijen woningen.

Relatief gezien scoort het VKA sterk uiteenlopend. Voor wat betreft het aantal woningen binnen de 5u40m-contour per GWh/jaar scoort het VKA het beste (evengoed als alternatieven M8 en M10). Echter, voor het aantal woningen binnen de 0u-contour per GWh/jaar scoort het VKA slecht. Alleen M2 – Kralensnoer Driehoekjes en M11 – Knooppunten Hoog scoren slechter.

8.3.4 *Bodem*

Het onderwerp bodem is niet onderscheidend. Voor de uitvoeringsfase zal een bodemonderzoek ter plaatse van de windturbineposities moeten worden uitgevoerd. Het VKA scoort, evenals de elf MER-alternatieven, neutraal op dit thema ('0').

8.3.5 *Water*

Voor het VKA is een watertoets uitgevoerd. Deze toets wordt zowel gebruikt om het VKA op eenzelfde wijze te beoordelen als de MER-alternatieven, als voor de watervergunningaanvragen.

Resultaten:

Grondwater

Grondwateronttrekking in attentiegebieden is zeer ongewenst gezien de kwetsbaarheid van deze gebieden. Binnen het VKA is dit voor één windturbine aan de orde. Hier kan middels een bouwvoorschrift in de vergunning van de windturbine rekening mee worden gehouden.

Hemelwater

Bij het afvoeren van hemelwater van een nieuw verhard oppervlak groter dan 10.000 m² op het oppervlaktewater treedt een watervergunningplicht op waarbij het waterschap gevraagd kan worden of zij een afweging maakt of de activiteit mag worden uitgevoerd. Het Waterschap heeft reeds aangegeven dat de activiteit doorgang kan vinden wanneer voldaan wordt aan de compensatieplicht, voor zowel de vergunningplichtige inrichtingen⁶², als de inrichtingen die onder de algemene regels vallen⁶³. De uitwerking van de compensatieopgave per inrichting zal voor startbouw ter beoordeling worden voorgelegd aan het Waterschap.

Waterkering

Alle windturbines in het VKA staan buiten de beschermingszone A van de primaire, dan wel regionale waterkeringen en zijn derhalve niet vergunningplichtig. Om het VKA vergelijkbaar te maken met de MER-alternatieven is tevens gekeken hoeveel windturbineposities zich binnen de gecombineerde buffer 'beschermingszone A + werpafstand bij nominaal toerental' zijn gepositioneerd. Dit betreft 4 turbines (één bij de primaire waterkering Hollandsch Diep, drie bij de regionale waterkeringen van de Mark).

Waterberging

Voor het VKA wordt 1 windturbine voorzien in het waterbergingsgebied, tevens overstromingsgebied, langs de Mark. Verlies van waterbergingscapaciteit ten gevolge van de realisatie van bouwwerken dient volledig te worden gecompenseerd. Tevens mag de realisatie van de windturbines geen negatieve invloed hebben op de werking van het bergingsgebied. Daarnaast kan slechts onder strikte voorwaarden gebouwd worden in buitendijkse gebieden, waarbij eveneens de doorstromingscapaciteit niet afneemt.

Voor het VKA is de afname van waterbergingscapaciteit door de realisatie van één windturbine met bijbehorende kraanopstelplaats verwaarloosbaar in relatie tot de totale capaciteit van het waterbergingssysteem rondom de rivier de Mark. Des al niet te min zal ook voor deze windturbinepositie compenserende maatregelen worden getroffen om versnelde afvoer van hemelwater tegen te gaan, op eenzelfde wijze als gebeurt voor de overige windturbines.

⁶² Toename verhard oppervlak meer dan 10.000 m² a.g.v. fundaties en kraanopstelplaatsen

⁶³ Toename verhard oppervlak tussen de 2.000 en 10.000 m² a.g.v. fundaties en kraanopstelplaatsen

Daarnaast is de afname van de doorstromingscapaciteit bij hoogwater verwaarloosbaar omdat de windturbine is voorzien buiten de hoofdstroomrichting van het overstromingsgebied en deze staat tevens in de luwte van een kunstwerk (bruggen A16 en HSL over de Mark) staat.

Score:

Het VKA scoort, na het opnemen van een bouwvoorschrift in de vergunning van de windturbine in het attentiegebied, neutraal op het aspect *Grondwater* ('0').

Door de compensatieplicht heeft het aspect *Hemelwater* geen onderscheidend karakter en scoort het VKA neutraal op dit thema ('0').

Het VKA scoort licht negatief op het aspect *Waterkering* ('-'). De aanvullende risicoanalyse voor de daadwerkelijke trefkans op de waterkeringen als gevolg van falende windturbines, toont aan dat het VKA niet tot een onacceptabel toename leidt.

Het VKA scoort licht negatief op het aspect *Waterberging* ('-'). Dit vanwege het feit dat er één windturbine buitendijks is voorzien binnen een waterbergingsgebied. Dit zeer beperkte verlies aan waterbergingscapaciteit zal verwaarloosbaar blijken.

8.3.6 *Archeologie*

Het VKA is op dezelfde wijze beoordeeld als de MER-alternatieven. Daarnaast is voor het VKA aanvullend archeologisch onderzoek uitgevoerd. Dit betreft een verkennend archeologisch onderzoek. De resultaten hiervan worden tevens hieronder gegeven. Resultaten conform de methode gehanteerd voor de MER-alternatieven zijn weergegeven in Tabel 66.

Tabel 66 Aantal windturbines op gronden met een gematigde/middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde/trefkans voor het VKA

Moerdijk	Drimmelen	Breda	Zundert	Totaal
4	4	7	3	18

Geen van de windturbine posities is voorzien op gronden aangewezen als 'Beschermd archeologische monumenten' of 'Terrein van archeologische waarde'.

Score:

Het VKA scoort negatief op het thema *Archeologie* ('- -').

8.3.7 *Externe veiligheid*

In de kwantitatieve risicoanalyse is het VKA op dezelfde wijze beoordeeld als de MER-alternatieven.

Resultaten:

(beperkt) kwetsbare objecten

Er bevinden zich 2 beperkt kwetsbare objecten binnen de 10^{-5} contouren van de windturbines van het VKA. Er bevinden zich geen kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} contour van de windturbines van het VKA.

Risicovolle installaties

Er bevinden zich 20 risicovolle installaties binnen de werpafstand bij overtoeren en 4 risicovolle installaties binnen de werpafstand bij nominaal toerental van het VKA.

Buisleidingen

Het VKA voldoet aan de adviesafstand van de Gasunie. Hiermee scoort het VKA net zo goed of beter dan de 11 MER-alternatieven.

Hoogspanningsinfrastructuur

Het VKA voldoet aan de adviesafstand van TenneT. Voor het tracé 380 KV-leiding Zuid-west Oost is uitgegaan van het voorkeurstracé Noord. Hiermee scoort het VKA net zo goed of beter dan de 11 MER-alternatieven.

Spoorwegen

Het VKA voldoet aan de adviesafstand van ProRail. Hiermee scoort het VKA net zo goed of beter dan de 11 MER-alternatieven.

Rijkswegen

Het VKA voldoet aan de adviesafstand van Rijkswaterstaat. Hiermee scoort het VKA net zo goed of beter dan de 11 MER-alternatieven.

Score:

(beperkt) kwetsbare objecten

Voor het aspect (beperkt) kwetsbare objecten geldt dat het VKA beter scoort dan 8 van de 11 MER-alternatieven, net zo goed als M6 – Lange Lijnen Hoog en slechter dan M10 – Corridor Laag en M11 – Knooppunten Hoog.

Het VKA scoort negatief op het aspect *(beperkt) kwetsbare objecten* ('- -').

Risicovolle installaties

Voor het aspect risicovolle Installaties geldt dat het VKA beter scoort dan 5 MER-alternatieven en slechter dan 6 van MER-alternatieven.

Het VKA scoort negatief op het aspect *Risicovolle installaties* ('- -').

Buisleidingen, hoogspanningsinfrastructuur, spoorwegen en Rijkswegen

Het VKA voldoet voor de aspecten buisleidingen, hoogspanningsinfrastructuur, spoorwegen en Rijkswegen aan de adviesafstanden van de betreffende instanties. Hiermee scoort het VKA net zo goed of beter dan de 11 MER-alternatieven.

Het VKA scoort neutraal op het aspect *Risicovolle installaties* ('0').

8.3.8 *Landschap*

In de *MER rapportage Landschap & Ruimtelijke Kwaliteit* van Bosch Slabbers is het VKA op dezelfde wijze beoordeeld als de MER-alternatieven.

Resultaten:

Het VKA bouwt het meest voort op het MER-alternatief 'knooppunten' (M11). Door de turbines te concentreren rondom de knooppunten zorgen ze voor een markering van de infrabundel A16/HSL. Ze vormen als het ware 'de toegangspoorten' voor de weg-

gebruiker komende vanuit de aangrenzende snelwegen. Eveneens liggen enkele voorgestelde turbineconcentraties gekoppeld aan bestaande en geplande werklandschappen. Daarnaast draagt de koppeling van turbineconcentraties aan deze werklandschappen bij aan het duurzame imago. Ze behoren samen tot een nieuwe laag in het landschap, die van de duurzame werklandschappen.

De belangrijkste landschappelijke kwaliteit van dit alternatief komt voort uit de ruime landschappelijke vides die ontstaan tussen de verschillende turbineconcentraties. Deze kwaliteit, waarbij grote delen van het plangebied ontzien worden van windenergie, geldt zowel voor de omgeving/omwonenden als voor de weggebruiker. De afzonderlijke opstellingen worden door de aanwezigheid van de ruime vides duidelijk herkenbaar en leesbaar. De woonkernen bevinden zich in deze vides. Geen enkele kern wordt omsloten door bestaande of nieuwe windturbines.

