714123
25 juli 2016

MER

WINDPARK HARINGVLIET GO

Nuon Wind en Eneco Wind

Definitief

Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

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

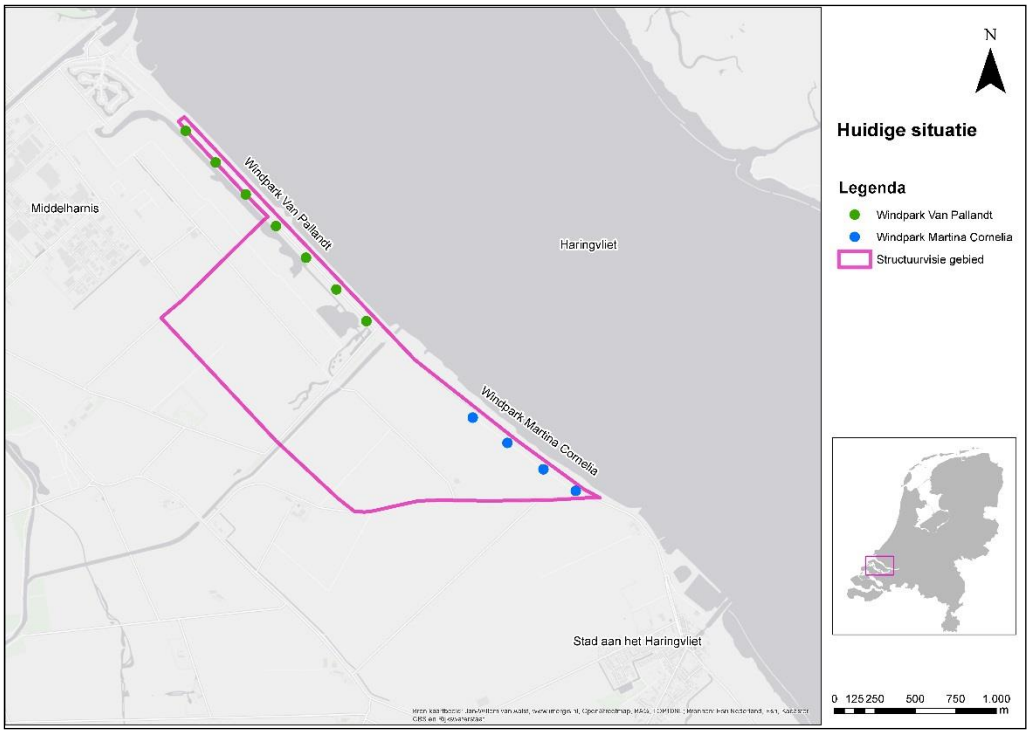
Documenttitel	MER Windpark Haringvliet GO
Soort document	Definitief
Datum	25 juli 2016
Projectnummer	714123
Opdrachtgever	Nuon Wind en Eneco Wind
Auteur	Mariëlle de Sain, Pondera Consult Bouke Vogelaar, Pondera Consult Paul Janssen, Pondera Consult Dion Oude Lansink, Pondera Consult Jasper Hugtenburg, H+N+S, landschapsarchitecten Jonne Kleyheeg-Hartman, Bureau Waardenburg Martin Goosens en Angela Boshoven, RHDHV
Vrijgave	Florentine van der Wind, Pondera Consult

SAMENVATTING

I. Inleiding

In juni 2015 is de procedure gestart voor de milieueffectrapportage (m.e.r.) voor Windpark Haringvliet Goeree-Overflakkee (GO) met de publicatie van een concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau. Deze is op 9 juni 2016 definitief vastgesteld. Het plangebied van Windpark Haringvliet GO ligt ten oosten van de kern Middelharnis en ten noordwesten van de kern Stad aan 't Haringvliet en wordt globaal begrensd door de oude Zeedijk en de huidige waterkering langs het Haringvliet (zie Figuur S. 1). Langs de dijk aan het Haringvliet staan momenteel twee windturbineopstellingen van Eneco Wind: windpark Van Pallandt met zeven windturbines en windpark Martina Corneliapolder met vier windturbines.

Figuur S. 1 Ligging plangebied initiatief Windpark Haringvliet Goeree-Overflakkee



II. Locatieonderbouwing

Nederland heeft doelstellingen geformuleerd en in Europees verband afspraken gemaakt voor het realiseren van de opwekking van duurzame – hernieuwbare – energie. Windenergie speelt daarin een prominente rol en de Nederlandse doelstelling voor windenergie op land is de realisatie van 6.000 MW operationeel vermogen in 2020. In september 2013 zijn deze doelstellingen bevestigd in het Energieakkoord voor duurzame groei (SER, 2013). De rijksoverheid heeft in de Structuurvisie Windenergie op Land (maart 2014) elf gebieden aangewezen voor de realisatie van grootschalige windenergie, de randzone van Goeree-Overflakkee is een van deze gebieden.

Alle provincies hebben op 31 januari 2013 een akkoord gesloten met het kabinet om ruimte te bieden aan 6.000 MW windenergie op land voor 2020.[1] Provincies hebben gebieden aangewezen op basis van hun ruimtelijke mogelijkheden en beleid. Vooral de aanwezigheid en benutbaarheid van haven- en industriegebieden, grote wateren, grootschalige cultuurlandschappen en/of infrastructuur (waaronder waterstaatswerken) zijn voor individuele provincies daarbij doorslaggevend. In de Partiële herziening regionale structuurvisie Goeree-Overflakkee Windenergie (juni 2014) en de provinciale Visie Ruimte en Mobiliteit (VRM, juli 2014) staan zeven gebieden waar windenergie gerealiseerd kan worden op Goeree-Overflakkee. Eén van deze gebieden is het plangebied voor Windpark Haringvliet Goeree-Overflakkee.

De verdeling van de doelstelling over de provincies betekent voor de provincie Zuid-Holland een taakstellend vermogen van 735,5 MW, waarvan 320 MW is gerealiseerd.[2] Het gemeentelijke doel van Goeree-Overflakkee bestaat uit 225 MW aan opgesteld vermogen in 2020. Op moment van schrijven van dit MER (juli 2016) is er 78 MW bestaand opgesteld vermogen aanwezig op Goeree-Overflakkee. Met het initiatief willen de initiatiefnemers Nuon en Eneco bijdragen aan het opwekken van duurzame energie in de provincie Zuid-Holland. Het windpark levert met een streefvermogen van circa 45 - 65 megawatt (MW), afhankelijk van het aantal en type turbines, naar verwachting 125 - 180 miljoen kilowattuur (kWh) per jaar op. Hiermee kunnen ongeveer 35.000 tot 50.000 huishoudens van stroom worden voorzien[3].

III. Omschrijving initiatief windpark

Nuon en Eneco zijn gezamenlijk initiatiefnemer voor het opstellen van dit milieueffectrapport (MER). Beide initiatiefnemers zullen uiteindelijk afzonderlijk de windturbines bouwen en exploiteren. De initiatiefnemers hebben ervoor gekozen om het gebied gezamenlijk te onderzoeken om tot een optimale invulling te kunnen komen, die recht doet aan de kenmerken van het gebied. Globaal genomen heeft Nuon aan de zuidwestelijke zijde van het plangebied windturbines voorzien en Eneco aan de noordoostelijke zijde, parallel aan de dijk. Eneco exploiteert de twee bestaande windturbineopstellingen van Van Pallandt en Martina Cornelia in het gebied. Doel van Eneco is onderzoeken of deze bestaande windturbines kunnen worden vervangen voor nieuwe windturbines. Doel van Nuon is het onderzoeken van het realiseren van nieuwe windturbines binnen het plan, ten zuiden van de bestaande lijnopstellingen.

[1] Januari 2013, Tweede Kamer, Vergaderjaar 2012-2013, 33400 XII, nr. 54 en bericht akkoord 19 juni 2013 op http://www.ipo.nl/publicaties/laatste-mws-windenergie-verdeeld-over-de-provincies.
[2] Voortgangsrapportage realisatie windenergie Zuid-Holland 2015, provincie Zuid-Holland, 17 november 2015.
[3] Een huishouden gebruikt gemiddeld 3.500 kWh stroom per jaar (www.milieucentraal.nl).

Figuur S. 2 Impressie huidige situatie plangebied Windpark Haringvliet GO

Op de voorgrond twee windturbines van windpark Martina Cornelia en op de achtergrond links het windpark Van Pallandt. De rij populieren langs de dijk is duidelijk zichtbaar. Foto uit de rapportage van Bureau Waardenburg, foto van Dirk van Straalen

Kader S.1 Initiatiefnemers en voorkeursalternatief

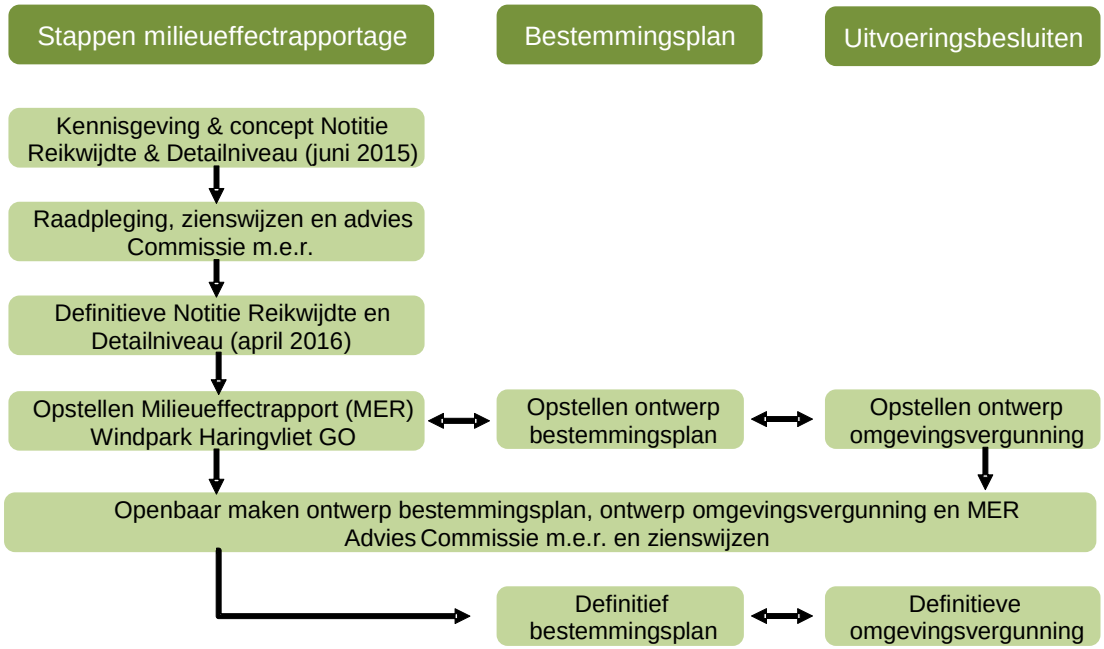
Nuon en Eneco zijn gezamenlijk gestart als initiatiefnemers voor het project Windpark Haringvliet GO. In dit MER is het gehele plangebied onderzocht (het roze omlijnde gebied in figuur S.1). Het voorkeursalternatief (zie hoofdstuk 13) bestaat uit alleen de zuidelijke lijn; de 6 windturbines van Nuon. Een van de redenen hiervoor is dat gedurende de looptijd van dit MER duidelijk is geworden dat niet alle milieueffecten in beeld kunnen worden gebracht van het vervangen van de twee bestaande opstellingen van Eneco (Van Palland en Martina Cornelia) langs het Haringvliet. Dit komt omdat er nog een toetsingskader voor de primaire waterkering langs het Haringvliet opgesteld moet worden en in dat kader ook nader onderzoek gedaan dient te worden naar dijkveiligheid. Op het moment dat dit bekend is, kan de procedure voor het vervangen van de opstellingen van Eneco in gang worden gezet. Om te voorkomen dat op dat moment nog geen rekening is gehouden met deze vervanging en de milieueffecten hiervan niet in beeld zijn gebracht, is in dit MER in de onderzoeken naar verschillende alternatieven, het vervangen van de winturbines van de twee bestaande opstellingen meegenomen. Dit MER kan tevens (deels) gebruikt worden voor de procedure voor het vervangen van de windturbineopstellingen van Eneco.

De gemeenteraad van Goeree-Overflakkee is het bevoegd gezag voor vaststelling van het bestemmingsplan, dit is het ruimtelijke plan dat Windpark Haringvliet GO mogelijk maakt. Daarnaast zijn er voor de realisatie verschillende uitvoeringsbesluiten (vergunningen en ontheffingen) noodzakelijk. Het onderhavige milieueffectrapport (MER) dient als onderbouwing van het bestemmingsplan en de omgevingsvergunning van de windturbines waarvoor Nuon verantwoordelijk is. Het bestemmingsplan en de omgevingsvergunning doorlopen parallel (op basis van artikel 14.4b Wm) een aparte eigen procedure.[4] Nadat de benodigde procedures zijn doorlopen en de besluiten van kracht zijn kunnen de initiatiefnemers met de aanleg van het

[4] Dit is aangepast ten opzichte van de Notitie Reikwijdte en detailniveau omdat de gemeenteraad heeft besloten geen coördinatie toe te passen waarbij bestemmingsplan en omgevingsvergunning een gecoördineerde procedure doorlopen.

windpark beginnen. Dit milieueffectrapport (MER) betreft een gecombineerd plan- en projectMER. Het MER dient ter onderbouwing van de locatie in het bestemmingsplan (planMER-deel) en tevens ter onderbouwing van de benodigde vergunningen (projectMER-deel). De procedure van de m.e.r. kent een aantal stappen, die in de onderstaande figuur zijn weergegeven.

Figuur S.1 Hoofdlijnen procedure Windpark Haringvliet GO



IV. Alternatieven

IV.1 Totstandkoming alternatieven

In het MER zijn vier verschillende alternatieven onderzocht. De uitgangspunten bij het samenstellen van de verschillende alternatieven zijn geweest:

- Het zo veel mogelijk vermijden van bepaalde harde belemmeringen (bijvoorbeeld de ondergrondse hoogspanningsleiding en een zo groot mogelijke afstand tot woningen). Windturbines kunnen niet boven op deze belemmeringen worden geplaatst;
- Het voorkomen van grote parkeffecten (indien windturbines op een bepaalde afstand van elkaar staan, gaan ze elkaars wind afvangen). Door hier rekening mee te houden kan de energieopbrengst geoptimaliseerd worden. Dit betekent voor dit plangebied dat de noordelijke lijn en zuidelijke lijn zo ver als mogelijk (gezien bepaalde belemmeringen en de begrenzing) binnen het plangebied uit elkaar geplaatst zijn. Dit betekent dat een mogelijkheid om windturbines uit de beide lijnen dichter bij elkaar te plaatsen, niet meegenomen is als alternatief. Tevens wordt daarmee invulling gegeven aan het eerste uitgangspunt (zo veel mogelijk vermijden van harde belemmeringen).

Landschappelijk zo veel mogelijk vormen van eenduidige lijnen. Dit is gedaan door de zuidelijke lijn windturbines op zo veel mogelijk gelijke afstand van de noordelijke lijn te plaatsen, waarbij de zuidelijke lijn zo veel mogelijk de lijn van de dijk langs het Haringvliet volgt.

Om de effecten te kunnen onderzoeken van verschillen in omvang van windturbines is in het MER gekeken naar twee verschillende windturbine klassen: windturbines met een tiphoogte tot 150 meter en turbines met een tiphoogte van circa 185 meter. De effecten worden bepaald aan de hand van een referentieturbine per klasse. Een referentieturbine is een bestaand type windturbine die qua omvang en mogelijke effecten representatief is voor de klasse. Er wordt een type gekozen dat voor de meest maatgevende milieuthema's worst-case is zodat er geen onderschatting van effecten plaatsvindt. Onderstaand is bij de beschrijving van de alternatieven aangegeven wat de referentiewindturbines zijn.

IV.2 Omschrijving alternatieven

Alternatief A1

Alternatief A1 bestaat uit 10 windturbines in de noordelijke lijn en 6 windturbines in de zuidelijke lijn. De referentiewindturbine is een Nordex N117 met een rotordiameter van 117 meter, een ashoogte 91,5 meter en een vermogen van 3 MW.[5]

Alternatief A2

Alternatief A2 bestaat uit 10 windturbines in de noordelijke lijn en 6 windturbines in de zuidelijke lijn. De referentiewindturbine is een Nordex N117 met een rotordiameter van 117 meter, een ashoogte 120 meter en een vermogen van 3 MW. De windturbines staan op dezelfde posities als alternatief A1. Het verschil tussen alternatief A1 en A2 is de ashoogte (A1 = 91,5 meter en A2 = 120 meter).

Variant A1V1 - exclusief opschalen

In alternatief A1V1 blijven de windturbines van windpark Martina Cornelia staan. Daarnaast bestaat het alternatief uit 7 nieuwe windturbines in de noordelijke lijn en 6 windturbines in de zuidelijke lijn. De referentiewindturbine is een Nordex N117 met een rotor diameter van 117 meter, een ashoogte 91,5 meter en een vermogen van 3 MW.

Alternatief B1

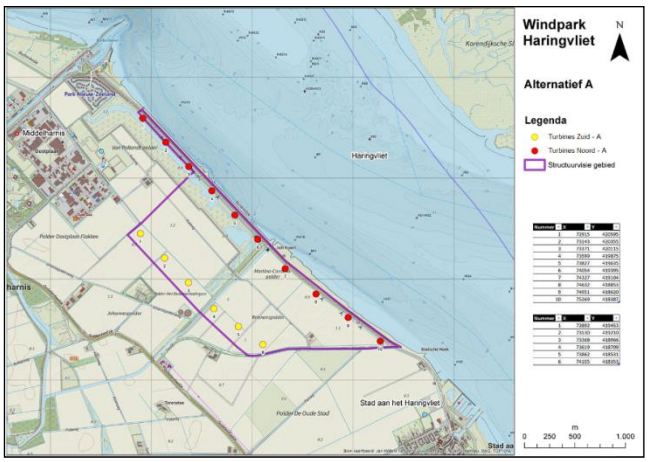
Alternatief B1 bestaat uit 8 windturbines in de noordelijke lijn en 5 windturbines in de zuidelijke lijn. De referentiewindturbine is een Gamesa G132 met een rotor diameter van 132 meter, een ashoogte 120 meter en een vermogen van 5 MW.

Tabel S.1 Gegevens van de vier alternatieven

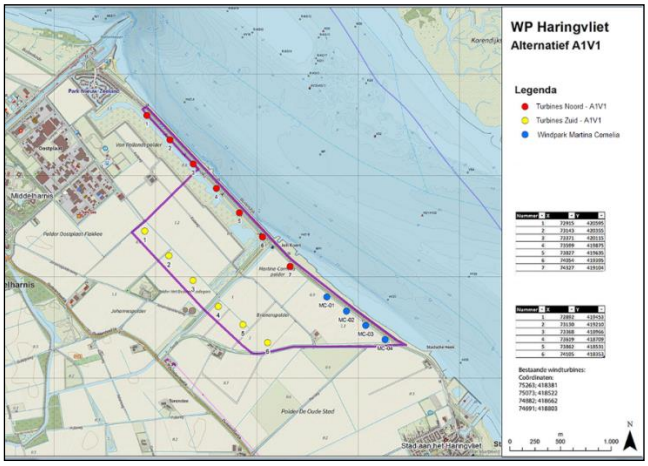
Alternatief	Windturbine type	Ashoogte [m]	Rotordia-meter [m]	Tip-hoogte	MW per turbine	Aantal windturbines		
						Noord	Zuid	Totaal
A1	Nordex N117	91,5	117	150	3MW	10	6	16 (48MW)
A2	Nordex N117	120	117	178,5	3MW	10	6	16 (48 MW)
A1V1nieuw bestaand	Nordex N117 Nordex N90	91,5 80	117 90	150 125	3MW 2,5 MW	7 4	6	17 (49 MW)
B1	Gamesa132	120	132	186	5MW	8	5	13 (65 MW)

[5] Voor geluid is voor de alternatieven A1, A2 en A1V1 tevens een Vestas 117 op dezelfde ashoogte doorgerekend omdat deze worst-case is voor geluid.

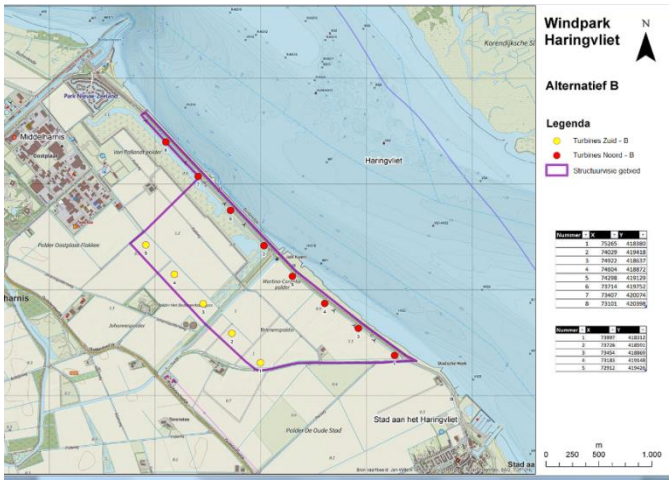
FiguurS.3 Alternatief A1 en A2



Figuur S.4 Alternatief A1V1



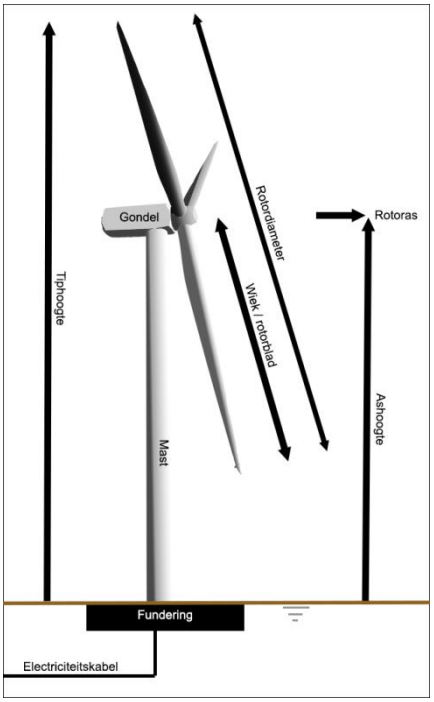
Figuur S.5 Alternatief B1



IV.3 Windturbines

Een windturbine zet de energie uit wind om in elektriciteit door de draaiing van de rotorbladen via een generator. De belangrijkste onderdelen van de windturbine zijn (zie nevenstaand figuur):

- het fundament: middels het fundament is de windturbine verankerd aan de grond. Ook verlaat de kabel via dit fundament de windturbine. Deze kabel verbindt de windturbine met het transformatorstation;
- de mast, onderin de mast ligt de transformator die opgewekte elektriciteit naar het spanningsniveau van de kabel brengt, die de elektriciteit verder transporteert;
- de gondel waarin zich de generator (omzetten van de draaiing van de rotorbladen in elektriciteit) bevindt en waar de rotor aan bevestigd wordt;
- drie rotorbladen.



De aansturing van de windturbine vindt automatisch plaats door computerbesturing. Het functioneren van de windturbine en de prestatie kan op afstand gevolgd en indien wenselijk bijgestuurd worden. Het controlesysteem kan een windturbine automatisch stilzetten bij geconstateerde fouten of ongunstige windomstandigheden. De windturbine kan tevens handmatig gestopt worden met de aanwezige start/stop-schakelaar en de diverse aanwezige noodstop-schakelaars.

IV.4 Overige infrastructuur

Om de windturbines te kunnen plaatsen en onderhouden en de geproduceerde elektriciteit af te voeren naar het landelijke elektriciteitsnet is civiele en elektrische infrastructuur nodig. Dit bestaat uit onder ander de volgende onderdelen (geen uitputtende opsomming):

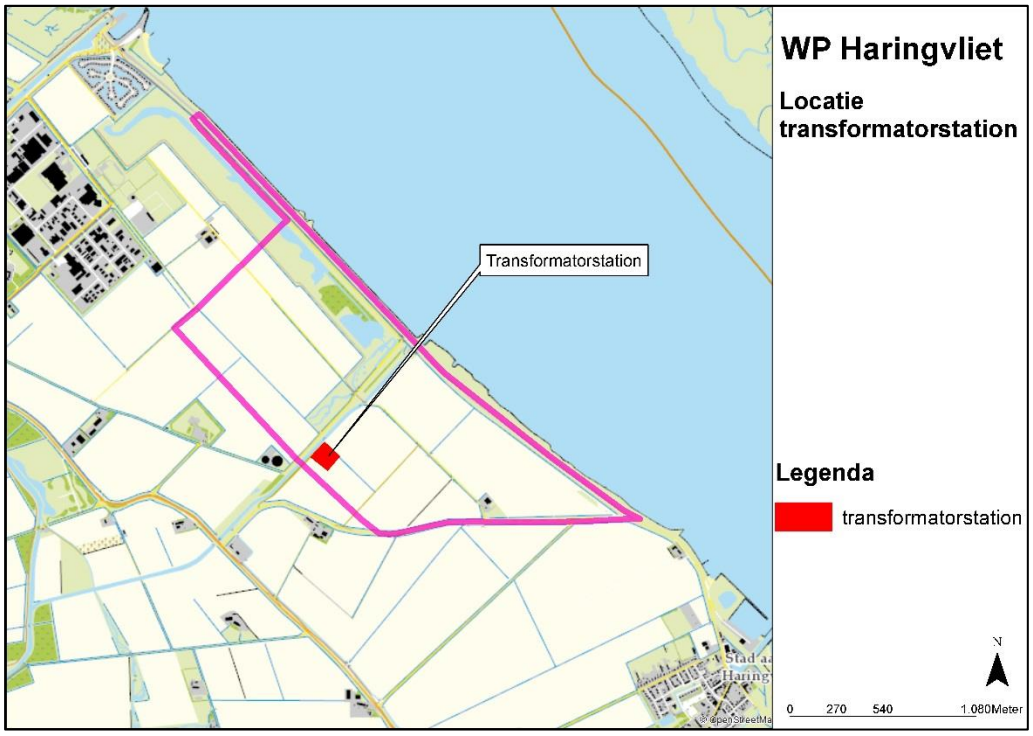
- toegangswegen van de openbare weg naar de windturbines;
- opstelplaats voor een kraan per windturbine;
- een transformatorstation ten behoeve van het leveren van de elektriciteit aan het openbare net;
- bekabeling (inclusief kunstwerken bij kruising van watergangen en wegen) van turbines naar inkoopstation.

Transformatorstation

De windturbines zullen via het 50 – 150 kV transformatorstation van Stedin aan de Oudelandsedijk in Middelharnis op het landelijke elektriciteitsnet worden aangesloten. Omdat het spanningsniveau dat rechtstreeks vanuit de windturbine kan worden geleverd te laag is, zal een middenspanning-transformatorstation nodig zijn. Dit station transformeert de spanning naar een niveau van 50 kV. Dit station is onderdeel van het voornemen en wordt binnen het windpark gerealiseerd (zie Figuur 3.56). Het station bestaat globaal uit een omheind terrein van circa 43x20 meter met daarbinnen de volgende onderdelen:

- een transformator (gebouwd boven een kelder en afgeschermd door scherfmuren);
- een schakeltuin;
- een controlegebouw en schakelruimte met kabelkelder.

Figuur S.6 Beoogde locatie transformatorstation



V. RESULTAAT MILIEUBEOORDELING

V.1 Aanpak beoordeling

Het doel van de milieubeoordeling in dit MER is om het effect van het windpark op verschillende milieuaspecten te beoordelen en dit als kader mee te nemen in de besluitvorming. De hiervoor beschreven onderdelen van het voornemen zijn beoordeeld op milieueffecten. Om de effecten van de alternatieven per aspect te kunnen vergelijken, zijn deze op basis van een + / - score beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Hiervoor is de volgende beoordelingsschaal gehanteerd:

Tabel S.2 Beoordelingsschaal

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
-	Het windpark heeft een negatief effect
0/-	Het windpark heeft een klein negatief effect
0	Het windpark heeft geen significant effect
0/+	Het windpark heeft een licht positief effect
+	Het windpark heeft een positief effect

De referentiesituatie betreft de huidige situatie en autonome ontwikkelingen (zonder windpark). Autonome ontwikkelingen betreffen ruimtelijke veranderingen waarover ten tijde van het opstellen van dit MER al besluitvorming heeft plaatsgevonden. Buiten de ontwikkelingen van windenergie in andere gebieden op Goeree-Overflakkee zijn er geen andere relevante autonome ontwikkelingen voor windpark Haringvliet GO.