Visualisaties

Ook het VKA is te zien in de zogenaamde 'bolfoto's', waarin de kijker 360 graden rond kan kijken, en waarin de windturbines bewegend zijn gemonteerd. De visualisaties van het VKA zijn te bekijken via de website <http://www.windviz.com/a16/r2>

Score:

Landschappelijke eenheden

Het VKA vrijwaart de waardevolle landschapsstructuren van Trippelenberg en Mastbosch van windenergie. Ter hoogte van knooppunt Galder worden grenzend aan het Mastbosch 3 turbines opgericht. Het karakter van besloten landschapsbeeld Mastbosch wordt niet substantieel beïnvloed. Het bestaande karakter blijft behouden bij het oprichten van de 3 turbines bij knooppunt Galder. Ook Weimeren/Rooskensdonk blijft gevrijwaard van windenergie, het behoud zijn kwaliteit: het onbebouwde karakter. De plaatsing van turbines aan beide zijde van deze gebieden heeft echter wel invloed op de weidsheid. Met name de twee turbines ten zuiden van de Mark hebben een negatieve invloed op het weidse karakter.

Het VKA scoort licht positief op het aspect *Landschappelijke eenheden* ('+').

Aansluiting bij de infrabundel A16/HSL

De opstellingen bevinden zich hoofdzakelijk binnen de zone van 1 kilometer ter weerszijden van de A16, waardoor ze aansluiting zoeken bij het lineaire karakter van de infrabundel. Door de snelwegknooppunten te accentueren met windenergie wordt een extra dimensie aan het infralandschap toegevoegd. Er ontstaan poorten naar het tracé van de A16. Ondanks de grote onderbreking van het stedelijk landschap van Breda-Prinsenbeek zorgt de gelijkmatige verdeling van de clusters over het lengtetracé van de A16 voor een sterkere identiteit van het autonome karakter van de infrabundel.

Het VKA scoort positief op het aspect *Aansluiting bij de infrabundel A16/HSL* ('++').

Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling

De opstelling nabij knooppunt Klaverpolder is opgebouwd uit een korte en een lange lijn, die zuidelijk hetzelfde startpunt kennen. Hierdoor ontstaat in zijn totaliteit een wat onevenwichtig cluster. De onregelmatige tussenafstanden tussen de turbines doet daarnaast afbreuk aan de leesbaarheid van deze lijnopstellingen en zorgt voor een enigszins onrustig landschapsbeeld. Met name de twee noordelijke turbines komen vanuit verschillende standpunten enigszins los te staan.

De opstelling nabij knooppunt Zonzeel bestaat uit twee herkenbare, fraai uitgevoerde, korte lijnen met een quasi gelijk start/eindpunt. De twee turbines ten zuidoosten van deze lijnen vallen duidelijk buiten de opstelling en doen afbreuk aan de leesbaarheid en daarmee de herkenbaarheid.

Knooppunt Galder wordt gemarkeerd door een compacte driehoekopstelling met een gelijke onderlinge afstand. Dit levert een leesbare opstelling ter hoogte van het knooppunt.

De huidige windturbines op en rondom Hazeldonk vormen reeds een onsamenhangende wolkopstelling van verschillende turbines en hoogtes, met name de Belgische turbines. De aanvulling van het bestaande cluster is grotendeels compact uitgevoerd en bouwen voort op de bestaande situatie.

Het VKA scoort licht positief op het aspect *Configuratie en herkenbaarheid van de opstelling* ('+').

Belevingswaarde vanaf de infrabundel

De nieuwe turbineconcentraties bestaan grotendeels uit compacte opstellingen met een vrij gelijkmatige tussenafstand. De opstellingen bevinden zich aan beide zijden van de infrabundel waardoor het bijzondere belevingsaspect als gevolg van het 'doorkruisen' van het windpark beleefd wordt op 2 knooppunten.

Het VKA scoort positief op het aspect *Belevingswaarde vanaf de infrabundel* ('++').

Belevingswaarde vanuit de omgeving

De open ruimte tussen de twee meest noordelijke clusters draagt bij aan het behoud van het open landschapsbeeld van het zeekeleigebied. Er ontstaan een zeer ruime vide die de kernen Zevenbergschen Hoek en in mindere mate Langeweg ontziet van insluiting door windenergie. Bij de kern Moerdijk (knooppunt Klaverpolder) staan de turbines consequent ten oosten van de snelwegen. De toevoeging van windenergie ter hoogte van Hazeldonk heeft plaatselijk invloed op het landschapsbeeld. Door het gefragmenteerde, vrij besloten landschap van het zand is deze invloed echter beperkt te noemen. Vooral op grote afstand zullen de hoge turbines, die boven het landschap draaien, het landschapsbeeld beïnvloeden.

Het VKA scoort licht negatief op het aspect *Belevingswaarde vanuit de omgeving* ('-').

Gefaseerde ontwikkeling en toekomstwaarde

Het VKA biedt goede mogelijkheden wat betreft een gefaseerde ontwikkeling. Per knooppunt is het windpark te realiseren. Het plaatsen van grotere compacte concentraties turbines in het landschap biedt mogelijkheden voor de komst van nieuwe windparken in het gebied.

Het VKA scoort licht positief op het aspect *Gefaseerde ontwikkeling en toekomstwaarde* ('+').

Obstakelverlichting

Doordat het VKA uit meerdere - weliswaar middelgrote - clusters bestaat, is toepassing van obstakelverlichting in redelijk grote mate noodzakelijk om aan de wettelijke norm te voldoen. Het rustige landschapsbeeld wordt enigszins verstoord op een aantal plekken langs het tracé.

Het VKA scoort negatief op het aspect *Obstakelverlichting* ('- -').

8.3.9 *Cultuurhistorie*

Het VKA is op dezelfde wijze beoordeeld als de MER-alternatieven.

Resultaten:

Er worden 3 windturbines nabij knooppunt Galder voorzien in het cultuurhistorisch landschap 'Landgoederenzone ten zuiden van Breda' en vlakbij het cultuurhistorisch vlak 'Mastbosch'. Geconcludeerd wordt dat de kernkwaliteiten van het cultuurhistorisch landschap, noch het cultuurhistorisch vlak geschaad worden, echter de realisatie van de windturbines levert ook geen positieve bijdrage aan de beschreven strategieën voor deze gebieden.

Score:

Het VKA scoort voor het milieuthema *Cultuurhistorie* licht negatief ('-').

8.3.10 *Ecologie*

In het ecologisch rapport is het VKA op dezelfde wijze beoordeeld als de MER-alternatieven. De beoordeling van het VKA wordt kort beschreven daar waar de resultaten vergelijkbaar zijn met de MER-alternatieven. Daar waar de beoordeling van het VKA afwijkt van de MER-alternatieven, wordt het uitgebreider beschreven.

Resultaten:

Effecten op vogels in aanlegfase

Gedurende de werkzaamheden is er geen sprake van wezenlijke verstoring: vogels zullen het plangebied niet verlaten zodat in dit geval ook geen verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied optreedt. De resultaten voor dit aspect, zoals tevens beschreven in paragraaf 0, gelden zowel voor alle MER-alternatieven als voor het VKA. Daarmee is dit aspect niet onderscheidend.

Globaal overzicht aanvaringslachtoffers onder vogels in gebruiksfase

De resultaten van het VKA ligt niet ver van de ondergrens van het aantal slachtoffers van de MER-alternatieven. De indeling van de categorieën is tevens op dezelfde wijze uitgewerkt; gemiddeld 15 vogelslachtoffers per windturbine per jaar in het noorden en gemiddeld 10 vogelslachtoffers per windturbine per jaar in het zuiden.

Tabel 67 **Aanvaringslachtoffers vogels**

N turbines 15/sl/jr	N slachtoffers	N turbines 10/sl/jr	N slachtoffers	Totaal N slachtoffers per jaar
17	255	11	110	365

Aanvaringslachtoffers N2000 broedvogels in gebruiksfase

Voor de broedvogels waar Natura 2000-gebieden in de omgeving voor zijn aangewezen vallen geen of hooguit incidenteel aanvaringslachtoffers. De resultaten voor dit aspect, zoals tevens beschreven in paragraaf 7.11, gelden zowel voor alle MER-alternatieven als voor het VKA. Daarmee is dit aspect niet onderscheidend.

Aanvaringslachtoffers 'overige broedvogels' in gebruiksfase:

Broedvogels zoals de blauwe reiger, huiszwaluw, boerenzwaluw en roek zullen hooguit incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het plangebied. De resultaten voor dit aspect, zoals tevens beschreven in paragraaf 7.11, voor zowel alle MER-alternatieven, als voor het VKA. Daarmee is dit aspect niet onderscheidend.

Voor de kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw (afkomstig van broedkolonies in het havengebied van Moerdijk en op Sassenplaat) is met behulp van het Flux-Collision Model een soortspecifieke berekening gemaakt van het aantal slachtoffers voor het VKA. Het berekende aantal aanvaringslachtoffers komt voor de kleine mantelmeeuw uit op *8 slachtoffers per jaar*; voor de zilvermeeuw *4 slachtoffers per jaar*.

Voor de overige soorten broedvogels geldt dat er jaarlijks aanvaringslachtoffers worden voorzien, bijvoorbeeld Kievit en scholekster. Het VKA ligt echter niet ver van de ondergrens van het aantal slachtoffers van de MER-alternatieven.