Het plangebied bestaat op dit moment uit open, grootschalig landbouwgebied. Er is een milieustraat voor scheiding en verwerking van afval voor de kern Middelharnis aanwezig aan de Johannispolderseweg. Het gebied wordt doorsneden door afwateringskanaal 'De Vlieger' en herbergt een klein natuurontwikkelingsgebied aan de noordzijde, parallel aan de Kadeweg. Langs de dijk van het Haringvliet zijn twee bestaande windturbineopstellingen aanwezig, in eigendom van Eneco. Deze opstellingen zullen worden verwijderd en vervangen. Voor de referentiesituatie wordt er dus vanuit gegaan dat deze windturbines er niet zijn.

V.2 Beoordelingskader voor de effectbeoordeling

De effecten zijn per milieuaspect beoordeeld aan de hand van beoordelingscriteria. De effectbeoordeling is kwalitatief en kwantitatief: waar mogelijk en zinvol wordt het met cijfers onderbouwd. Indien het niet mogelijk of zinvol is om de effecten te kwantificeren, is de beschrijving kwalitatief. Soms is dit een harde parameterwaarde die wettelijk is aangewezen als een norm (getal), bijvoorbeeld de wettelijke voorkeursgrenswaarde van L_{den} = 47 dB voor geluidhinder. Soms zijn parameters geen hard getal of norm, en zijn deze herleid uit het van toepassing zijnde of het voorgenomen beleid. Voor sommige aspecten is naast de wettelijke norm, ook naar effecten onder de norm gekeken, voorbeelden hiervan zijn geluid en slagschaduw.

In Tabel S.3 is per milieuaspect aangegeven welke criteria worden gebruikt en op welke wijze de effecten worden beschreven en beoordeeld (kwantitatief en/of kwalitatief).

Tabel S.3 Beoordelingscriteria MER Windpark Haringvliet GO

Aspecten	Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Geluid	Bepalen geluidsituatie voor woningen van derden ten opzichte van de wettelijke geluidnorm (47 dB L_{den} en 41 dB L_{night})	Kwantitatief en kwalitatief
	Mate van hinder tussen L_{den} 42 dB en L_{den} 47 dB	
	Cumulatie van geluid op de omgeving t.g.v. industrie, wegverkeer en de windturbines	
Slagschaduw	Aantal woningen van derden boven 6 uur slagschaduw per jaar	Kwantitatief
	Mate van hinder onder de 6 uur slagschaduw per jaar	
Ecologie	Effect op beschermde gebieden (o.a. Natura 2000, EHS en provinciaal beschermde gebieden, bijv. weidevogelgebieden)	Kwalitatief en kwantitatief
	Effect op beschermde soorten (vogels en vleermuizen, overige fauna en flora)	
Landschap en cultuurhistorie	Bestaande landschappelijke, archeologische en cultuurhistorische waarden	Kwalitatief
	Herkenbaarheid en kwaliteit van opstelling	
	Samenhang met andere windparken	
	Visuele invloed (incl. verlichting)	
	Grondwater(kwaliteit)	Kwalitatief

Aspecten	Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Water en bodem	Oppervlaktewater	
	Hemelwater (score voor en na mitigatie)	
	Bodemkwaliteit	
Veiligheid	Bebouwing	Kwantitatief (aantal objecten binnen de toetsafstanden voor veiligheid)
	Wegen, waterwegen en spoorwegen	
	Industrie	
	Onder- en bovengrondse transportleidingen	
	Hoogspanningslijnen	
	Dijklichamen en waterkeringen	
	Vliegverkeer en radar	
Ruimtegebruik	Horizontaal ruimtegebruik	Kwalitatief
	Verticaal ruimtegebruik	
Duurzame energie-opbrengst en theoretisch vermeden emissies	Energieopbrengst	Kwantitatief, resp. in MWh en Kton/jaar
	Efficiëntie windpark	
	CO_2-emissiereductie	
	SO_2 - en NO_x-emissiereductie	

V.3 Geluid

Windturbines produceren geluid dat meestal wordt omschreven als suizend, ruisachtig of zoevend. Windturbines produceren zowel mechanisch als aerodynamisch geluid. Het mechanische geluid is afkomstig uit de overbrenging van de wieken naar de generator en uit de generator zelf, terwijl het aerodynamische geluid afkomstig is van de hoge snelheid waarmee de wieken door de lucht snijden.

Doordat de windturbines geluid toevoegen aan de omgeving en daarmee een effect hebben, is het aspect altijd negatief gescoord. Uit de vergelijking op het criterium “geluidsituatie woningen derden wettelijke geluidnorm” volgt dat voor mitigatie alternatief A2 het minst goed scoort, vanwege het feit dat A2 van alle alternatieven de meeste woningen heeft waar de norm van 47 L_{den} (voor mitigatie) wordt overschreden (77 woningen met windturbine V117 en 3 woningen met windturbine N117). Het aantal woningen dat een te hoge geluidbelasting ondervindt bij alternatieven A1 en A1V1 is onderling vergelijkbaar (V117: 55 woningen en N117: 1 woning). Alternatief B1 heeft het kleinste aantal woningen (windturbine G132: 4 woningen) waar de geluidnorm worden overschreden en daar is de geluidbelasting op de toetspunten ook het laagst.

Daarnaast is voor de alternatieven de mate van geluidhinder beneden de wettelijke norm (na mitigatie) bepaald tussen de contouren van L_{den} = 47 dB en L_{den} = 42 dB. Hierbij is te zien dat er in deze contouren tussen de alternatieven A1, A1V1 en A2 weinig verschil is in het aantal gehinderden: bij windturbine V117 tussen 19 en 25 gehinderden. Alternatief B1 scoort beter dan de andere drie alternatieven: hier zijn 6 gehinderden.

Wanneer gekeken wordt naar de verandering in akoestische kwaliteit van de omgeving scoren alle alternatieven hetzelfde. Er treedt bij alle alternatieven op 8 toetspunten een lichte verslechtering op van het geluidklimaat.

V.4 Schaduw

De draaiende rotorbladen van windturbines kunnen een bewegende schaduw op hun omgeving werpen. Deze ‘slagschaduw’ kan als hinderlijk worden ervaren. De mate van hinder wordt voornamelijk bepaald door de duur van de periode waarin slagschaduw optreedt. De norm voor slagschaduw is voor de effectbeoordeling vertaald naar 6 uur slagschaduw per jaar. Dit is een conservatieve vertaling waarmee onderschatting van effecten wordt voorkomen.

Door de aanwezigheid van woningen in de omgeving van het windpark is er op een aantal plaatsen sprake van dat er meer dan 6 uur slagschaduw per jaar wordt ontvangen. Dit geldt voor alle alternatieven, maar is het grootst voor A2. Alternatief B1 scoort het beste. Deze overschrijding kan door een stilstandvoorziening effectief gemitigeerd worden: slagschaduw op de betreffende woningen wordt daarbij gereduceerd tot beneden de 6 uur slagschaduw en voldoet daarmee aan de norm.

Na toepassing van de noodzakelijke stilstandvoorziening zijn er geen woningen waar meer dan 6 uur slagschaduwhinder per jaar optreedt. Voor woningen met minder dan 6 uur slagschaduw per jaar, hoeven geen maatregelen te worden getroffen.

Voor het aantal woningen dat wel effecten ondervindt, maar beneden de 6 uur (vertaling van de norm) is de score juist omgekeerd en scoort alternatief A2 het beste. Alternatieven A1 en A1V1 liggen er beide criteria tussenin. Alternatief B scoort het minst goed op het criterium slagschaduw < 6 uur.

V.5 Natuur

Op basis van de meest recente wetenschappelijke kennis zijn in de natuurtoets de effecten van de alternatieven van Windpark Haringvliet GO op de beschermde gebieden en soorten in kaart gebracht en beoordeeld. Effecten van windturbines treden voornamelijk op voor vogels en vleermuizen. Voor gebiedsbescherming is het criterium voor de beoordeling significante effecten op de instandhoudingsdoelen voor Natura 2000-gebieden en het functioneren van het gebied. Er wordt geen effect verwacht op overige gebieden, zoals Natuurnetwerk Nederland, omdat het windpark buiten deze gebieden ligt. Voor soorten geldt dat op grond van de Flora- en faunawet specifieke soorten planten en dieren en hun leefgebied zijn beschermd. De gunstige staat van instandhouding (GSI) van soorten is een belangrijk criterium voor de beoordeling van de omvang van eventuele effecten.

Alle alternatieven scoren op alle criteria hetzelfde en er is dus geen onderscheid. Voor alle alternatieven geldt dat er voor Natura 2000-gebieden) geen significante effecten zijn op instandhoudingsdoelen.

Binnen het kader van de Flora- en faunawet is een beoordeling gemaakt van de effecten op beschermde soorten. Er worden enkele slachtoffers verwacht onder een paar vogel- en vleermuissoorten, echter deze zijn zo klein dat ze niet leiden tot een effect op de relevante populaties vogels en vleermuizen. Omdat er wel enkele slachtoffers onder deze soorten te verwachten zijn, dient in het vervolgstadium een Flora- en faunawetontheffing te worden aangevraagd. Het gaat dan om 24 vogelsoorten en 2 vleermuissoorten.

V.6 Landschap en cultuurhistorie

De beoordeling van het windpark voor het aspect landschap en cultuurhistorie is bepaald aan de hand van de onderwerpen: bestaande landschappelijke, archeologische en cultuurhistorische waarden, herkenbaarheid en kwaliteit van opstelling, samenhang met andere windparken en visuele invloed.

Wanneer al deze onderwerpen even zwaar gewogen worden, dan scoort alternatief B1 het beste, gevolgd door alternatief A2 en A1. Alternatief A1V1 scoort duidelijk slechter dan de andere alternatieven. Dit komt vooral door het niet vervangen van (en daarmee eenheid brengen in) de bestaande windturbines langs het Haringvliet. De neutrale score van alternatief B1 op het effect op bestaande landschappelijke, archeologische en cultuurhistorische waarden heeft vooral te maken met de afstand die dit alternatief bewaart ten opzichte van het havenkanaal en de polderdijk.
Doordat in alternatief B1 de zuidelijke lijnopstelling de knik in de hoofdwaterkering niet geheel volgt, gaat (ten opzichte van alternatieven A1 en A2) de eenheid tussen de noordelijke en zuidelijke lijnopstelling enigszins verloren. Dit is echter geen groot effect.

Voor wat betreft de visuele invloed wordt de grotere windturbinemaat in alternatief B1 (ten opzichte van de alternatieven A1 en A1V1) gecompenseerd door het kleinere aantal turbines en de lagere rotatiesnelheid van de grotere windturbines.

V.7 Waterhuishouding en bodem

De beoordelingscriteria voor de onderdelen “grondwater en oppervlaktewater” scoren neutraal en zijn niet onderscheidend tussen de alternatieven. Het beoordelingscriterium hemelwaterafvoer voor mitigatie scoort licht negatief voor alle alternatieven. Bij uitvoering van mitigerende maatregelen, zoals vertraagde afvoer van hemelwater en/of aanleg van extra waterberging, kunnen de effecten van versnelde afvoer van hemelwater via verhard oppervlak worden gemitigeerd en is de score neutraal. Voor bodem treedt een licht positief effect op bij alle alternatieven, behalve A1V1, ter plaatse van het huidige Martina Cornelia windpark doordat de bodemkwaliteit ter plekke verbeterd kan worden door de realisatie van nieuwe windturbines.

V.8 Veiligheid

Het effect van Windpark Haringvliet GO op de veiligheidssituatie in de omgeving is in dit MER beoordeeld op een aantal criteria. Deze criteria zijn bepaald op basis van wetgeving en voorwaarden van beheerders van infrastructurele werken binnen hun beheersgebied. De volgende aspecten komen aan bod:

- Bebouwing
- Wegen, waterwegen en spoorwegen
- Industrie
- Aardgastransport (ondergronds en bovengronds)
- Hoogspanningslijnen
- Dijklichamen en waterkeringen
- Vliegverkeer en radar

De beoordelingscriteria voor de onderdelen “bebouwing, wegen, waterwegen en spoorwegen, industrie, boven- en ondergrondse transportleidingen en hoogspanningslijnen en vliegverkeer

en radar" scoren neutraal en zijn niet onderscheidend tussen de alternatieven. De windturbines langs het Haringvliet veroorzaken een mogelijk additioneel risico voor de veiligheid van de primaire waterkering. Er is momenteel echter geen toetsingskader beschikbaar om dit effect te toetsen. De windturbines van de zuidelijke lijn van alle alternatieven veroorzaken een niet-significant effect op de uitvoering van de functie van de regionale waterkering.

V.9 Ruimtegebruik

Bij windpark Haringvliet GO worden de windturbines gebouwd op agrarische akkerlanden en deels nabij waterkeringen. Deze huidige functies zijn goed te combineren met de plaatsing van windturbines. Er is een beperkte verandering van het ruimtegebruik nodig voor de constructie van de masten en infrastructuur. De aanleg van opstelplaatsen en toegangswegen kunnen eventueel mogelijkheden voor recreatieve en agrarische transportroutes bieden. De verschillen tussen de alternatieven in het oppervlak van ruimtegebruik zijn minimaal waardoor het geen onderscheidend aspect is. Alle alternatieven scoren daarmee positief (+) op horizontaal ruimtegebruik. Er zijn geen straalverbindingen in het plangebied aanwezig waardoor de score voor alle alternatieven op verticaal ruimtegebruik neutraal (0) is.

V.10 Opbrengsten en vermeden emissies

Energie uit windturbines zorgt voor minder uitstoot van broeikasgassen en vervuilende stoffen zoals CO_2, SO_2, NO_x en fijnstof dan energie afkomstig van conventionele (fossiele) opwekmethoden. De energie benodigd voor de constructie van windturbines wordt in circa 3 tot 6 maanden terug gewonnen. De uitstoot veroorzaakt door de constructie van windturbines wordt in circa 4 tot 9 maanden terugverdiend door de vermindering van de benodigde productie van energie uit fossiele brandstoffen.

Alle alternatieven en varianten scoren positief, want ze leveren per saldo allemaal duurzame elektriciteit en verminderen daardoor de uitstoot van schadelijke stoffen. Alternatief A1V1 scoort iets minder goed op energieopbrengst omdat een deel van het windpark (waar kleinere windturbines staan) niet wijzigt. Alternatieven A2 en B1 scoren beter dan A1 omdat er een grotere ashoogte en een grotere rotordiameter toegepast kan worden. Op efficiëntie scoort alternatief A2 het beste omdat er gebruik kan worden gemaakt van een windturbine met een kleinere generator en een grotere ashoogte en rotordiameter. Hierdoor is er sprake van een hoge efficiëntie per windturbine. De absolute opbrengst is het hoogst voor alternatief B1 en het laagst voor alternatief A1V1.

V.12 Resultaat milieubeoordeling samenvatting

Uit de effectbeoordeling volgen aandachtspunten voor individuele milieuaspecten en kunnen bouwstenen voor het voorkeursalternatief (VKA) afgeleid worden. Daarbij worden de negatieve milieueffecten zo veel als mogelijk gemitigeerd en de positieve milieueffecten benut. Tabel S.4 geeft een samenvatting van de beoordeling per alternatief na mitigatie.

Uit de milieubeoordeling volgt dat de alternatieven A1, A2 en B1 over het algemeen gezien beter scoren dan de alternatief A1V1.

Tabel S.4 Overzicht effectscore per alternatief en variant *na mitigerende maatregelen*

Aspecten	Beoordelingscriteria	A1	A1V1	A2	B1
Geluid	Geluidsituatie woningen derden wettelijke geluidnorm L_{den} 47 dB en L_{night} 41 dB	0	0	0	0
	Mate van hinder beneden wettelijke norm: geluidcontour L_{den} 42 dB - L_{den} 47 dB	-	-	-	0
	Cumulatie geluid t.g.v. industrie, rail- en wegverkeer en windturbines	-	-	-	-
Slagschaduw	Inventarisatie aantal woningen derden boven slagschaduw norm	0	0	0	0
	Slagschaduwduur contouren: mogelijke hinder beneden wettelijke norm	-	-	-	- -
Ecologie *Gebruiksfase*	**Gebiedsbescherming**				
	Natura 2000-gebieden	0	0	0	0
	Soortbescherming				
	Vogels	0/-	0/-	0/-	0/-
	Vleermuizen	0/-	0/-	0/-	0/-
Aanlegfase	Overige soorten	0	0	0	0
	Gebiedsbescherming				
	Natura 2000-gebieden	0	0	0	0
	Soortbescherming				
	Vogels	0/-	0/-	0/-	0/-
	Vleermuizen	0/-	0/-	0/-	0/-
	Overige soorten*	0	0	0	0
Landschap en cultuurhistorie	Bestaande landschappelijke, archeologische en cultuurhistorische waarden	0/-	0/-	-	0
	Herkenbaarheid en kwaliteit van opstelling	+	-	+	0/+
	Samenhang met andere windparken	0/+	0/-	0/+	0/+
	Visuele invloed (incl. verlichting)	0/-	0/-	-	0/-
Water en bodem	Grondwater(kwaliteit)	0	0	0	0
	Oppervlaktewater	0	0	0	0
	Hemelwater (score voor en na mitigatie)	0	0	0	0
	Bodemkwaliteit	0/+	0	0/+	0/+
Veiligheid	Bebouwing	0	0	0	0
	Wegen, waterwegen en spoorwegen	0	0	0	0
	Industrie	0	0	0	0
	Onder- en bovengrondse transportleidingen	0	0	0	0
	Hoogspanningslijnen	0	0	0	0
	Dijklichamen en waterkeringen	0	0	0	0
	Vliegverkeer en radar	0	0	0	0
Ruimtegebruik	Horizontaal ruimtegebruik	+	+	+	+
	Verticaal ruimtegebruik	0	0	0	0
Duurzame energie-opbrengst en vermeden emissies	Energieopbrengst	+ / + +	+	+ +	+ +
	Efficiëntie windpark	+	+	+ +	+
	CO_2-emissiereductie	+ / + +	+	+ +	+ +
	SO_2 - en NO_x-emissiereductie	+ / + +	+	+ +	+ +

De belangrijkste effecten van de alternatieven van Windpark Haringvliet zijn te verwachten voor geluid, slagschaduw, landschap en energieopbrengst. De effecten op de aspecten ecologie (flora en fauna), cultuurhistorie en archeologie, water en bodem, veiligheid en ruimtegebruik zijn niet aanwezig of zeer beperkt. Voor veiligheid is het niet mogelijk om uitspraken te doen over de effecten op de primaire waterkering, vanwege het ontbreken van een kader hiervoor.

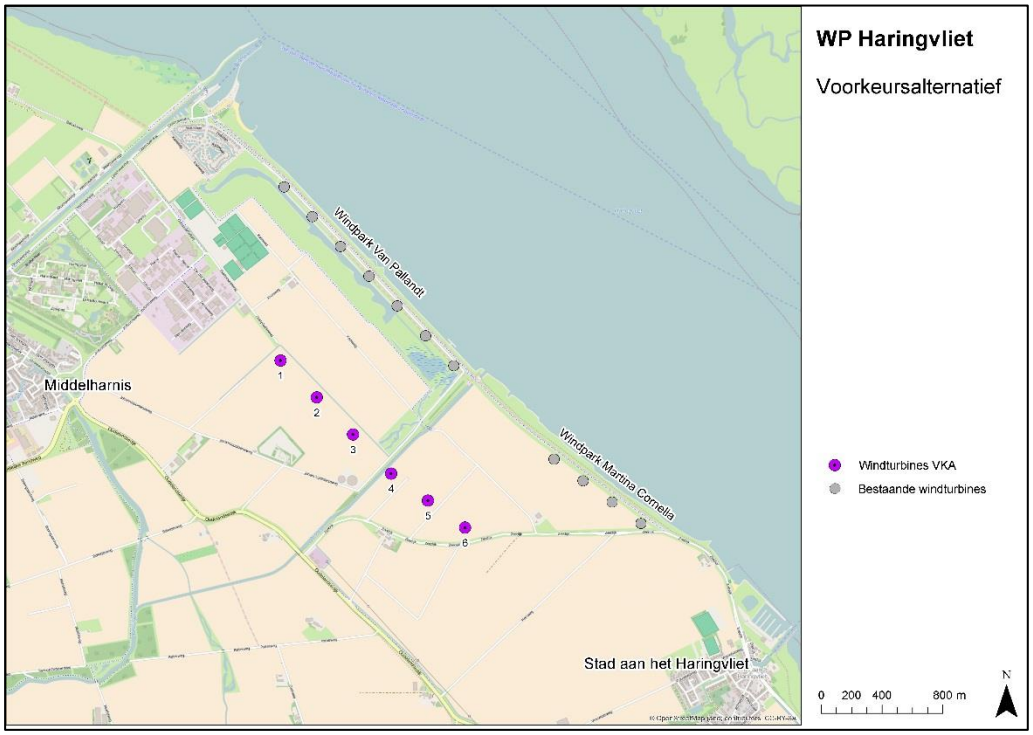
VI. VOORKEURSALTERNATIEF

VI.1 Keuze van het voorkeursalternatief

Nuon en Eneco zijn gezamenlijk gestart als initiatiefnemers voor het project Windpark Haringvliet GO. Gedurende de looptijd van dit MER is duidelijk geworden dat niet alle milieueffecten in beeld kunnen worden gebracht van het vervangen van de twee bestaande opstellingen van Eneco langs het Haringvliet (noordelijke lijn). De reden hiervoor is dat er nog een toetsingskader voor de primaire waterkering (langs het Haringvliet) opgesteld moet worden door het Waterschap Hollandse Delta en in dat kader ook nader onderzoek gedaan dient te worden naar dijkveiligheid. Dit toetsingskader, met daarin de wijze waarop de effectbepaling moet worden uitgevoerd en de norm waaraan wordt getoetst, is nog niet beschikbaar.

Het voorkeursalternatief (VKA) is gebaseerd op alternatief A1 en A1V1 en bestaat uit de zuidelijke lijn (de windturbines van Nuon), zonder de noordelijke lijn (de windturbines van Eneco). In Figuur 14.1 is het VKA op kaart weergegeven. In het voorkeursalternatief is verder gekozen voor het zo volledig mogelijk benutten van dit deel van het plangebied, teneinde zoveel mogelijk bij te dragen aan de energiedoelstellingen van Goeree-Overflakkee.

Figuur S.3 Weergave VKA



VI.5 Effectbeoordeling VKA

Voor het voorkeursalternatief (Figuur S.11) is tevens een effectbeoordeling opgesteld, waarbij nadrukkelijk is voortgebouwd op de al uitgevoerde onderzoeken voor de andere alternatieven. Het VKA is beoordeeld in vergelijking met de alternatieven in het MER. Daarbij is ook gekeken naar de effecten van de bestaande windturbines, omdat die in het voorkeursalternatief blijven staan.

In absolute zin zijn de effecten van het VKA (een lijn windturbines) kleiner dan de effecten van de MER alternatieven (twee lijnen winturbines). Uit de beoordeling blijkt dat het VKA leidt tot vergelijkbare milieueffecten als de zuidelijke lijn in alternatief A1 en A1V1.

Indien de huidige situatie met de bestaande windturbines hierbij wordt opgeteld, scoort het VKA beperkt negatiever op een tweetal aspecten: landschap en slagschaduw. Voor landschap levert het VKA in combinatie met de bestaande situatie een minder herkenbaar beeld op omdat er drie verschillende type windturbineopstellingen aanwezig zijn. Voor het aspect slagschaduw zijn er meer woningen die beneden de wettelijke norm een effect ondervinden ten opzichte van de MER alternatieven. Dit komt grotendeels door de bestaande windturbines van windpark Van Pallandt.

VI.5 Gevoeligheidsanalyse

Er is tevens een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd naar de effecten van de eventuele realisatie van een zonnepark en meetmast in de nabijheid van het plangebied. Reden hiervoor is dat deze ontwikkelingen mogelijk invloed hebben op de effecten van het windpark. Er is echter nog geen besluit genomen over de realisatie van beide projecten. Uit deze gevoeligheidsanalyse blijkt dat de effecten op de verschillende milieuaspecten over het algemeen verwaarloosbaar zijn. Uitzondering hierop vormt geluid. Door het toevoegen van verhard oppervlak door de zonnepanelen, ontstaat meer reflectie van geluid en neemt de geluidbelasting van de windturbines bij woningen mogelijk toe. Dit kan betekenen dat uiteindelijk aanvullende mitigerende maatregelen moeten worden genomen, bijvoorbeeld het toepassen van een andere geluidmodus voor de windturbines in de nachtperiode, om te voldoen aan het Activiteitenbesluit.

INHOUDSOPGAVE

1	**Inleiding voornemen en m.e.r-procedure**	**1**
1.1	Aanleiding MER Windpark Haringvliet Goeree-Overflakkee	1
1.2	Besluiten en doel m.e.r.	3
1.3	M.e.r.-procedure	4
1.4	Initiatiefnemers, bevoegd gezag en andere overheden	6
2	**Beleid**	**7**
2.1	Europees beleid	7
2.2	Duurzame energiedoelstellingen Nederland	7
2.3	Ruimtelijk rijksbeleid	10
2.4	Doelstellingen en beleid provincie Zuid Holland	12
2.5	Doelstellingen en beleid gemeente Goeree-Overflakkee	13
3	**Locatieonderbouwing en alternatieven**	**15**
3.1	Locatieonderbouwing	15
3.2	Alternatieven	16
3.3	Beschrijving voorgenomen activiteit	21
4	**Werkwijze milieubeoordeling**	**24**
4.1	Beoordelingskader voor de effectbeoordeling	24
4.2	Mitigerende maatregelen	26
4.3	Referentiesituatie	26
4.4	Samenhang met andere ontwikkelingen	26
4.5	Voorkeursalternatief	27
5	**Geluid**	**29**
5.1	Beleid en wetgeving	29
5.2	Beoordelingscriteria	30
5.3	Beschrijving referentiesituatie	35
5.4	Beoordeling geluideffecten	35
5.5	Samenvatting effectbeoordeling	47
6	**Slagschaduw**	**49**
6.1	Beleid en wetgeving	49
6.2	Beoordelingscriteria	50
6.3	Referentiesituatie	52

6.4 Milieubeoordeling 53
6.5 Mitigerende maatregelen 59
6.6 Samenvatting effectbeoordeling 59

7 Natuur 60

7.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria 60
7.2 Beschrijving referentiesituatie 64
7.3 Beoordeling effecten per alternatief 67
7.4 Mitigerende maatregelen 73
7.5 Samenvatting effectbeoordeling natuur 74

8 Landschap en cultuurhistorie 75

8.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria 75
8.2 Beschrijving referentiesituatie 81
8.3 Beoordeling effecten per alternatief 83
8.4 Samenvatting effectbeoordeling landschap en cultuurhistorie 87

9 Waterhuishouding en bodemkwaliteit 88

9.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria 88
9.2 Beschrijving referentiesituatie 90
9.3 Beoordeling effecten per alternatief 91
9.4 Mitigerende maatregelen 94
9.5 Samenvatting effectbeoordeling water en bodemkwaliteit 94

10 Veiligheid 96

10.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria 96
10.2 Referentiesituatie 98
10.3 Beoordeling effecten 100
10.4 Cumulatieve effecten 112
10.5 Samenvatting beoordeling effecten veiligheid 112

11 Ruimtegebruik 114

11.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria 114
11.2 Referentiesituatie 116
11.3 Beoordeling effecten 117
11.4 Samenvatting effectbeoordeling 119

12 Energieopbrengst 120

12.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria 120
12.2 Referentiesituatie 122
12.3 Beoordeling effecten per alternatief 122
12.4 Mitigerende maatregelen 124
12.5 Samenvatting effectbeoordeling 124

13 Conclusie, gevoeligheidsanalyse en voorkeursalternatief 126

13.1 Conclusies 126
13.2 Gevoeligheidsanalyse 129

14 beoordeling Voorkeursalternatief 135

14.1 Keuze voor het voorkeursalternatief 135
14.2 Beoordelingsmethode voorkeursalternatief 136
14.3 Effectbeoordeling voorkeursalternatief 136
14.4 Beoordeling schuifruimte 151

1 INLEIDING VOORNEMEN EN M.E.R-PROCEDURE

Leeswijzer

Dit rapport bestaat uit 13 hoofdstukken. Hoofdstuk 1 beschrijft de aanleiding, de te nemen besluiten en de m.e.r.-procedure. In hoofdstuk 2 staat het beleidskader voor duurzame energie en ruimtelijk beleid centraal. Hoofdstuk 3 gaat nader in op de locatieonderbouwing, het voornemen en inrichtingsalternatieven. Hoofdstuk 4 bevat het beoordelingskader: hoe zijn de effecten beoordeeld. Hoofdstuk 5 tot en met 12 gaan achtereenvolgens in op de effecten van de alternatieven op geluid (hoofdstuk 5), slagschaduw (hoofdstuk 6), natuur (hoofdstuk 7), landschap, cultuurhistorie en archeologie (hoofdstuk 8), waterhuishouding en bodemkwaliteit (hoofdstuk 9), veiligheid (hoofdstuk 10), ruimtegebruik (hoofdstuk 11) en elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies (hoofdstuk 12). Hoofdstuk 13 geeft tot slot een overzicht van de milieubeoordeling, geeft aan wat het voorkeursalternatief is en welke maatregelen genomen worden om de effecten op het milieu te beperken of te voorkomen. In de bijlagen zijn diverse achtergrondrapporten en een uitleg van begrippen te vinden.