Aanvaringslachtoffers N2000 niet-broedvogels in gebruiksfase:

Voor de grauwe gans, kolgans en brandgans is met behulp van het Flux-Collision Model een soortspecifieke berekening gemaakt van het aantal slachtoffers voor het VKA (VKA). Het berekende aantal aanvaringslachtoffers komt voor de grauwe gans uit op *3 slachtoffers per jaar*. Hiervan worden 2 slachtoffers gerekend tot het Natura 2000-gebied Hollandsch Diep en 1 slachtoffer tot het Natura 2000-gebied Biesbosch. Voor de kolgans en brandgans is ieder *1 slachtoffer per jaar* berekend. Deze worden gerekend tot het Natura 2000-gebied Hollandsch Diep.

Voor de smient en wilde eend is met behulp van het Flux-Collision Model een soortspecifieke berekening gemaakt van het aantal slachtoffers voor het VKA. Het berekende aantal aanvaringslachtoffers komt voor zowel de smient als wilde eend uit op *3 slachtoffers van iedere soort per jaar*. Hiervan worden 2 slachtoffers gerekend tot het Natura 2000-gebied Hollandsch Diep en 1 slachtoffer tot het Natura 2000-gebied Biesbosch.

Voor de overige soorten/gebieden gelden de resultaten zoals beschreven in paragraaf 0, waarmee die resultaten niet onderscheidend zijn voor het VKA.

Aanvaringslachtoffers 'overige niet-broedvogels' in gebruiksfase

Van de meeste overige niet-broedvogels vallen geen of hooguit incidenteel aanvaringslachtoffers. Van de wat talrijkere soorten als meeuwen (kokmeeuw, stormmeeuw) en steltlopers (kievit, wulp) kunnen jaarlijks respectievelijk één of enkele tientallen en een tiental aanvaringslachtoffers vallen. Het VKA ligt niet ver van de ondergrens van het aantal slachtoffers van de MER-alternatieven.

Verstoring vogels in de gebruiksfase

Verstoring van leefgebied van broedvogels, waar Natura 2000-gebieden in de omgeving voor zijn aangewezen, is voor het VKA niet aan de orde en niet onderscheidend van de MER-alternatieven.

Bomen in de omgeving van de turbines van het VKA zijn in 2017 globaal onderzocht. Bij in totaal 12 turbines liggen binnen 100 m afstand in potentie geschikte bomen voor vogels met een jaarrond beschermde nestplaats.

Het VKA heeft zeer weinig risico op het verstoren van broedvogels van de Rode Lijst. Alle turbines staan buiten waardevol gebied voor Rode Lijst soorten, in tegenstelling tot de alternatieven. Het VKA scoort op dit punt dan ook beter dan de MER-alternatieven.

Voor de overige soorten broedvogels zijn effecten als gevolg van verstoring niet aanwezig. Dit geldt voor zowel het VKA als de MER-alternatieven en zijn hierin niet onderscheidend.

Verstoring van leefgebied van niet-broedvogels, waar Natura 2000-gebieden in de omgeving voor zijn aangewezen, zijn voor de meeste soorten niet aan de orde. De niet-broedvogels waarvoor verstoring van leefgebied wel aan de orde is bij het VKA, daarvan is er geen sprake van een effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen. Het VKA is hierin niet onderscheidend van de MER-alternatieven.

Bij overige niet-broedvogels is er geen sprake van een zeer grote verstoring. De resultaten voor dit aspect, zoals tevens beschreven in paragraaf 7.11, gelden zowel voor alle MER-alternatieven als voor het VKA. Daarmee is dit aspect niet onderscheidend.

Barrièrewerking vogels in de gebruiksfase

Effecten als gevolg van barrièrewerking zijn niet aanwezig. Dit geldt voor alle MER-alternatieven en het VKA en dit aspect is daarmee niet onderscheidend.

Effecten op vleermuizen in aanlegfase

Voor het VKA is in 2017 het voorkomen van paarverblijfplaatsen en de potentie voor het voorkomen van kraamverblijfplaatsen onderzocht. Op zes locaties nabij (<50 m afstand van) de turbinelocaties van het VKA zijn potenties voor kraamverblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig. Op één locatie nabij een geplande turbinelocatie is mogelijk een paarverblijfplaats van de gewone dwergvleermuis aanwezig. Op deze locaties is het mogelijk dat sprake is van verstoring van verblijfplaatsen van vleermuizen.

Effecten op vleermuizen in gebruiksfase

In tegenstelling tot de beoordeling van de alternatieven is voor het VKA een andere inschatting gemaakt van het totaal aantal jaarlijkse vleermuislachtoffers. Op grond van literatuurgegevens, kennis over het landschapsgebruik van vleermuizen in het algemeen en de vastgestelde verspreidingspatronen van het veldonderzoek in 2017, zijn de categorieën voor het VKA anders ingedeeld dan de alternatieven. Voor het VKA zijn de turbinelocaties in twee verschillende categorieën ingedeeld, op basis van het voorspelde aantal aanvaringslachtoffers. Deze locaties zijn: locaties die nabij bos, bomen en andere aantrekkelijke landschapselementen liggen (5 slachtoffers per turbine per jaar) en locaties die in open agrarisch landschap staan (1 slachtoffer per turbine per jaar). Voor het VKA worden in totaal jaarlijks 36 aanvaringslachtoffers van vleermuizen voorspeld.

Tabel 68 Aanvaringsslachtoffers vleermuizen

N turbines gemiddeld risico	N turbines laag risico	Totaal N slachtoffers per jaar
2	26	36

Op basis het veldonderzoek naar gebiedsgebruik van vleermuizen in 2017 kan de soortensamenstelling van de te verwachten aanvaringsslachtoffers bepaald worden. Het totaal van 36 slachtoffers bestaat uit 33 slachtoffers van de gewone dwergvleermuis en de rest uit ruige dwergvleermuis (2) en rosse vleermuis (1).

Omdat geen directe relatie bestaat tussen de vleermuizen in Vlaamse Natura 2000-gebieden en het plangebied, zijn geen effecten als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windpark A16 aanwezig. De resultaten voor dit aspect, zoals tevens beschreven in paragraaf 7.11, gelden zowel voor alle MER-alternatieven als voor het VKA. Daarmee is dit aspect niet onderscheidend.

Effecten op habitattypen N2000-gebieden

Verslechtering van de kwaliteit van natuurlijke habitats in nabijgelegen Natura 2000-gebieden als gevolg van de aanleg en het gebruik van het project Windenergie A16 is op voorhand met zekerheid uitgesloten. De MER-alternatieven alsmede het VKA zijn hier niet onderscheidend in.

Effecten op flora, vissen, ongewervelden, amfibieën en reptielen

In 2017 zijn tijdens veldonderzoek de locaties van het VKA in het veld onderzocht op potentie voor beschermde flora. Geen van de locaties van het VKA biedt potentie voor beschermde flora. Ten aanzien van het VKA is van beschermde soorten geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming.

Geen van de locaties van het VKA biedt potentie voor beschermde ongewervelden. De kans op effecten op ongewervelden wordt voor alle alternatieven en het VKA van Windpark A16 als nihil beschouwd. Voor de beschermde soorten is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming.

De kans op effecten op vissen wordt voor alle alternatieven en het VKA van Windpark A16 als nihil beschouwd. Voor de beschermde soorten is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming.

Geen van de locaties van het VKA biedt potentie voor amfibieën en reptielen. De kans op effecten op amfibieën en reptielen wordt voor alle alternatieven en het VKA van Windpark A16 als nihil beschouwd. Voor de beschermde soorten is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming.

Effecten op grondgebonden zoogdieren

In 2017 zijn tijdens veldonderzoek de locaties van het VKA nader in het veld onderzocht voor potentie voor beschermde grondgebonden zoogdieren. Op twee turbinelocaties van het VKA is potentie voor verblijfplaatsen van de gewone eekhoorn, steenmarter, hermelijn, bunzing en/of wezel aanwezig. Het VKA kan leefgebied (foerageergebied, voortplantingsplaatsen) van deze soorten omvatten. Mogelijk dient voor de beschermde soorten ontheffing van verbodsbepalingen (artikel 3.10 lid 1b) van de Wet

natuurbescherming aangevraagd te worden. Ook kan overtreding van verbodsbepalingen mogelijk voorkomen worden door het nemen van passende mitigerende maatregelen.

Effect op Natuurnetwerk Brabant (NNB)

Het VKA heeft geheel geen ruimtebeslag in NNB en in Ecologische Verbindingszones. Het VKA heeft zeer beperkt overdraai op NNB (3.350 m²).

Effect op natte natuurparels, agrarisch natuurbeheer en groenblauwe mantel

Het VKA scoort relatief gunstig met geen ruimtebeslag binnen Natte Natuurparels en beperkt ruimtebeslag binnen het Attentiegebied (1.944 m²).