MER en m.e.r.

Binnen de m.e.r.-procedure worden de volgende afkortingen gebruikt: de **m.e.r.** en het **MER**. De m.e.r. duidt de procedure van milieueffectrapportage van begin tot eind aan: het onderzoek, de inspraak en alle bijkomende adviezen en dergelijke. De afkorting MER staat voor het eindproduct, het milieueffectrapport.

1.1 Aanleiding MER Windpark Haringvliet Goeree-Overflakkee

Nederland heeft doelstellingen geformuleerd en in Europees verband afspraken gemaakt voor het realiseren van de opwekking van duurzame – hernieuwbare – energie. Windenergie speelt daarin een prominente rol en de Nederlandse doelstelling voor windenergie op land is de realisatie van 6.000 MW operationeel vermogen in 2020. In september 2013 zijn deze doelstellingen bevestigd in het Energieakkoord voor duurzame groei (SER, 2013). De rijksoverheid heeft in de Structuurvisie Windenergie op Land (maart 2014) elf gebieden aangewezen voor de realisatie van grootschalige windenergie, de randzone van Goeree-Overflakkee is een van deze gebieden. In de Partiële herziening regionale structuurvisie Goeree-Overflakkee Windenergie (juni 2014) en de provinciale Visie Ruimte en Mobiliteit (VRM, juli 2014) staan zeven gebieden waar windenergie gerealiseerd kan worden op Goeree-Overflakkee. Eén van deze gebieden is het plangebied voor Windpark Haringvliet Goeree-Overflakkee (zie Figuur 1.1.)

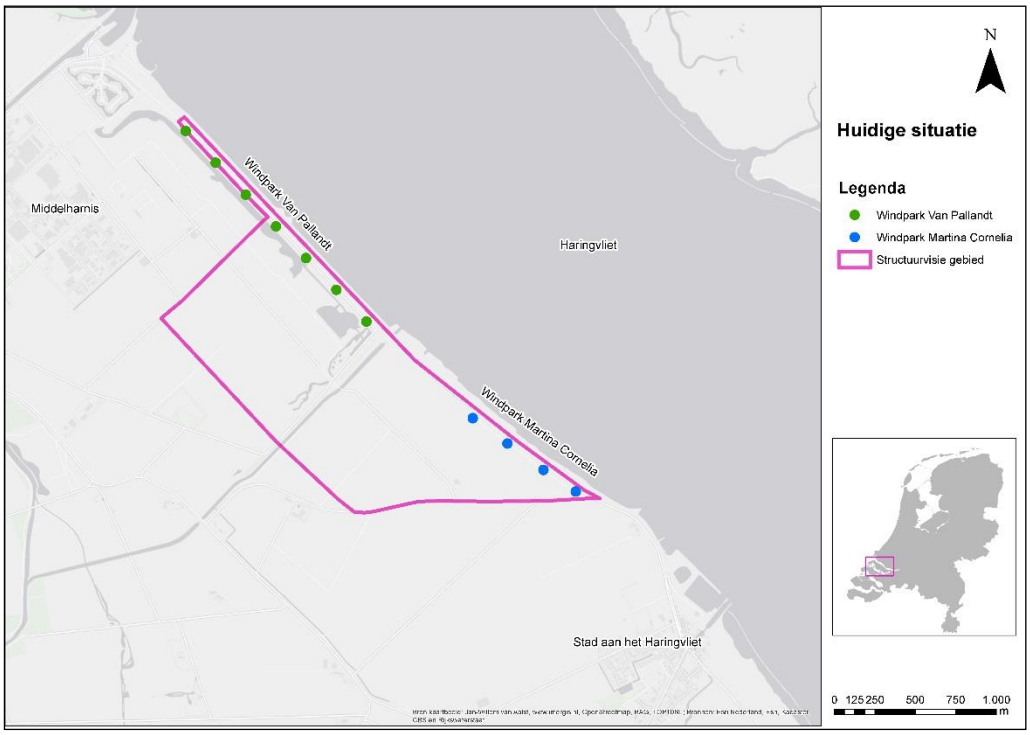
Met het initiatief willen de initiatiefnemers Nuon en Eneco bijdragen aan het opwekken van duurzame energie in de provincie Zuid-Holland. Het windpark levert met een streefvermogen van circa 45 - 65 megawatt (MW), afhankelijk van het aantal en type turbines, naar verwachting 125 - 180 miljoen kilowattuur (kWh) per jaar op. Hiermee kunnen ongeveer 35.000 tot 50.000 huishoudens van stroom worden voorzien[1].

Het plangebied ligt ten oosten van de kern Middelharnis en ten noordwesten van de kern Stad aan ‘t Haringvliet en wordt globaal begrensd door de oude Zeedijk en de huidige waterkering langs het Haringvliet (zie Figuur 1.1). Langs de dijk aan het Haringvliet staan momenteel twee windturbine opstellingen van Eneco Wind: windpark Van Pallandt met zeven windturbines en

[1] Een huishouden gebruikt gemiddeld 3.500 kWh stroom per jaar (www.milieucentraal.nl).

windpark Martina Corneliapolder met vier windturbines. Deze windturbines zullen op termijn worden vervangen door een deel van de windturbines van het initiatief dat centraal staat in dit MER.

Figuur 1.1 Ligging plangebied initiatief Windpark Haringvliet Goeree-Overflakkee



Nuon en Eneco zijn de gezamenlijke initiatiefnemers voor het opstellen van dit milieueffectrapport (MER). Beide initiatiefnemers zullen uiteindelijk afzonderlijk de windturbines bouwen en exploiteren. De initiatiefnemers hebben ervoor gekozen om het gebied gezamenlijk te onderzoeken om tot een optimale invulling te kunnen komen, die recht doet aan de kenmerken van het gebied. Globaal genomen heeft Nuon aan de zuidwestelijke zijde van het plangebied windturbines voorzien en Eneco aan de noordoostelijke zijde, parallel aan de dijk. Eneco exploiteert de twee bestaande windturbineopstellingen van Van Pallandt en Martina Cornelia in het gebied. Doel van Eneco is onderzoeken of deze bestaande windturbines kunnen worden vervangen voor nieuwe windturbines. Doel van Nuon is het onderzoeken van het realiseren van nieuwe windturbines binnen het plan, ten zuiden van de bestaande lijnopstellingen.

Kader 1.1 Initiatiefnemers en voorkeursalternatief

Nuon en Eneco zijn gezamenlijk gestart als initiatiefnemers voor het project Windpark Haringvliet GO. In dit MER is het gehele plangebied onderzocht (het roze omlijnde gebied in figuur S.1). Het voorkeursalternatief (zie hoofdstuk 13) bestaat uit alleen de zuidelijke lijn; de 6 windturbines van Nuon. Een van de redenen hiervoor is dat gedurende de looptijd van dit MER duidelijk is geworden dat niet alle milieueffecten in beeld kunnen worden gebracht van het vervangen van de twee bestaande opstellingen van Eneco (Van Palland en Martina Cornelia) langs het Haringvliet. Dit komt omdat er nog een toetsingskader voor de primaire waterkering langs het Haringvliet opgesteld moet worden en in dat kader ook nader onderzoek gedaan dient te worden naar dijkveiligheid. Op het moment dat dit bekend is, kan de procedure voor het vervangen van de opstellingen van Eneco in gang worden gezet. Om te voorkomen dat op dat moment nog geen rekening is gehouden met deze vervanging en de milieueffecten hiervan niet in beeld zijn gebracht, is in dit MER in de onderzoeken naar verschillende alternatieven, het vervangen van de winturbines van de twee bestaande opstellingen meegenomen. Dit MER kan tevens (deels) gebruikt worden voor de procedure voor het vervangen van de windturbineopstellingen van Eneco.

1.2 Besluiten en doel m.e.r.

De gemeenteraad van Goeree-Overflakkee is het bevoegd gezag voor vaststelling van het bestemmingsplan, dit is het ruimtelijke plan dat Windpark Haringvliet GO mogelijk maakt. Daarnaast zijn er voor de realisatie verschillende uitvoeringsbesluiten (vergunningen en ontheffingen) noodzakelijk. Het onderhavige milieueffectrapport (MER) dient als onderbouwing van het bestemmingsplan en de omgevingsvergunning van de windturbines waarvoor Nuon verantwoordelijk is.

Het bestemmingsplan en de omgevingsvergunning doorlopen parallel (op basis van artikel 14.4b Wm) een aparte eigen procedure.[2] Nadat de benodigde procedures zijn doorlopen en de besluiten van kracht zijn kunnen de initiatiefnemers met de aanleg van het windpark beginnen.

Het doel van milieueffectrapportage (m.e.r.) is om milieubelangen naast andere belangen een volwaardige rol te laten spelen bij de besluitvorming. De procedure van de m.e.r. is voorgeschreven op grond van nationale en Europese wetgeving, indien sprake is van activiteiten met potentieel aanzienlijke milieueffecten. Deze activiteiten zijn opgenomen in het Besluit milieueffectrapportage dat is gebaseerd op de Wet milieubeheer. Voor de oprichting van Windpark Haringvliet GO is categorie D22.2 m.b.t. windenergie uit dit besluit van toepassing. Voor windparken met een gezamenlijk vermogen van 15 MW of meer, of bestaande uit 10 windturbines of meer geldt:

1. Een plan-m.e.r.-plicht bij het opstellen van een bestemmingsplan of inpassingsplan;
2. Een project-m.e.r.-beoordelingsplicht voor de omgevingsvergunning. Hierbij beoordeelt het bevoegd gezag of het project mogelijk belangrijke nadelige milieugevolgen heeft. Zo ja, dan is een project-m.e.r. aan de orde.

Voor het project Windpark Haringvliet geldt dat er een plan-m.e.r.-plicht aan de orde is, omdat er een bestemmingsplan wordt opgesteld dat kaderstellend is voor de oprichting van windturbines met een gezamenlijk vermogen van 15 MW of meer. De initiatiefnemers hebben

[2] Dit is aangepast ten opzichte van de Notitie Reikwijdte en detailniveau omdat de gemeenteraad heeft besloten geen coördinatie toe te passen waarbij bestemmingsplan en omgevingsvergunning een gecoördineerde procedure doorlopen.

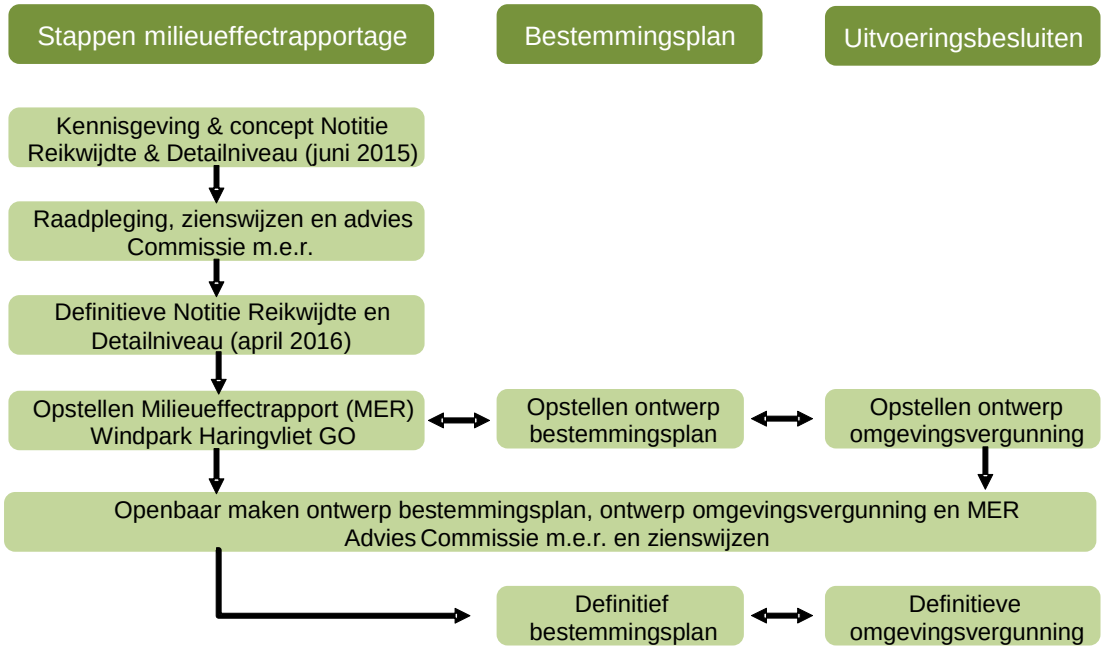
besloten om de stap van de m.e.r.-beoordelingsplicht over te slaan en direct een project-m.e.r. op te stellen om de milieugevolgen in kaart te brengen.

1.3 M.e.r.-procedure

Omdat voor het initiatief zowel een plan-m.e.r. als een project-m.e.r. wordt doorlopen, is een gecombineerd MER opgesteld zoals bedoeld in artikel 14.4b Wm. Dat wil zeggen dat er één rapport is opgesteld waarin zowel de relevante informatie van het planMER als het projectMER zijn opgenomen. Een planMER is strategisch van aard en wordt opgesteld voor ruimtelijke plannen. In een planMER staat de vraag centraal 'waarom deze activiteit op deze locatie?' en worden verschillende alternatieve locaties tegen elkaar afgezet. De informatie is meestal abstract en kwalitatief van aard. Een projectMER wordt meestal voor een of meerdere vergunningen opgesteld. In een projectMER staat de inrichting van de locatie centraal en alternatieven/varianten gaan over verschillende opstellingen en verschillende windturbinetypen. Een projectMER kent een groter detailniveau dan een planMER en bevat vaak gedetailleerde onderzoeken en modelberekeningen voor de verschillende milieuthema's, bijvoorbeeld voor geluid en slagschaduw.

De procedure van de m.e.r. kent een aantal stappen die in de onderstaande figuur zijn weergegeven en daaronder worden beschreven.

Figuur 1.2 Hoofdlijnen procedure Windpark Haringvliet GO



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

Het bevoegd gezag, in dit geval de gemeente Goeree-Overflakkee, geeft openbaar kennis van het voornemen een bestemmingsplan vast te stellen. Daarin staat dat stukken ter inzage worden gelegd, waar en wanneer dit gebeurt, dat er gelegenheid is zienswijzen in te dienen, aan wie, op welke wijze en binnen welke termijn en of de Commissie voor de m.e.r. om advies

zal worden gevraagd over de voorbereiding van het plan. In deze m.e.r. is de openbare kennisgeving op 9 juni 2015 gedaan in het Gemeenteblad en op de website van de gemeente.

Raadpleging wettelijke adviseurs en betrokken bestuursorganen

De opgestelde 'concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau' is naar de wettelijke adviseurs, betrokken bestuursorganen en de Commissie voor de m.e.r. verzonden om advies over de inhoud van het MER in te winnen. Het bevoegd gezag raadpleegt de wettelijke adviseurs en de overheidsorganen die bij de voorbereiding van het plan moeten worden betrokken over de reikwijdte en het detailniveau van het MER. Het raadplegen van de Commissie voor de m.e.r. is niet verplicht in deze fase, maar is vrijwillig gedaan om zodoende een onafhankelijk advies over de inhoud van het MER te hebben.[3]

Zienswijzen indienen op reikwijdte en detailniveau

De concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau is tevens ter inzage gelegd en er konden zienswijzen worden ingediend. Dit heeft in deze m.e.r. plaatsgevonden tussen 10 juni en 21 juli 2015. Op de concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn vijf zienswijzen binnengekomen.

Vaststellen reikwijdte en detailniveau

Het bevoegd gezag stelt de reikwijdte en detailniveau vast op basis van de ingekomen zienswijzen, het advies van de betrokken overheidsorganen, het advies van de wettelijke adviseurs en het advies van de Commissie m.e.r. De reikwijdte en detailniveau is door het bevoegd gezag vastgesteld op 5 april 2016 (zie besluitenlijst College B&W van 5 april 2016).[4]

Opstellen MER

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

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

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

Zienswijzen indienen

Iedereen kan zes weken na bekendmaking zienswijzen indienen op het ontwerpbestemmingsplan, de aanvraag voor en ontwerp-omgevingsvergunning en dit MER.

Advies Commissie voor de m.e.r.

De Commissie voor de m.e.r. geeft binnen de termijn van zes weken voor de zienswijzen advies op de inhoud van dit MER.

Vaststellen plan inclusief motivering

Het bevoegd gezag stelt het definitieve bestemmingsplan en beschikking vast en geeft daarbij aan hoe rekening is gehouden met de in het MER beschreven milieugevolgen en wat de

[3] Zie hiervoor: http://www.commissiemer.nl/advisering/afgerondeadviezen/3044.
[4] http://www.goeree-overflakkee.nl/document.php?m=46&fileid=100879&f=4a318601bb545f08613fa906f817b6e1&attachment=0&c=105803.

overwegingen zijn met betrekking tot de in dit MER beschreven alternatieven, de zienswijzen en het advies van de Commissie voor de m.e.r.

Bekendmaken besluiten

De definitieve besluiten worden bekendgemaakt. Tegen het besluit voor het bestemmingsplan kan een hoger beroep ingesteld bij de Raad van State. Tegen het besluit voor de omgevingsvergunning kan door belanghebbenden beroep worden ingesteld bij de rechtbank en hoger beroep bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.

Evaluatie

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

1.4 Initiatiefnemers, bevoegd gezag en andere overheden

De initiatiefnemers

Nuon Wind en Eneco Wind zijn de initiatiefnemers van projectMER voor Windpark Haringvliet GO. Het ontwikkelen en realiseren van het windpark betreft de technische, organisatorische en financiële acties om een windpark te kunnen realiseren, zoals het bepalen van opstellingsalternatieven, het financieren van de bouw en het selecteren van een windturbineleverancier.

Bevoegd gezag

Omdat het voorgenomen windpark een omvang kent van tussen de 5 en 100 MW, is op basis van artikel 9e van de Elektriciteitswet 1998 Provinciale Staten in eerste aanleg bevoegd gezag voor het ruimtelijk plan. De provincie Zuid-Holland heeft voor windenergie op Goeree-Overflakkee en dus ook voor dit project, besloten vooralsnog geen gebruik te maken van deze bevoegdheid, maar dit aan de gemeente Goeree-Overflakkee te delegeren.[5] De gemeente is verantwoordelijk voor het opstellen van het planMER. De gemeente is tevens bevoegd gezag voor het verlenen van de omgevingsvergunning.

Er zijn mogelijk ook nog andere vergunningen of ontheffingen nodig voor het windpark. Te denken valt aan een Natuurbeschermingswetvergunning, een Flora- en faunawetontheffing en een watervergunning. De bevoegde gezagen hiervoor zijn respectievelijk de provincie Zuid-Holland, de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) van het ministerie van Economische Zaken en het Waterschap Hollandse Delta.

[5] Besluit vergadering GS 28 oktober 2014, PZH-2014-488223365 en overeenkomst niet invullen provinciale bevoegdheid, getekend op 30 oktober 2014 te Valkenburg.

2 BELEID

Beleid en wet- en regelgeving voor energie, ruimtelijke ordening en milieu vormen het kader waarbinnen dit MER wordt opgesteld. Dit hoofdstuk beschrijft beleid en wet- en regelgeving specifiek op het gebied van duurzame (wind)energie en ruimtelijke ordening. Hierbij komen eveneens nut en noodzaak van windenergie aan de orde, waarbij de doelstellingen van Rijk, provincie en gemeenten voor duurzame energie en windenergie zijn toegelicht. Voor de verschillende milieuthema's, zoals geluid, slagschaduw, landschap, natuur en externe veiligheid, komt het kader van beleid, wet- en regelgeving in de individuele hoofdstukken (5 t/m 12) met de effectbeoordeling aan bod.

2.1 Europees beleid

In Europees verband is afgesproken om in 2020 14% van het totale energieverbruik in Nederland duurzaam te realiseren. Dit is vastgelegd in de EU-richtlijn 2009/28/EG. De Europese Commissie is ook al begonnen met de ontwikkeling van beleidsopties voor de periode na 2020. In juni 2011 presenteerde de EU de "Energieroutekaart 2050" als doorkijk naar 2050 en de in tussentijd te nemen stappen om te komen tot een verdere verduurzaming van de energiemarkt en een verdere CO_2-reductie (80-95%). De komende jaren zal verdere invulling aan het beleid na 2020 worden gegeven.

In mei 2014 heeft de Europese Commissie een Europese strategie voor energiezekerheid voorgesteld. Het doel is vooral de EU minder afhankelijk te maken en de energiezekerheid te vergroten. De Europese Raad heeft de door de Commissie voorgestelde klimaat-en energiedoelstellingen voor 2030 goedgekeurd. Het doel van deze strategie is investeerders meer zekerheid te geven, met name voor infrastructuurprojecten op lange termijn, de EU-landen houvast te geven voor hun nationale beleid, en als EU een constructieve bijdrage te leveren aan de onderhandelingen over een nieuw internationaal klimaatverdrag in 2015. Het gaat ook om minder afhankelijkheid van ingevoerde fossiele brandstoffen, een EU-economie die zuiniger omspringt met energie en grondstoffen (en dus minder CO_2 uitstoot) en meer investeringen in de Europese economie om nieuwe bedrijfstakken, technologieën en werkgelegenheid te stimuleren.

2.2 Duurzame energiedoelstellingen Nederland

De Nederlandse energiehuishouding moet duurzamer en minder afhankelijk worden van eindige fossiele brandstoffen, aldus het Energierapport van 2011.[6] Energie is een noodzakelijke voorwaarde voor het functioneren van de samenleving in alle facetten. Afnemers moeten kunnen vertrouwen op levering van energie tegen concurrerende prijzen. Met het oog op het klimaat en de afnemende beschikbaarheid van fossiele brandstoffen is een overgang naar een duurzame energiehuishouding nodig.

De energiesector in Nederland is verantwoordelijk voor meer dan 20% van de uitstoot van broeikasgassen. De uitstoot van broeikasgassen als gevolg van de energiebehoefte kan worden beperkt door energiebesparing en door grootschalige inzet van duurzame energiebronnen. Een dergelijke omschakeling in de Nederlandse energievoorziening betekent

[6] Ministerie van EZ, 10 juni 2011.

een forse inspanning. In Europees verband[7] heeft Nederland de taakstelling om in 2020 14% van het totale energieverbruik duurzaam te realiseren en de CO_2-uitstoot met 20% te reduceren ten opzichte van 1990. In het regeerakkoord van het kabinet Rutte II “Bruggen slaan” (oktober 2012) is het aandeel duurzame energie in 2020 verhoogd naar 16% en wordt internationaal gestreefd naar een volledig duurzame energievoorziening in 2050. In het ‘Energieakkoord voor duurzame groei’ van september 2013 is een toename afgesproken van het aandeel van hernieuwbare energieopwekking (nu 5,6%)[8] naar 14% in 2020, en een verdere stijging van dit aandeel naar 16% in 2023.

Het Energierapport 2011[9] geeft het volgende aan: *“Het is duidelijk dat hernieuwbare energie een onmisbaar onderdeel uitmaakt van de toekomst. Investeren in een duurzame energiehuishouding loont, omdat de uiteindelijke maatschappelijke baten groter zijn dan de maatschappelijke kosten. Voorwaarde is wel dat het verduurzamen van de energiehuishouding op een economisch verstandige manier gebeurt: het bevorderen van het gebruik van technieken die bijna rendabel zijn en innovatiebeleid voor andere technieken. Het kabinet voert daarom een tweesporen beleid:*

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

In het Energierapport 2011 staat dat windenergie op land de komende jaren één van de meest kostenefficiënte technieken is om hernieuwbare energie te produceren. Als doelstelling wordt uitgegaan van een gerealiseerd vermogen van 6.000 MW in 2020. Op dit moment bedraagt het opgestelde vermogen aan windenergie op land ongeveer 2.780 MW.[10] Eind 2015 wordt het Energierapport 2015 verwacht.

Eind september 2013 is het ‘Energieakkoord voor duurzame groei’ (SER-akkoord) afgesloten.[11] Ruim veertig organisaties, waaronder de overheid, werkgevers, vakbeweging, natuur- en milieuorganisaties, andere maatschappelijke organisaties en financiële instellingen, verbinden zich aan het ‘Energieakkoord voor duurzame groei’. Kern van het akkoord zijn breed gedragen afspraken over energiebesparing, schone technologie en klimaatbeleid. Uitvoering van de afspraken moet resulteren in een betaalbare en schone energievoorziening, werkgelegenheid en kansen voor Nederland in de schone technologiemarkten. Partijen zetten zich in dit verband in om de volgende vier kwantitatieve doelen te realiseren:

- *Een besparing van het finale energieverbruik met gemiddeld 1,5 % per jaar; of te wel 100 PJ aan energiebesparing per 2020;*

[7] EU-richtlijn 2009/28/EG.
[8] Https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2016/13/nederland-voorlaatste-op-ranglijst-eu-hernieuwbare-energie
[9] Energierapport 2011 (2011) Ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie. Den Haag.
[10] Zie http://www.windstats.boschenvanrijn.nl.
[11] Zie: http://www.energieakkoordser.nl/energieakkoord.aspx

- *Een toename van het aandeel van hernieuwbare energieopwekking (nu 4 %) naar 14 % in 2020, en*
- *Een verdere stijging van dit aandeel naar 16% in 2023;*
- *15.000 banen, voor een belangrijk deel in de eerstkomende jaren, te creëren.*

In het Energieakkoord worden de doelstellingen voor windenergie op land bevestigd en wordt verwezen naar het IPO-bestuursakkoord (zie kader 2.2). Realisatie van de doelstelling vereist dat overheden, bedrijven, agrariërs, werknemers en natuur- en milieuorganisaties actief bijdragen aan versterking van het maatschappelijk draagvlak. Voor het reserveren van meer ruimte voor wind op land is op lokaal en provinciaal niveau maatschappelijk en politiek draagvlak hard nodig. Een betere verdeling van lusten en lasten (compensatie en participatie) tussen ontwikkelaars en de omgeving is essentieel voor het vergroten van draagvlak. Bij windprojecten (meer dan 15 megawatt) wordt voorafgaand aan een project gezamenlijk met betrokken overheden een participatieplan opgesteld. Dit wordt verankerd in de Omgevingswet. De sector ontwikkelt daartoe in 2013 in overleg met natuur- en milieuorganisaties en IPO/VNG een gedragscode. Deze is inmiddels ontwikkeld en in september 2014 door de NWEA (brancheorganisatie), de Stichting De Natuur en Milieufederaties, de Stichting Natuur &Milieu en Greenpeace Nederland ondertekend.[12] Voor Goeree-Overflakkee is de economische participatie vertaald in een Energiefonds, waar de initiatiefnemers van windparken een bedrag per MWh windenergie per jaar aan bijdragen.

Windenergie ten opzichte van andere duurzame energiebronnen

Volgens het rijksbeleid[13] zijn de belangrijkste vormen van hernieuwbare energie in Nederland windenergie, zonne-energie, bio-energie en aardwarmte. Een kleinere rol spelen waterkracht, omgevingswarmte (warmtepompen in woningen) en energie uit het potentiaal verschil tussen zoet-zout water (osmose-energie of ‘blue energy’). Hoewel grijze energie uit fossiele energiebronnen in de komende decennia nodig blijft, zal hernieuwbare energie een steeds groter onderdeel gaan uitmaken van de energiemix. Drie duurzame energiebronnen leveren daarbij de belangrijkste bijdrage voor Nederland: bio-energie, wind op land en wind op zee. Geconcludeerd kan worden dat windenergie op land een belangrijk aandeel heeft in het behalen van de Europese taakstelling op het gebied van duurzame energie en CO_2-reductie. Grote windparken dragen significant bij aan het behalen van de doelstellingen.