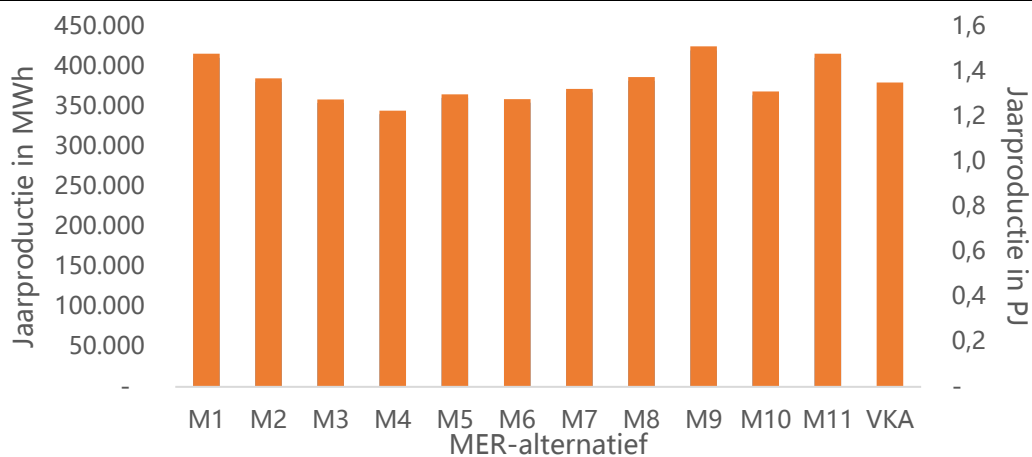
Het VKA kent ten opzichte van de MER-alternatieven het grootste ruimtebeslag binnen de Groenblauwe mantel (3.910 m²).

Het VKA scoort ten opzichte van de alternatieven gemiddeld qua ruimtebeslag (4.810 m²) binnen de zoekgebieden voor agrarisch natuurbeheer.

8.3.11 *Energieopbrengst*

In het opbrengstrapport is het VKA op dezelfde wijze beoordeeld als de MER-alternatieven.

Figuur 39 Grafische weergave van de verwachte netto jaarproductie van de MER-alternatieven en het VKA. De productie is weergegeven in zowel megawattuur (linkeras) als in petajoule (rechteras).



Figuur 40 Relatie tussen productie en opgesteld vermogen VKA en vergelijking met bestaande windturbines

Alternatief	Opgesteld vermogen MW	Netto-productie MWh/jaar	Vollasturen uren/jaar
VKA	114	375.250	3.286
Bestaand Noord-Brabant	219	522.000	2.384

Score:

Het VKA scoort voor het thema *Energieopbrengst* gemiddeld ten opzichte van de elf MER-alternatieven ('++').

8.4 **Vergelijking MER-alternatieven en voorkeursalternatief**

In deze paragraaf wordt de beoordeling van de onderzochte MER-alternatieven weergezet tegen de beoordeling van het VKA. Dit gebeurt in één samenvattende overzichtstabel.

8.4.1 *Algehele beoordelingstabel*

Zie volgende pagina voor de overzichtstabel.



Milieuthema en beoordelingscriterium	Beoordelingsklasse							Opstellingsalternatief											
	+++	++	+	0	-	--	---	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	VKA
Geluid																			
Absoluut – Aantal woningen met L _{den} >47 dB				0	1 t/m 30	31 t/m 75	> 75	25	36	27	15	81	25	38	33	30	34	27	18
Absoluut – Aantal woningen met L _{den} >42 dB				≤200	201 t/m 350	351 t/m 500	> 500	276	369	684	413	541	287	201	268	163	266	134	96
Absoluut – Aantal woningen met verslechtering GES-score o.b.v. L _{CUM}				≤250	251 t/m 300	301 t/m 400	> 400	338	465	357	324	448	329	261	363	276	350	513	198
Relatief – Aantal woningen met L _{den} >47 dB per geproduceerde GWh				0	>0 en ≤0,1	>0,1 en ≤0,2	> 0,2	0,06	0,09	0,08	0,04	0,22	0,07	0,10	0,09	0,07	0,09	0,07	0,05
Relatief – Aantal woningen met L _{den} >42 dB per geproduceerde GWh				≤0,5	>0,5 en ≤1	>1 en ≤1,5	> 1,5	0,67	0,97	1,93	1,21	1,50	0,81	0,55	0,70	0,39	0,73	0,33	0,26
Relatief – Aantal woningen met verslechtering GES-score o.b.v. L _{CUM} per geprod. GWh				≤0,7	>0,7 en ≤0,9	>0,9 en ≤1,1	>1,1	0,82	1,22	1,01	0,95	1,24	0,93	0,71	0,95	0,66	0,96	1,25	0,53
Slagschaduw																			
Absoluut – Aantal woningen met slagschaduwduur >5:40u				0	1 t/m 400	401 t/m 800	> 800	434	736	589	536	447	501	568	287	664	283	916	306
Absoluut – Aantal woningen met slagschaduwduur >0u				≤500	501 t/m 1000	1001 t/m 2000	> 2000	1769	3055	1554	1450	1202	1077	1332	1109	1224	761	7005	1973
Relatief – Aantal woningen met slagschaduwduur >5:40u per geproduceerde GWh				0	>0 en ≤1	>1 en ≤2	>2	1,1	1,9	1,7	1,6	1,2	1,4	1,5	0,8	1,6	0,8	2,2	0,8
Relatief – Aantal woningen met slagschaduwduur >0u per geproduceerde GWh				≤2	>2 en ≤4	>4 en ≤6	>6	4,3	8,0	4,4	4,3	3,3	3,0	3,6	2,9	2,9	2,1	17,1	5,3
Externe veiligheid																			
Gebouwen – Objecten binnen risicocontouren				Afwezig		Aanwezig		--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	--	--
Risicovolle installaties – Binnen risicocontouren				mwo	mwn> en <mwo	rd> en <mwn	<rd	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ligging t.o.v. adviesafstand leidingen				Buiten			Binnen	---	0	---	0	0	---	---	---	---	---	---	0
Ligging t.o.v. adviesafstand hoogspanningsinfrastructuur				Buiten			Binnen	---	---	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0
Ligging t.o.v. adviesafstand spoorwegen				Buiten			Binnen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0
Ligging t.o.v. adviesafstand rijkswegen				Buiten			Binnen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0
Bodem/Water																			
Bodem – Aantal windturbines op verontreinigde gronden				0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Water – Invloed op grondwater				0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Water – Afvoer hemelwater door toename verhard oppervlak				0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Water – Ligging t.o.v. waterkering				0	gb	bzA	Op waterkering	-	--	-	-	0	-	0	---	---	---	-	-
Water – Aantal windturbines binnen waterbergingsgebied				0	1 t/m 5	6 t/m 10	>10	-	0	-	-	-	-	0	---	--	--	0	-
Archeologie																			
Aantal windturbines op grond met (middel)hoge verwachtingswaarde				0	1 t/m 10	11 t/m 20	>20	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Windturbine(s) op gronden 'archeologisch beschermde monumenten'				Afwezig			Aanwezig	---	0	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Landschap/Cultuurhistorie/Ruimtelijke kwaliteit																			
Landschappelijke eenheden – Verandering unieke structuren	Zeer positief	Positief	Licht positief	Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	--	--	0	--	--	---	0	---	--	---	+	+
Aansluiting infrabundel A16/HSL – Mate van aansluiting windpark en infrabundel	Zeer positief	Positief	Licht positief	Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	+	++	+++	+++	+++	++	+	+	+	+	+++	++
Cultuurhistorie – Aantasting cultuurhistorische elementen				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	--	--	--	-	0	-	0	0	0	-	-
Configuratie en herkenbaarheid – Relatie tot opstellingsprincipes en lands. concept	Zeer positief	Positief	Licht positief	Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	+	+++	+++	++	++	++	0	++	++	+	+	+
Belevingswaarde vanaf infrabundel – Ruimtelijke kwaliteit vanuit weggebruiker	Zeer positief	Positief	Licht positief	Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	+	+++	+++	++	+++	++	+	++	++	++	+++	++
Belevingswaarde vanuit omgeving – Aantasting landschapsbeeld en dorpsgezichten				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	-	-	--	---	--	-	-	-	-	-	-
Flexibiliteit en toekomstwaarde – Gefaseerde ontwikkeling en toekomstwaarde	Zeer positief	Positief	Licht positief	Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	++	+++	++	+	+	0	+	+	+	+	+	+
Obstakelverlichting – Effect op rustig landschapsbeeld				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	---	--	--	---	--	--	-	-	-	-	--	--
Ecologie – aanleg- en gebruiksfase																			
Vogels – Effecten in de aanlegfase				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vogels – Aanvaringsslachtoffers gebruiksfase: Broedvogels – N2000				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vogels – Aanvaringsslachtoffers gebruiksfase: Broedvogels – Overig				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	-	-	-	--	-	-	--	-	--	-	-
Vogels – Aanvaringsslachtoffers gebruiksfase: Niet-broedvogels – N2000				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	-	-	-	-	-	--	--	--	--	--	-- ¹
Vogels – Aanvaringsslachtoffers gebruiksfase: Niet-broedvogels – Overig				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	-	-	-	--	-	-	--	-	--	-	-
Vogels – Verstoring in de gebruiksfase				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	-	-	-	--	-	-	--	--	--	-	-
Vogels – Barrièrewerking in de gebruiksfase				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vleermuizen – Effecten in de aanlegfase				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	--	--	-	-	0	-	-	--	-	0	-	-- ²
Vleermuizen – Effecten in de gebruiksfase				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	---	-	-	---	-	--	---	-	--	--	-
Beschermde soorten – Effect op planten en grondgebonden zoogdieren				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Beschermde soorten – Effect op vissen, ongewervelden en amfibieën/reptielen				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gebieden – Effect op Natuur Netwerk Nederland (NNN)				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	--	--	-	-	--	-	---	--	--	-	-
Gebieden – Effect op Natte parels, Groenblauwe mantel en Agrarisch natuurbeheer				Neutraal	Licht negatief	Negatief	Zeer negatief	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gebieden – Aantal ha. compensatie NNB a.g.v. indirecte verstoring geluid windturbines				Neutraal				7,2	18,5	2,9	4,3	17,2	11,6	10,5	23,6	11,6	18,9	8,6	
Energieopbrengst																			
Absoluut – Hoeveelheid geproduceerde GWh per jaar	>400	350-400	300-350	<300				411	381	355	341	361	355	368	382	420	364	411	375

¹ Scoort ‘-’ op basis van dezelfde aanpak als de 11 MER-alternatieven. Echter, is het VKA ook onderzocht op basis van het Flux-collision model waaruit een hoger aantal slachtoffers blijkt.