[12] http://www.nwea.nl/Gedragscode.
[13] Zie de rijkswebsite over duurzame energie: http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/meer-duurzame-energie-in-de-toekomst, peildatum juni 2016.

Kader 2.1 Vergelijking wind- en zonne-energie[14]

De website van de Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland geeft het volgende aan: " *Een huishouden gebruikt gemiddeld 3.350 kWh/jr. aan elektriciteit. Om deze stroom zelf op te wekken met zonne-energie op eigen dak, heb je een installatie nodig van ongeveer 4 kW. Dit is een installatie van 14-16 panelen, met een oppervalk van ongeveer 25 m^2. Een windmolen van 3 MW levert per jaar 6.000.000 tot wel ruim tien miljoen kWh aan elektriciteit op (afhankelijk of het om een landinwaartse of kustlocatie gaat). Met één zo'n turbine kan dus voor gemiddeld 2.000 huishoudens elektriciteit worden opgewekt. Wil je voor 2.000 huishoudens (1 windturbine) elektriciteit opwekken met zonne-energie dan heb je een (dak)oppervlak nodig van 50.000 m^2. Dit komt overeen met het oppervlak van 8 voetbalvelden (of 50 varkensstallen).Op een gunstige locatie, een goed georiënteerd zonnepark, kan 1 MW opgesteld vermogen aan zonne-energie 400.000 MWh per jaar opwekken. 1 MW windenergie wekt 2 tot 3 maal meer elektriciteit op. De afgelopen jaren is zonne-energie veel goedkoper geworden. Zonne-energie is echter nog wel duurder dan windenergie."*

De realisatie van windenergie is interessant vanuit het oogpunt:

- Van ruimtebeslag per vierkante meter: relatief weinig ruimtegebruik per geproduceerde eenheid energie;
- Van het multifunctionele gebruik van de ruimte: het gebied kan bijvoorbeeld tevens gebruikt (blijven) worden als landbouw en/of industriegebied;
- Windenergie installeren en exploiteren is niet onomkeerbaar en definitief in vergelijking tot fossiele brandstoffen. En ten tweede zorgt windenergie voor de eigen energiehuishouding en dus minder afhankelijkheid van derden.
- Vanuit het oogpunt van kostprijs.[15]

2.3 Ruimtelijk rijksbeleid

Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte

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

Voor grootschalige windenergie is in het SVIR het volgende opgenomen: *"Rijk en provincies zorgen voor het ruimtelijk mogelijk maken van de doorgroei van windenergie op land tot minimaal 6.000 MW in 2020. Niet alle delen van Nederland zijn geschikt voor grootschalige winning van windenergie. Het Rijk heeft in de SVIR gebieden op land aangegeven die kansrijk zijn op basis van de combinatie van landschappelijke en natuurlijke kenmerken, evenals de gemiddelde windsnelheid. Binnen deze gebieden gaat het Rijk in samenwerking met de*

[14] http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/faq

[15] Wind op land (<6 MW) kost volgens ECN circa 7,4 tot 9,8 ct./kWh, terwijl bijvoorbeeld PV zonne-energie 14,1 ct./kWh kost. Deze 'kosten' zijn gebaseerd op het advies voor de basisbedragen en geven een indicatie van de benodigde financiën per energie opwekmethode. Bron: Lensink, S.M. et al (2014) Eindadvies basisbedragen SDE+ 2015, rapportnummer: ECN-E-14-035, Petten.

provincies locaties voor grootschalige windenergie aanwijzen. Hierbij worden ook de provinciale reserveringen voor windenergie betrokken. Deze gebieden zullen nader worden uitgewerkt in de rijksstructuurvisie "Windenergie op Land".

Structuurvisie Windenergie op Land

De doelstelling van de Structuurvisie Wind op Land (SWOL, maart 2014)[16] is zodanige ruimtelijke voorwaarden te scheppen dat begin 2020 een opgesteld vermogen van ten minste 6.000 MW aan windturbines op land operationeel is. Daarvoor worden drie soorten beleid gepresenteerd:

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

Om deze doelstelling van 6.000 MW windenergie op land te bereiken, is het nodig meerdere grootschalige locaties te ontwikkelen. Hiervoor heeft het Rijk in de Structuurvisie Windenergie op Land (SWOL, vastgesteld op 28 maart 2014), elf concentratiegebieden voor grootschalige windenergie aangewezen. De SWOL geeft aan in welke gebieden, en onder welke voorwaarden er ruimte is voor grootschalige windenergie. Voor de SWOL zijn een planMER en Passende Beoordeling opgesteld.[17] Het Rijk heeft op basis van bestuurlijke afspraken met de provincies en de informatie uit het planMER gebieden aangewezen voor de ontwikkeling van grootschalige energie. De concrete invulling van de aangewezen gebieden vindt op projectniveau plaats. De randzone van Goeree Overflakkee vormt één van deze elf gebieden. De SWOL sluit (grootschalige) windenergie buiten de begrenzing van de aangewezen locaties niet uit, al is hiervoor wel een goede ruimtelijke onderbouwing vereist en gelden voor de motivering zware zorgvuldigheidseisen.

[16] http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2014/03/31/structuurvisie-windenergie-op-land.html
[17] PlanMER Structuurvisie windenergie op land, RoyalHaskoning DHV, maart 2013.

Kader 2.2 Aandachtspunten SWOL randzone Goeree-Overflakkee

De nationale structuurvisie geeft per geschikt gebied aandachtspunten mee, die bij uitwerking van de plannen, aandacht dienen te krijgen. Voor de locatie Goeree-Overflakkee zijn dit:

- Horizonbeslag vanuit woonkernen;
- Aantasting openheid, contact land-water;
- (Externe werking van) Natura 2000, EHS (vogels), vleermuizen;
- Beschermd dorpsgezicht Middelharnis;
- Netinpassing;
- Ruimtelijk-visuele interferentie met ontwikkelingen op Krammersluizen;
- Geluidhinder in stiltegebied;
- Verstoring defensieradar;
- Verstoring apparatuur luchtverkeersleiding;
- Toerisme en recreatie.

2.4 Doelstellingen en beleid provincie Zuid Holland

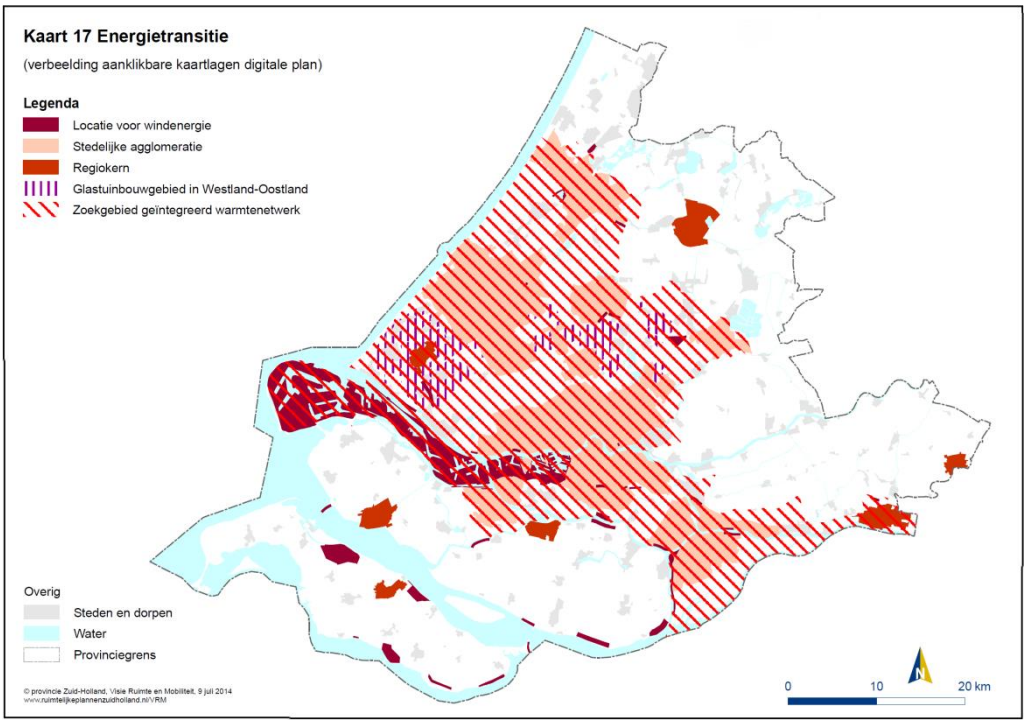
Alle provincies hebben op 31 januari 2013 een akkoord gesloten met het kabinet om ruimte te bieden aan 6.000 MW windenergie op land.[18] De provincies garanderen ruimte voor 6.000 MW windenergie op land, te realiseren voor 2020. Provincies hebben gebieden aangewezen op basis van hun ruimtelijke mogelijkheden en beleid. Vooral de aanwezigheid en benutbaarheid van haven- en industriegebieden, grote wateren, grootschalige cultuurlandschappen en/of infrastructuur (waaronder waterstaatswerken) zijn voor individuele provincies daarbij doorslaggevend. De verdeling van de doelstelling over de provincies betekent voor de provincie Zuid-Holland een taakstellend vermogen van 735,5 MW.

Provinciale Staten hebben met het op 30 januari 2013 vaststellen van de Actualisering 2012 het Zuid-Hollandse windenergiebeleid verankerd in de provinciale structuurvisie en de verordening ruimte (2012). Daarmee hebben zij de basis gelegd voor het provinciaal ruimtelijk kader voor de realisatie van de Zuid-Hollandse windenergieopgave.

Vanuit ruimtelijke kwaliteit wordt gezocht naar een concentratie van windturbines op betekenisvolle plekken in het landschap. Indien mogelijk wordt daarbij aansluiting gezocht bij recent gebouwde bestaande opstellingen en worden turbines zo geplaatst dat ook eventuele latere uitbreidingen landschappelijk inpasbaar zijn. De randzone van Goeree-Overflakkee was mede vanuit deze uitgangspunten aangewezen. In de Visie Ruimte en Mobiliteit (VRM, juli 2014) zijn de eisen vanuit windenergie en de voorwaarden vanuit landschap en ruimtelijke kwaliteit afgewogen en met elkaar in balans gebracht. Gebieden die vanuit landschappelijk, cultuurhistorisch, ecologisch of recreatief oogpunt kwetsbaar zijn, worden uitgesloten. Mede door de hoogte van moderne windturbines en daarmee gepaard gaande ruimtelijke invloed is het van belang om zoveel mogelijk in te zetten op concentratie in geschikte gebieden en versnippering over de hele provincie te voorkomen.

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

Figuur 2.1 Kaart windenergie uit de Visie Ruimte en Mobiliteit (VRM) Zuid-Holland 2014



Bewerking: Pondera Consult

2.5 Doelstellingen en beleid gemeente Goeree-Overflakkee

Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland en het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Goeree-Overflakkee hebben op 13 juni 2013 samen met een aantal marktpartijen, verenigd in de Coöperatie Windgroep Goeree-Overflakkee, de samenwerkingsovereenkomst ‘Wind Werkt voor Goeree-Overflakkee’ gesloten. Hierin is opgenomen dat de provincie en gemeente een planMER opstellen om geschikte plaatsingsgebieden in de randzone van Goeree-Overflakkee te onderzoeken. Deze planMER is in 2013-2014 opgesteld. Mede op basis hiervan hebben de provincie en gemeente de gebieden vastgelegd waarbinnen een totaal opgesteld vermogen van 225 MW moet worden gerealiseerd. In de Partiële herziening regionale structuurvisie GO Windenergie (juni 2014) en de provinciale Visie Ruimte en Mobiliteit (VRM, juli 2014) zijn deze gebieden verankerd.

Geldend bestemmingsplan Goeree-Overflakkee

Ter plaatse van het plangebied van het windpark geldt het bestemmingsplan “Buitengebied” (vastgesteld op 1 maart 2012). Volgens dit plan is de bestemming momenteel deels agrarisch gebruik en deel waterkering. Het bestemmingsplan laat de realisatie van een windpark deels niet toe (deels wel ter hoogte van windpark Van Pallandt en Martina Cornelia). Om het windpark Haringvliet GO mogelijk te maken, zal het bestemmingsplan moeten worden herzien.

3 LOCATIEONDERBOUWING EN ALTERNATIEVEN

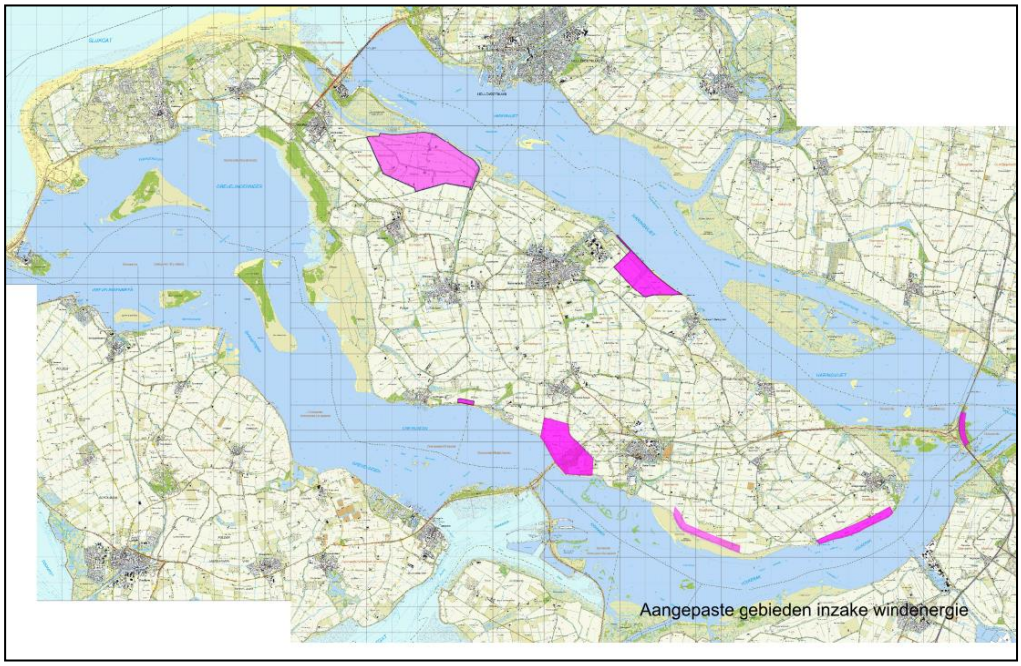
3.1 Locatieonderbouwing

Voor het ruimtelijke plan dat windpark Haringvliet GO mogelijk maakt, in dit geval het gemeentelijk bestemmingsplan, dient een planMER opgesteld te worden. In het planMER is het noodzakelijk om de locatiekeuze te onderbouwen.