² De hoogste categorie ‘slachtoffers per windturbine’ is voor het VKA uitgesloten.

Hoofdstuk 9 Bandbreedte voorkeursalternatief

9.1 Inleiding

Het provinciaal inpassingsplan en de omgevingsvergunningen worden niet toegespitst op één windturbintype, maar op algemene kenmerken. In Hoofdstuk 8 is voor de milieueffecten van het VKA – ter vergelijking met de 11 MER-alternatieven – uitgegaan van realistische typen turbines. In dit hoofdstuk worden voor het VKA aanvullende onderzoeken uitgevoerd, die inzicht geven in de onder- en bovengrens en aantonen dat deze voldoen aan de wettelijke eisen. Met behulp van deze bandbreedte worden de minimaal en maximaal te verwachten milieueffecten van het VKA in beeld gebracht. Nadat er in een later stadium definitief is gekozen voor een windturbintype, zijn de exacte te verwachten effecten te analyseren. Deze effecten zullen zich sowieso bevinden binnen de, in dit hoofdstuk onderzochte, minimale en maximale effecten.

9.2 Bandbreedte voorkeursalternatief

De bandbreedte op basis waarvan de vergunningaanvragen worden gedaan, is in onderstaande tabellen weergegeven. Tabel 69 geeft de bandbreedte voor de 26 ‘hoge windturbines’, Tabel 70 de bandbreedte voor 2 ‘beperkte windturbines’

Tabel 69 Bandbreedte van eigenschappen van ‘hoge’ windturbines in het VKA

Aspect	Bandbreedte	
	Ondergrens	Bovengrens
Ashoogte	122 m	142 m
Rotordiameter	136 m	150 m
Tiphoogte	190 m	210 m

Tabel 70 Bandbreedte van eigenschappen van ‘beperkte’ windturbines in het VKA

Aspect	Bandbreedte	
	Ondergrens	Bovengrens
Ashoogte	90 m	110 m
Rotordiameter	90 m	110 m
Tiphoogte	135 m	165 m

9.3 Effectbeoordeling bandbreedte voorkeursalternatief

9.3.1 *Geluid*

Ten behoeve van de vergunningverlening is een apart akoestisch rapport opgesteld waarin de onder- en bovengrens van de bandbreedte zijn doorgerekend (zie Bijlage O). Aangezien het geluid dat windturbines produceren niet 1-op-1 schaalt met de afmetingen, is voor het milieuaspect geluid een viertal windturbintypes uitgekozen die:

- Voldoen aan de bandbreedte-eisen voor wat betreft afmetingen.
- Een zo groot mogelijke bandbreedte voor geluid opspannen.

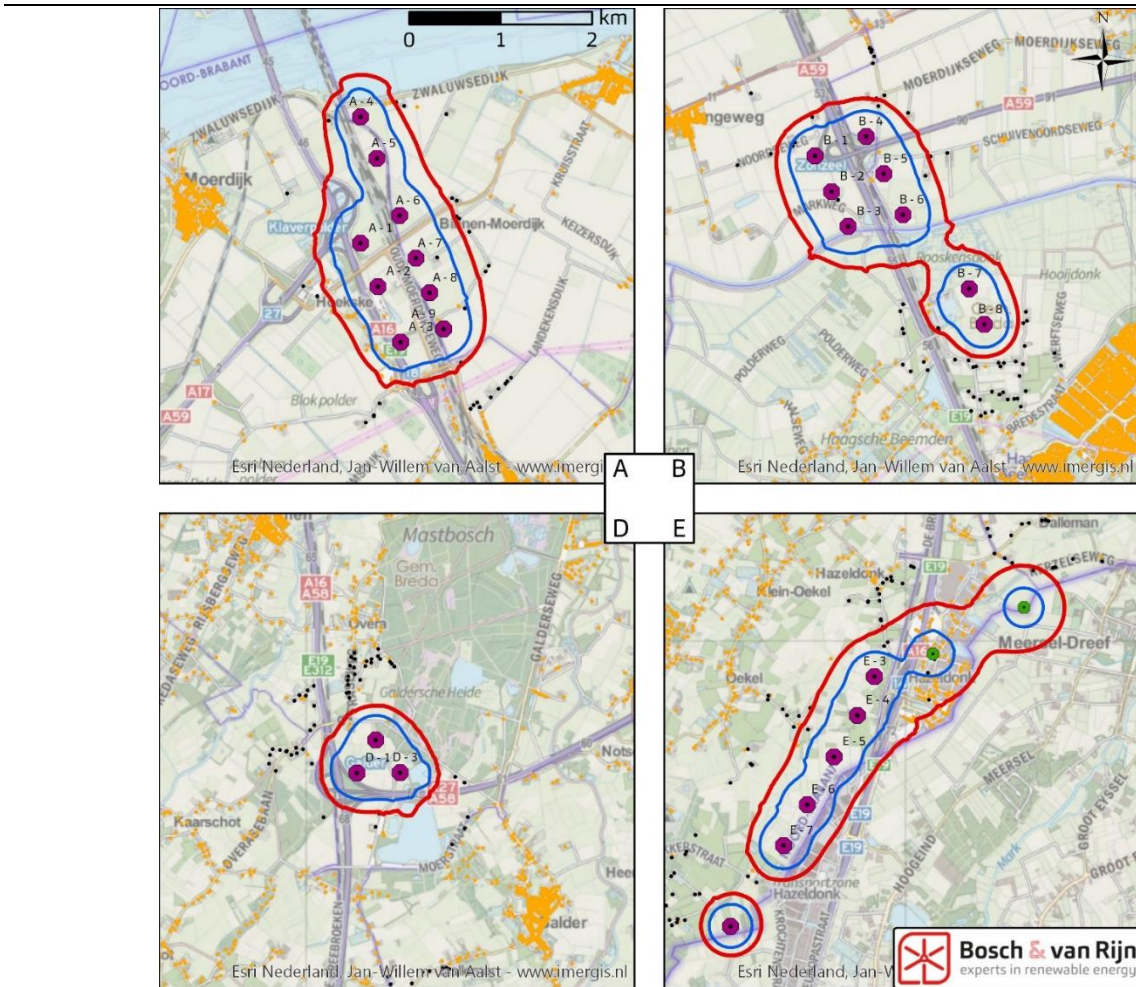
Zoals in paragraaf 9.2 gesteld, is gerekend met een bandbreedte waarbij per afmetingsklasse twee windturbintypes zijn gekozen die een hoge en een lage geluidsproductie hebben. Hiervoor is eerst per afmetingsklasse een lijst opgesteld met een aantal verschillende types van verschillende fabrikanten. Hiervan is de jaargemiddelde geluidsemisatie op de locatie van projectgebied bepaald, met de maximale ashoogte binnen de bandbreedte.

Binnen de bandbreedte voor de 'beperkte' afmetingsklasse blijkt dat de Vestas V110-2MW de hoogste gemiddelde geluidsemisatie heeft en de Nordex N100-3,3 TES de laagste.

Binnen de bandbreedte voor de 'hoge' afmetingsklasse blijkt dat de Lagerwey L136-4500 de hoogste gemiddelde geluidsemisatie heeft en de Vestas V136-4.0/4.2 de laagste.

In de verdere akoestische beschouwing van het VKA worden de N100 en V136 aangeduid met 'ondergrens' en de V110 en L136 met 'bovengrens'. Onderstaande afbeelding toont de 47 dB L_{den} -contour van de onder- en bovengrens.

Figuur 41 47- dB-L_{den}-contouren van de onder- (blauw) en bovengrens (rood). Ook weergegeven zijn geluidsgevoelige objecten, zowel nabijegelegen (zwart) als verder weg (oranje).



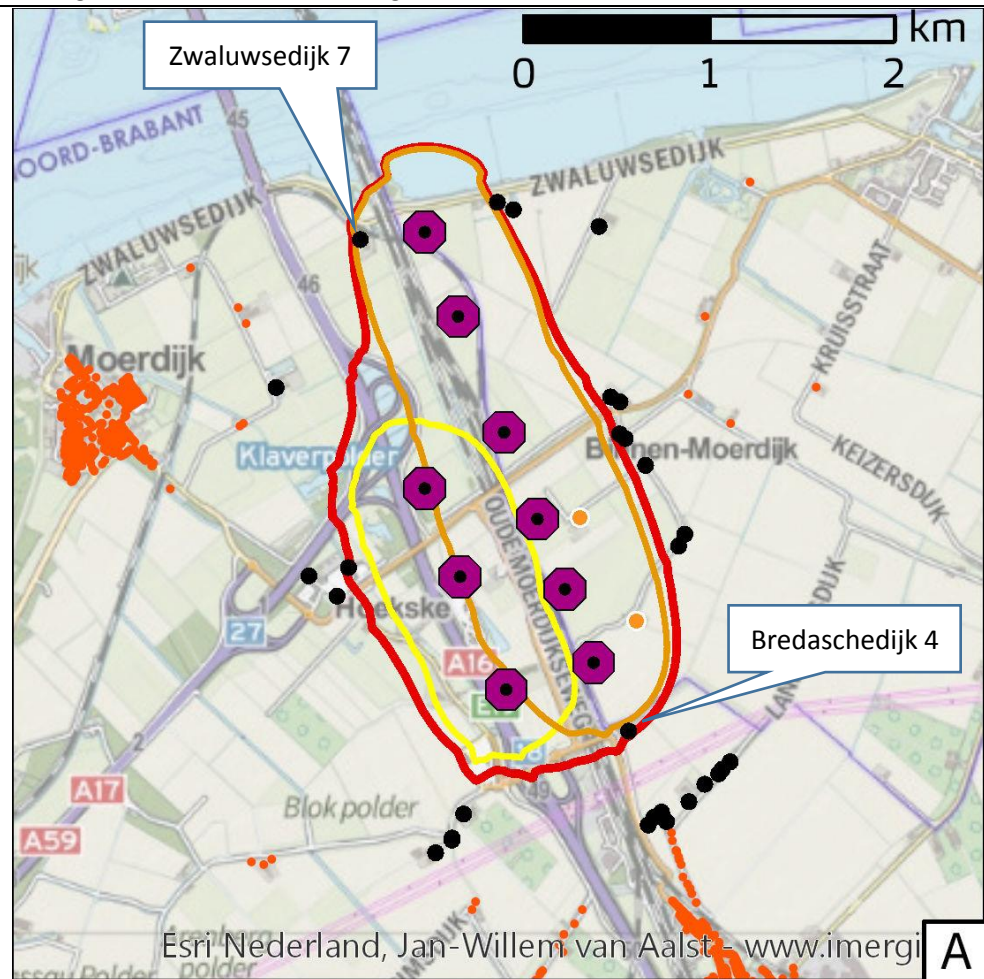
In geval van de ondergrens ligt er één woning van derden binnen de L_{den}-47 dB-contour, waarbij tevens niet aan de L_{night} norm van 41 dB wordt voldaan. Voor de bovengrens geldt dat er 11 woningen zijn waar de jaargemiddelde belasting L_{den} hoger is dan 47 dB, waarvan bij 9 woningen ook niet aan de L_{night} norm van 41 dB wordt voldaan.

Voor deelgebied A wordt hieronder in detail de situatie beschreven, zie Bijlage O voor de gedetailleerde beschrijving van de overige deelgebieden. Deelgebied A bevat een inrichting van Rijkswaterstaat (RWS), 3 windturbines tussen de A16 en de spoorweg, en een inrichting van Nuon ten oosten van de spoorweg bestaande uit 6 windturbines. Per inrichting worden de geluidscontouren en immisiewaarden op nabijegelegen woningen beschouwd. Hierbij is alleen de geluidsproductie van de bovengrens meegenomen. Als (d.m.v. de bovengrens) is vastgesteld welke geluidsimmissie elke inrichting maximaal mag veroorzaken op omliggende geluidsgevoelige objecten is de corresponderende bijdrage van de ondergrens niet van belang.

Voor alle geluidsgevoelige objecten is het uitgangspunt dat eventueel optredende normoverschrijding moet worden voorkomen door mitigatiemaatregelen toe te passen op de dichtstbijgelegen inrichting.

Merk op dat de precieze manier van terugregelen niet relevant is (en ook nog niet kan worden berekend, aangezien het uiteindelijk te bouwen windturbintetype nog niet bekend is en per inrichting kan verschillen).

Figuur 42 Detailfiguur met de totale geluidcontour (rood), evenals de contouren van de inrichtingen 'RWS' (geel) en 'Nuon' (oranje). Geluidsgevoelige objecten in de nabije omgeving zijn met zwarte stippen weergegeven. Woningen die behoren tot de sfeer van de inrichting zijn gemerkt met dezelfde kleur als de geluidscontour van die inrichting.



Zoals uit bovenstaande figuur blijkt treedt, zonder mitigerende maatregelen, overschrijding op bij de woningen met adres Bredaschedijk 4 in Zevenbergschen Hoek en Zwaluwsedijk 7 in Moerdijk.

In beide gevallen is de inrichting NUON degene met de grootste bijdrage. Door voor deze inrichting een maximale immissie op de beide woningen voor te schrijven is het mogelijk om er zeker van te zijn dat kan worden voldaan aan de gezamenlijke 47 dB L_{den} -eis.

Tabel 71 Voorgesteld voorschrift inrichting Nuon om aan gezamenlijke maximale immissie van 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} te kunnen voldoen. Een '-' betekent dat geen aanvullende norm noodzakelijk is.

Woning	Voorgeschreven maximum-immissie a.g.v. inrichting Nuon	
	L _{night}	L _{den}
Bredaschedijk 4	-	46,0
Zwaluwsedijk 7	41,0	47,0

Hiermee wordt aangetoond dat ook windturbines met de onderzochte jaargemiddelde bronsterktes aan de geluidsnorm uit het Activiteitenbesluit kunnen voldoen door toepassing van geluidbeperkende maatregelen. Turbinetypes in dezelfde MW-klasse hebben een gelijkwaardige geluidemissie. Geconcludeerd kan worden dat diverse windturbintypes geplaatst kunnen worden op deze locatie, al dan niet door het toepassen van geluidbeperkende maatregelen. Geconcludeerd wordt dat het aspect geluid de uitvoering van het project niet in de weg staat.

9.3.2 Slagschaduw

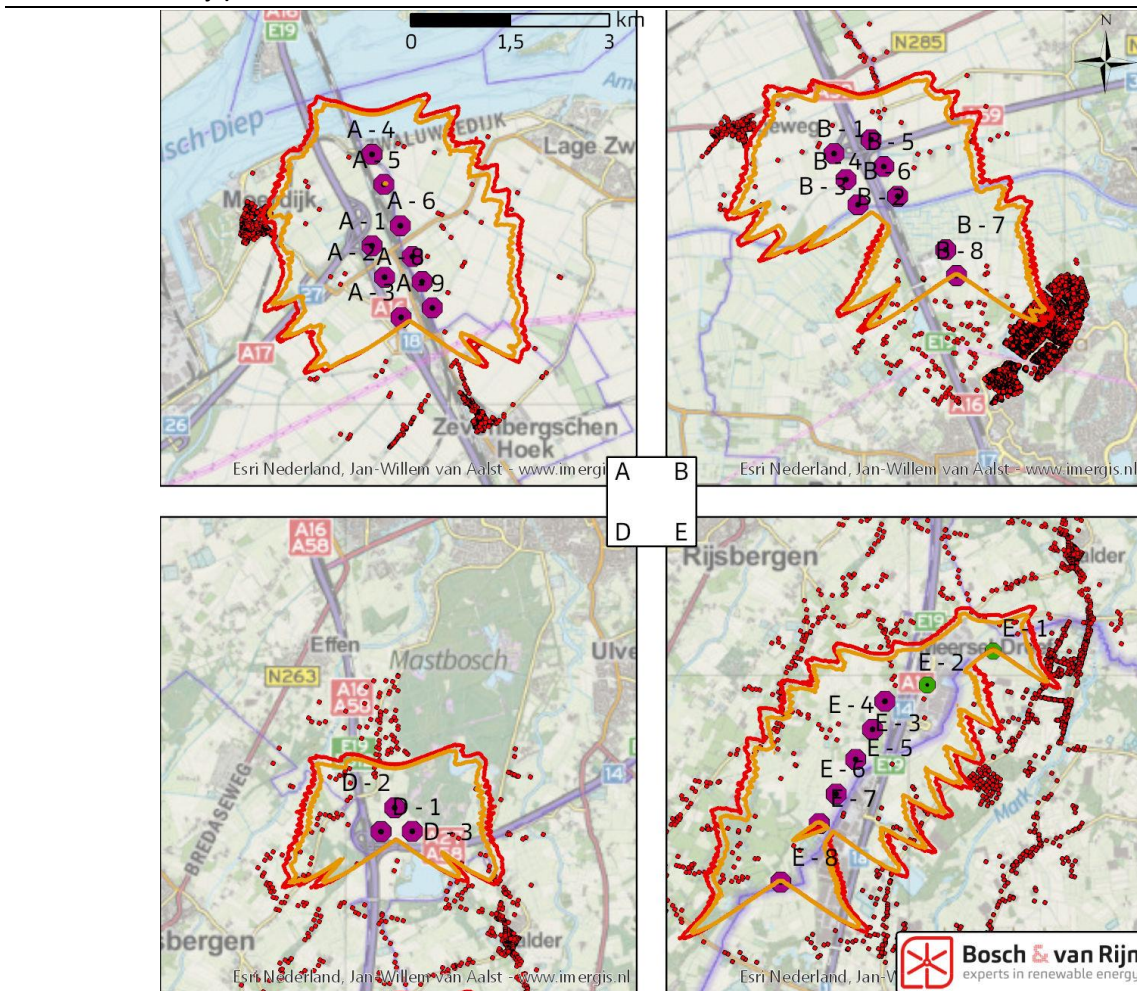
Ten behoeve van de vergunningverlening is een apart slagschaduwrapport opgesteld waarin de onder- en bovengrens van de bandbreedte zijn doorgerekend (zie Bijlage P). De verwachte schaduwduur ter plaatse van woningen in de omgeving van het beoogde windpark is gemodelleerd met behulp van het programma WindPRO. Voor slagschaduw geldt in de basis dat het bereik waarbinnen slagschaduw optreedt, toeneemt met toenemende ashoogte en rotordiameter. Om de effecten van slagschaduw over de volledige bandbreedte te beschouwen, worden vier verschillende windturbintypes onderzocht die de onder- en bovengrens van de bandbreedte van de twee windturbineklassen aangegeven.

Binnen de bandbreedte voor de 'beperkte' afmetingsklasse wordt de ondergrens gevormd door de Vestas V90-2.0 op 90m ashoogte en de bovengrens de Vestas V110-2.0 op 110m ashoogte.

Binnen de bandbreedte voor de 'hoge' afmetingsklasse wordt de ondergrens gevormd door de Vestas V136-4.0 op 122m ashoogte en de bovengrens de Vestas V150-4.0 op 135m ashoogte.

Onderstaande afbeelding toont de 5 uur en 40 minuten per jaar slagschaduwcontour van zowel de boven- als ondergrens. Hierbij wordt uitgegaan van een *realistische meteorologische* situatie. Dit wil dus zeggen dat er binnen deze contour naar verwachting jaarlijks meer dan 5 uur en 40 minuten slagschaduw optreedt, en er buiten minder.

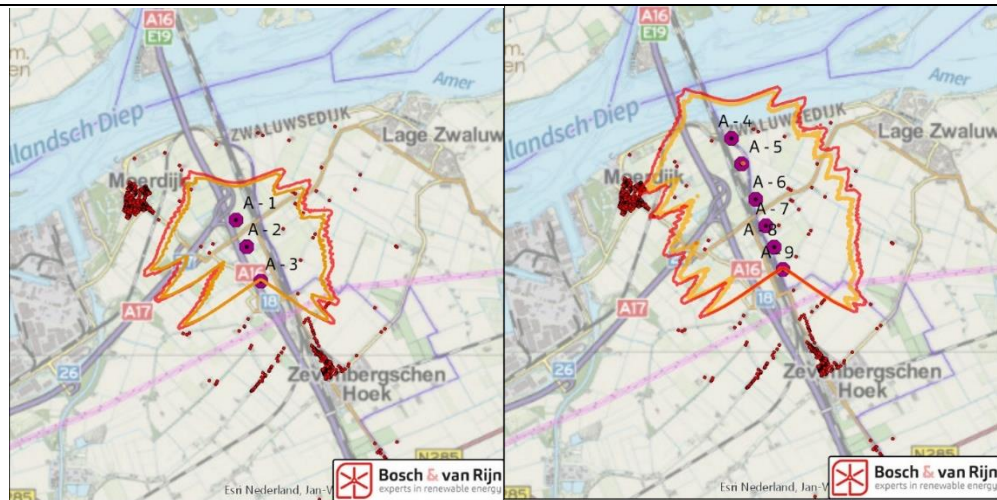
Figuur 43 5u:40m-slagschaduwcontouren van de boven- en ondergrens (bovengrens is rood, ondergrens oranje)



In geval van de ondergrens liggen er 324 woning van derden binnen de 5 uur en 40 minuten per jaar slagschaduwcontour. Voor de bovengrens geldt dat er 608 woningen zijn waar de slagschaduwduur naar verwachting meer dan 5 uur en 40 minuten per jaar bedraagt.

Voor deelgebied A wordt hieronder in detail de situatie beschreven, zie Bijlage P voor de gedetailleerde beschrijving van de overige deelgebieden. Deelgebied A bestaat uit twee inrichtingen. Per inrichting worden de slagschaduwcontouren en slagschaduwbelasting op nabijgelegen woningen beschouwd. Omdat de provincie Noord-Brabant wenst de wettelijke norm uit de Activiteitenregeling toe te passen op de samenhang van inrichtingen, geldt voor alle gevoelige objecten dat normoverschrijding moet worden voorkomen door mitigatiemaatregelen naar rato toe te passen op de veroorzakende inrichtingen. De stilstand per inrichting wordt berekend op basis van de percentuele hoeveelheid slagschaduw die de inrichting toevoegt aan een woning.

Figuur 44 Detailfiguur met de 5u:40m-slagschaduwcontour van de boven- en ondergrens van de inrichtingen RWS (links) en NUON (rechts). Bovengrens = rood, ondergrens = oranje.



Zoals uit bovenstaande figuur blijkt treedt, zonder mitigerende maatregelen, overschrijding op bij gevoelige objecten.

Om aan de gewenste norm te voldoen mogen woningen cumulatief gezien niet meer dan 5 uur en 40 minuten slagschaduw per jaar ontvangen. Om hieraan te voldoen is stilstand benodigd. Onderstaande tabel geeft de benodigde stilstand (en de daarmee samenhangende opbrengstderving) voor de inrichtingen in deelgebied A om aan de gewenste norm te voldoen. De benodigde stilstand is per inrichting naar rato toebedeeld.

Tabel 72 Stilstand RWS in uren per jaar om aan de norm te voldoen

Opstelling	Stilstand per jaar (uu:mm)	Derving (%)
Ondergrens inrichting	121:29	0,49%
Bovengrens inrichting	164:54	0,66%

Tabel 73 Stilstand NUON in uren per jaar om aan de norm te voldoen

Opstelling	Stilstand per jaar (uu:mm)	Derving (%)
Ondergrens inrichting	252:03	0,50%
Bovengrens inrichting	537:30	1,08%

Hiermee wordt aangetoond dat windturbines met de onderzochte afmetingen aan de slagschaduwnorm uit de Activiteitenregeling kunnen voldoen. Geconcludeerd kan worden dat diverse windturbintypes geplaatst kunnen worden op deze locatie, al dan niet voorzien van een stilstandvoorziening. De beperkte opbrengstderving brengt rendabele exploitatie van het project niet in gevaar. Geconcludeerd wordt dat het aspect slagschaduw de uitvoering van het project niet in de weg staat.

9.3.3 Bodem

De bandbreedte heeft geen effect op de onderzoeksresultaten uit paragraaf 8.3.4.

9.3.4 *Water*

De bandbreedte heeft geen effect op de onderzoeksresultaten uit paragraaf 8.3.5. De resultaten van de risicoanalyse voor de trefkans van de primaire en regionale waterkeringen zijn op basis van een worstcase benadering van de bandbreedte en is aanvullend onderzoek op basis van kleinere maten niet zinvol.

9.3.5 *Archeologie*

De bandbreedte heeft geen effect op de onderzoeksresultaten uit paragraaf 8.3.6.

9.3.6 *Externe veiligheid*

Voor de onder- en bovengrens van de bandbreedte is per inrichting een QRA opgesteld, zie Bijlage Q.

(Beperkt) Kwetsbare objecten

Op basis van de berekende risicocontouren en objecten is er per inrichting geanalyseerd of er wordt voldaan aan het Activiteitenbesluit. Om hieraan te voldoen mogen er geen (beperkt) kwetsbare objecten zich bevinden binnen respectievelijk de 10^{-5} en 10^{-6} -contour. Uit het onderzoek blijkt dat er bij alle inrichtingen wordt voldaan aan het Activiteitenbesluit.

Risicovolle installaties

Indien de windturbines niet substantieel bijdragen aan een hoger risico van de inrichting zullen de voor de inrichting geldende afstanden tot (beperkt) kwetsbare objecten en de Groepsrisico ook na plaatsing van de windturbines van kracht blijven. Om dit te toetsten is naar de toename van de catastrofale faalfrequentie van risicovolle installaties behorende tot de inrichting gekeken. Onderstaande tabel bevat de resultaten van de vergelijking van de trefkans van de windturbines met de intrinsieke faalkans van de installaties van de inrichtingen.

Uit de tabel is op te maken dat er bij twee installaties de richtwaarde van 10% wordt overschreden. Voordat de windturbines van de inrichtingen 'WP RWS⁶⁴' en 'WP Lage Zwaluwe' gerealiseerd kunnen worden moet middels een QRA, waarin de effecten van de windturbines zijn toegevoegd aan de bestaande situatie van de installaties, worden aangetoond dat aan de eisen voor wat betreft externe veiligheid kan worden voldaan.

Voor de Inrichting 'Nieuwveer' geldt dat de risicoverhoging bij de bulkopslag 1000m^3 boven de 10% komt. Echter, wanneer er wordt vergeleken met de referentiesituatie is er sprake van een verbetering van de situatie. Hierdoor is een nieuwe QRA niet nodig voor deze inrichting.

⁶⁴ De reden dat er voor de inrichting 'WP RWS' een QRA uitgevoerd moet worden is, omdat de gezamenlijke risicotoevoeging van Inrichting WP RWS en WP Lage Zwaluwe op het emplacement Lage Zwaluwe boven de richtwaarde van 10% zit.

Inrichting	Risicoverhoging installatie
WP RWS	
Esso - LPG Vulpunt	0,17%
Esso - LPG Reservoir	0,17%
Esso - LPG aflevering installatie 1	0,16%
Esso - LPG aflevering installatie 2	0,17%
Emplacement Lage Zwaluwe	0,09%
WP Lage Zwaluwe	
Emplacement Lage Zwaluwe	346,71%
Gez. Plan. Zonzeel	
n.v.t.	-
WP Nieuwveer	
Bulkopslag 1000m ³	162,89%
Slibvergistingtank	0,94%
Bulkopslag vloeibaar gas	0,19%
WP Galder	
n.v.t.	-
WP De Roover	
n.v.t.	-
E-3 REF	
n.v.t.	-
WP Treeport	
n.v.t.	-
E-7 Raedthuys	
Oostvogel Logistics BV	1,22%
WP Waavenberg	
n.v.t.	-

Buisleidingen

Voor de vergunningaanvraag is onderzocht of er buisleidingen die gevaarlijke stoffen transporteren zich bevinden binnen de werpafstand bij nominaal toerental of binnen de masthoogte + 1/3^{de} wienklengte. Onderstaande tabel geeft de resultaten van het onderzoek per inrichting.

Inrichting	Buisleiding binnen adviesafstand
WP RWS	Nee
WP Lage Zwaluwe	Ja
Gez. Plan. Zonzeel	Nee
WP Nieuwveer	Nee
WP Galder	Nee
WP De Roover	Nee
E-3 REF	Nee
WP Treeport	Nee
E-3 Raedthuys	Nee
WP Waavenberg	Nee

Uit bovenstaande tabel blijkt dat er alleen bij de inrichting 'WP Lage Zwaluwe' niet wordt voldaan aan de adviesafstand van Gasunie. Om te waarborgen dat er een windturbine wordt geplaatst waarbij wordt voldaan aan de adviesstand van Gasunie adviseren wij om een planregel in het inpassingsplan op te nemen waarin

wordt gewaarborgd dat het gebruik van een windturbinetype waarbij de werpafstand bij nominaal toerental groter is dan of gelijk is aan de afstand van het middelpunt van de mast van de windturbine tot de hartlijn van de meest nabijgelegen gasleiding niet is toegestaan. Hiervan kan bij een omgevingsvergunning van worden afgeweken van het bepaalde artikel, met inachtneming van het volgende:

- a) Uit onderzoek blijkt dat afwijken niet leidt tot onaanvaardbare externe veiligheidsrisico's.
- b) Alvorens de omgevingsvergunning te verlenen wint het bevoegd gezag advies in bij de buisleidingexploitant.

Hoogspanningsinfrastructuur

Voor de vergunningaanvraag is onderzocht of er zich hoogspanningsinfrastructuur zich bevindt binnen de werpafstand bij nominaal toerental of valafstand. Hieruit blijkt dat er bij alle inrichtingen wordt voldaan aan de adviesafstand van TenneT.

Spoorwegen

Voor de vergunningaanvraag is onderzocht of er zich spoorwegen bevinden binnen de adviesafstand van ProRail. Hieruit blijkt dat er bij alle inrichtingen wordt voldaan aan de adviesafstand van ProRail.

Infrastructuur

Wegen - Voor de verschillende inrichtingen is er onderzocht of de windturbines overdraaien over een openbare weg. Indien er geen overdraai plaats wordt er voldaan aan de beleidsregel *"Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines, op in of over Rijkswaterstaatwerken"*.

Inrichting	Overdraai over openbare wegen
WP RWS	Nee
WP Lage Zwaluwe	Ja
Gez. Plan. Zonzeel	Nee
WP Nieuwveer	Nee
WP Galder	Nee
WP De Roover	Nee
E-3 REF	Nee
WP Treeport	Ja
E-3 Raedthuys	Nee
WP Waavenberg	Nee

Uit bovenstaande tabel blijkt dat er bij twee inrichtingen niet wordt voldaan aan de beleidsregel. Om de risico's van de windturbines in kaart te brengen is de trefkans berekend en deze wordt vervolgens getoetst aan het IPR en MR.

Faalkans 'WP Lage Zwaluwe':	$8,62 \cdot 10^{-13}$ per passage
Faalkans 'WP Treeport':	$1,07 \cdot 10^{-12}$ per passage

Voor de toetsing aan het IPR/MR wordt de inrichting 'WP Treeport' als representatief beschouwd, gezien het feit dat deze de hoogste trefkans heeft.

Aan het IPR wordt voldaan zolang één passant niet meer dan 938.967 keer per jaar de turbine passeert. Dit komt overeen met 2572 passages per dag, gedurende een heel jaar, door een en dezelfde persoon. Tevens wordt aan het MR ($2 * 10^{-3}$) voldaan zolang er niet meer dan 1.877.934.272 passanten per jaar de windturbines passeren. Gelet op de aard van de wegen is het niet realistisch dat het IPR en MR worden overschreden.

Vaarwegen

Voor de verschillende inrichtingen is er onderzocht of de windturbines voldoen aan de nieuwe adviesafstand van Rijkswaterstaat (wiek lengte + 30 meter).

Inrichting	Voldoet aan beleidsregel
WP RWS	Ja
WP Lage Zwaluwe	Ja
Gez. Plan. Zonzeel	Nee
WP Nieuwveer	Ja
WP Galder	Ja
WP De Roover	Ja
E-3 REF	Ja
WP Treeport	Ja
E-3 Raedthuys	Ja
WP Waavenberg	Ja

Uit bovenstaande tabel blijkt dat er bij één inrichting niet wordt voldaan aan de adviesafstand van Rijkswaterstaat. Om de risico's van de windturbines in kaart te brengen is de trefkans berekend en deze wordt vervolgens getoetst aan het IPR en MR.

Faalkans 'Inrichting Gezamenlijk Plan Zonzeel': $2,60 * 10^{-11}$ per passage

Aan het IPR wordt voldaan zolang één passant niet meer dan 38.461 keer per jaar de turbine passeert. Dit komt overeen met 105 passages per dag, gedurende een heel jaar, door een en dezelfde persoon. Tevens wordt aan het MR ($2 * 10^{-3}$) voldaan zolang er niet meer dan 76.923.077 passanten per jaar de windturbines passeren. Gelet op de aard van de vaarweg is het niet realistisch dat het IPR en MR worden overschreden.

9.3.7 *Landschap en cultuurhistorie*

De beoordeling van het VKA in paragraaf 8.3.8 geeft een goed beeld van het voorkeursalternatief. De bandbreedte resulteert dan ook niet in een andere beoordeling of conclusie.

9.3.8 *Ecologie*

De bandbreedte heeft geen effect op de onderzoeksresultaten van het voorkeursalternatief zoals beschreven in paragraaf 8.3.10. Zie hoofdstuk 14 uit het Natuuronderzoek (Bijlage G).

Hoofdstuk 10 Leemten in kennis

10.1 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.

10.2 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 MER is – voor de alternatievenvergelijking – uitgegaan van realistische typen turbines. Het VKA bestaat tevens uit een bandbreedte, met een onder- en bovengrens. Voor de vergunning wordt een bandbreedte aangevraagd. 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. Voor het VKA zijn aanvullende onderzoeken uitgevoerd, die inzicht geven in de onder- en bovenvariant en aantonen dat deze voldoen aan de wettelijke eisen. Dit eventueel door het uitvoeren van geluidbeperkende maatregelen, zoals het toepassen van een geluid reducerende modus. Bij de definitieve keuze van de windturbine moet voldaan worden aan de onderzochte bandbreedte.

Milieuonderzoeken - In het kader van voorliggend MER is een groot aantal milieuonderzoeken uitgevoerd, mede op basis waarvan een voorkeursalternatief is gekozen. Het detailniveau van de milieuonderzoeken is voldoende om de vergunning te verlenen. Voor het onderdeel archeologie wordt vervolgonderzoek uitgevoerd t.b.v. de vergunningaanvragen.

10.3 Monitoring en evaluatie

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

- In het kader van vergunningverlening.
- Daadwerkelijke toetsing van milieueffecten na invoering realisatie van de windturbines. Bijvoorbeeld op basis van een handhaafverzoek.

Hoofdstuk 11 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 dat bouwwerk of dat gebied.
- **Cumulatieve effecten**
Effecten van verschillende vormen en/of bronnen van milieu-invloeden tezamen.

- Optelling van effecten binnen hetzelfde milieuonderwerp van afzonderlijke plaatsingsgebieden.
- dB (A)
Decibel (A-gewogen), maat voor geluidssterkte waarbij een frequentieafhankelijke correctie wordt toegepast voor de gevoeligheid van het menselijk oor.
- Ecologische hoofdstructuur (EHS)
Begrip gelanceerd in het Natuurbeleidsplan bestaande uit kern- en natuurontwikkelingsgebieden en Verbindingszones.
- 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.
- L_{den}
Een maat om de geluidsbelasting door omgevingslawaai uit te drukken. (Engels: Level day-evening-night)

- **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. Een productie-installatie van 1 MW die een uur op vol vermogen draait produceert 1 MWh.
- **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 windenergie 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.
- **Richtlijnen**
De door het bevoegd gezag na het vooroverleg te bepalen wenselijke inhoud van het op te stellen 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.
- **Varianten**
Uitwerking van de alternatieven die redelijkerwijs de doelstelling(en) kunnen realiseren. Zie alternatieven.
- **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 / vergunningaanvragen of bijgestelde versies hiervan - dus na afweging van milieueffecten - de voorkeur van de initiatiefnemer heeft om de doelstellingen zo goed mogelijk te realiseren.
- Wnb
Wet natuurbescherming. Sinds 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming van kracht. Deze vervangt drie wetten; de Natuurbeschermingswet 1998, de Boswet en de Flora- en Faunawet.

Hieronder vindt u een overzicht van de bijlagen behorend tot dit MER.

Bijlage A Geluidrapport

Bijlage B Slagschaduwrapport

Bijlage C Bodeminventarisatie

Bijlage D Risicoanalyse

Bijlage E Beeldkwaliteitsvisie

Bijlage F Beoordeling Landschap

Bijlage G Ecologisch Onderzoek

Bijlage H Memo geluid in NNB

Bijlage I Opbrengstberekening

Bijlage J Reikwijdte en detailniveau

Bijlage K Belemmeringenkaart A16

Bijlage L Wegbestemde woningen LPM

Bijlage M Afgevalen alternatieven NRD

Bijlage N Afgevalen varianten MER

Bijlage O Geluidrapport vergunningen

Bijlage P Slagschaduwrapport vergunningen

Bijlage Q Risicoanalyse vergunningen



Groenmarktstraat 56
3521 AV Utrecht
www.boschenvanrijn.nl

© Bosch & van Rijn 2018

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.