De locatie voor Windpark Haringvliet GO volgt uit rijks-, provinciaal en gemeentelijk beleid. Het Rijk heeft de randzone van Goeree-Overflakkee in de Structuurvisie Windenergie op land (SWOL, maart 2013, zie paragraaf 2.3) aangewezen als geschikt gebied voor windenergie. Bij deze Structuurvisie is een planMER opgesteld. De provincie heeft de gebieden in de randzone dit verankerd in de Visie Ruimte en Mobiliteit (VRM, juli 2014, zie paragraaf 2.4). In deze VRM zijn de eisen vanuit windenergie en de voorwaarden vanuit landschap en ruimtelijke kwaliteit afgewogen en met elkaar in balans gebracht. Gebieden die vanuit landschappelijk, cultuurhistorisch, ecologisch of recreatief oogpunt kwetsbaar zijn, worden uitgesloten.

De gemeente heeft in de Partiële herziening regionale structuurvisie GO Windenergie de gebieden inde randzone verankerd (27 juni 2014, zie Figuur 3.1 en paragraaf 2.5). Het gebied voor Windpark Haringvliet Go is een van deze gebieden en in dit MER wordt naar de inrichting van het gebied gekeken.

Figuur 3.1 Kaart structuurvisie Windenergie Goeree-Overflakkee



Bron: Gemeente Goeree-Overflakkee, 2014

Voor de locatieonderbouwing van kan worden aangesloten bij de onderbouwing van de locatie in het planMER[19] dat is opgesteld voor deze regionale structuurvisie en de VRM. In dat

[19] PlanMER Windenergie Goeree-Overflakkee, Pondera Consult, 1 november 2013.

planMER is beschouwd dat in de randzone windparken met de vorm van een cluster op afstand van elkaar, de minste milieueffecten voor landschap, leefomgeving en ecologie hebben. In het planMER voor de structuurvisie wordt geconcludeerd dat locatie Windpark Haringvliet GO een geschikte locatie is voor de realisatie van een windpark. De locatie heeft relatief weinig omwonenden in de directe nabijheid en daarmee ook relatief weinig mogelijk gehinderden en is daarmee vanuit het aspect leefomgeving gezien een geschikte locatie. Aandachtspunten uit het planMER voor de regionale structuurvisie voor Windpark Haringvliet GO zijn de effecten op verspreid liggende bebouwing, de bestaande windturbineopstellingen, eventuele effecten op woonkern Stad aan 't Haringvliet en het de demagnetiseringszone van Defensie. Deze aandachtspunten zijn in het onderhavige MER meegenomen.

Bijdrage van het voornemen aan provinciale en gemeentelijke doelstelling

Het provinciale doel voor windenergie bestaat als eerder aangegeven uit minimaal 735,5 MW aan opgesteld vermogen in de provincie in 2020, waarvan 320 MW is gerealiseerd.[20] Het gemeentelijke doel bestaat uit 225 MW aan opgesteld vermogen in 2020. Op moment van schrijven van dit MER (juli 2016) is er 78 MW bestaand opgesteld vermogen aanwezig op Goeree-Overflakkee. De onderzochte alternatieven voor dit initiatief omvatten circa 45-65 MW.[21] Dit betekent dat Windpark Haringvliet GO een aanzienlijk aandeel heeft in de provinciale en gemeentelijk doelstelling.

3.2 Alternatieven

3.2.1 Totstandkoming alternatieven

In het huidige windpark Van Pallandt staan sinds 2005 zeven windturbines van het type Vestas V80 (omvang rotordiameter) op een ashoogte van 60 meter met een vermogen van 2 MW: in het huidige windpark Martina Cornelia staan sinds 2011 vier windturbines van het type Nordex N90 (omvang rotordiameter) op een ashoogte van 80 meter met een vermogen van 2,5 MW (zie figuur 1.1.).

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

3.2.2 Aanpak alternatieven

In dit MER wordt een aantal alternatieven beoordeeld op milieueffecten. Deze alternatieven dienen onderscheidend en uitvoerbaar te zijn. Er zijn vier alternatieven geformuleerd waar bij één alternatief de bestaande turbines van windpark Martina Cornelia niet worden vervangen.

Uitgangspunten

Uitgangspunten bij het samenstellen van de verschillende alternatieven zijn geweest:

[20] Voortgangsrapportage realisatie windenergie Zuid-Holland 2015, provincie Zuid-Holland, 17 november 2015.
[21] Windparken Van Pallandt en Martina Cornelia zijn onderdeel van het bestaande vermogen van 78 MW.

- Het zo veel mogelijk vermijden van bepaalde harde belemmeringen (bijvoorbeeld de ondergrondse hoogspanningsleiding en zo groot mogelijke afstand tot woningen). Windturbines kunnen niet boven op deze belemmeringen worden geplaatst;
- Het voorkomen van grote parkeffecten (indien windturbines op een bepaalde afstand van elkaar staan, gaan ze elkaars wind afvangen, zie voor meer gedetailleerde uitleg hoofdstuk 12). Door hier rekening mee te houden kan de energieopbrengst geoptimaliseerd worden. Dit betekent voor dit plangebied dat de noordelijke lijn en zuidelijke lijn zo ver als mogelijk binnen het plangebied (gezien bepaalde belemmeringen en de begrenzing) uit elkaar geplaatst zijn. Dit betekent dat een mogelijkheid om windturbines uit de beide lijnen dichter bij elkaar te plaatsen, niet meegenomen is als alternatief. Tevens wordt daarmee invulling gegeven aan het eerste uitgangspunt (zo veel mogelijk vermijden harde belemmeringen).
- Landschappelijk zo veel mogelijk vormen van eenduidige lijnen. Dit is gedaan door de zuidelijke lijn windturbines op zo veel mogelijk gelijke afstand van de noordelijke lijn te plaatsen, waarbij de zuidelijke lijn zo veel mogelijk de lijn van de dijk langs het Haringvliet volgt.

Turbineklassen en referentieturbine

Het is op dit moment nog niet bekend welke typen windturbines geplaatst gaan worden in Windpark Haringvliet GO. De initiatiefnemers bepalen dit te zijner tijd binnen de mogelijkheden van het vast te stellen bestemmingsplan en de omgevingsvergunning op basis van de windsnelheid op de locatie, het beschikbare aanbod op het moment voor realisatie en de geschiktheid van een type windturbine voor de locatie. Om de effecten te kunnen onderzoeken van verschillen in omvang van windturbines wordt in het MER gekeken naar twee verschillende windturbine klassen: windturbines met een tiphoogte tot 150 meter en turbines met een tiphoogte van circa 185 meter (zie Tabel 3.1). De effecten worden bepaald aan de hand van een referentieturbine per klasse. Een referentieturbine is een bestaand type windturbine die qua omvang en mogelijke effecten representatief is voor de klasse. Er wordt een type gekozen dat voor de meest maatgevende milieuthema's worst-case is zodat er geen onderschatting van effecten plaatsvindt.

Tabel 3.1 Turbineklasse en afmetingen

Klasse	Ashoogte	Tiphoogte
'Kleiner'	Circa 90 meter	< 150 meter
'Groter'	Circa 120 meter	circa 185 meter

Er zijn turbines voor op land op de markt met grotere vermogens tot wel 7,5 MW. Met dergelijke grote vermogens zouden minder turbines in het gebied kunnen zorgen voor de bijdrage aan de klimaatambities van gemeenten en provincie. Echter zijn dergelijke windturbines voor het windklimaat in het plangebied niet of minder geschikt en zijn in dit MER niet verder beschouwd.[22]

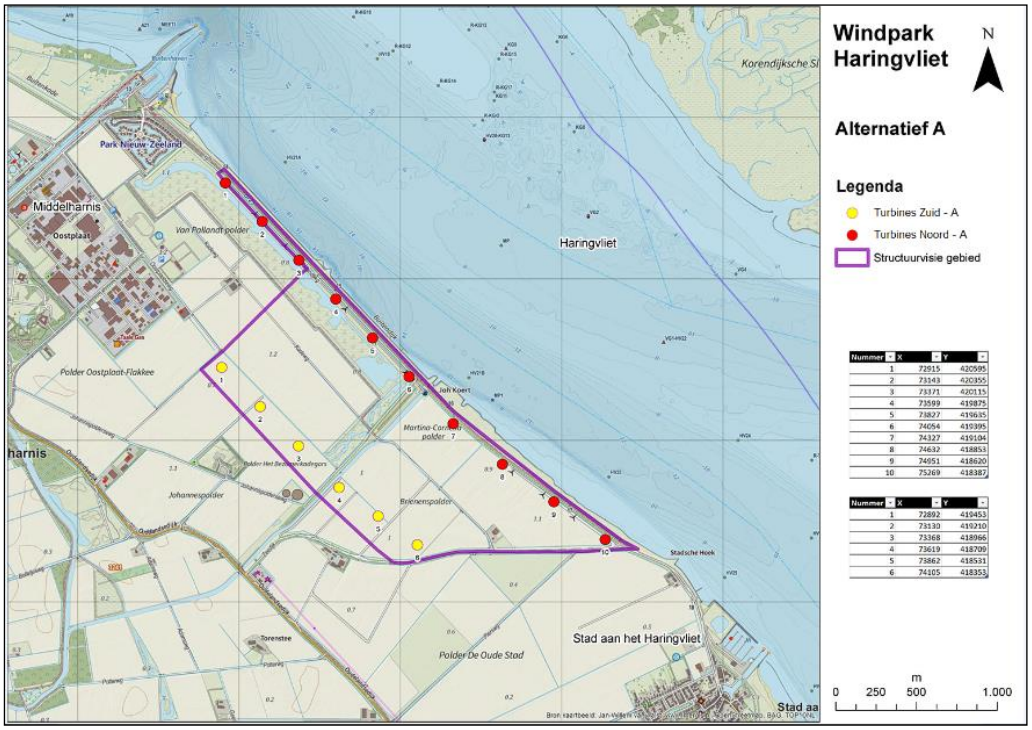
[22] Deze windturbines zijn ontwikkeld voor kustlocaties met hoge gemiddelde windsnelheden, die in het plangebied van Haringvliet GO niet gehaald worden waardoor dergelijke windturbines in dit plangebied een hoge kostprijs per kWh geproduceerde elektriciteit hebben. Dit druist in tegen het rijksbeleid, waarin juist gestreefd wordt naar het verlagen van de kosten voor opwekking van duurzame energie. Bovendien kan hierdoor geen economisch rendabel project worden ontwikkeld. Dergelijke windturbines vormen voor windpark Haringvliet GO dus geen realistisch alternatief in dit MER.

3.2.3 Opstellingsalternatieven

Alternatief A1

Alternatief A1 bestaat uit 10 windturbines in de noordelijke lijn en 6 windturbines in de zuidelijke lijn. De referentiewindturbine is een Nordex N117 met een rotordiameter van 117 meter, een ashoogte 91,5 meter en een vermogen van 3 MW.

Figuur 3.2 Alternatief A1 en A2



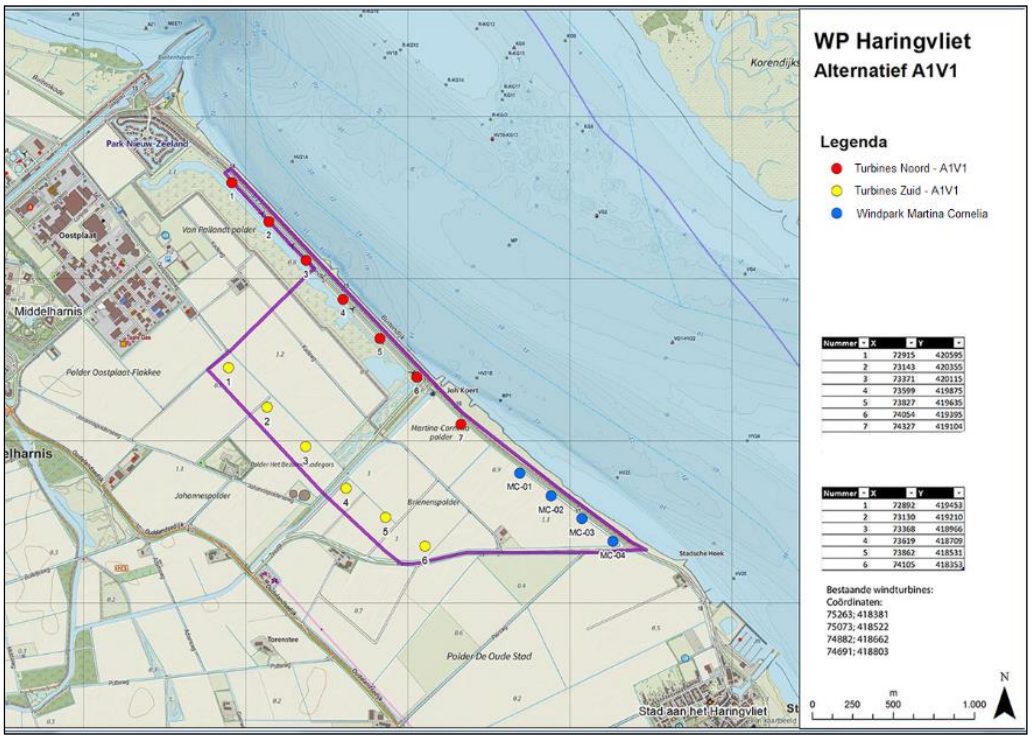
Alternatief A2

Alternatief A2 bestaat uit 10 windturbines in de noordelijke lijn en 6 windturbines in de zuidelijke lijn. De referentiewindturbine is een Nordex N117 met een rotordiameter van 117 meter, een ashoogte 120 meter en een vermogen van 3 MW. De windturbines staan op dezelfde posities als alternatief A1, zie hiervoor hierboven figuur 3.2. Het verschil tussen alternatief A1 en A2 is de ashoogte (A1 = 91,5 meter en A2 = 120 meter).

Variant A1V1 - exclusief opschalen

In alternatief A1V1 blijven de windturbines van windpark Martina Cornelia staan. Daarnaast bestaat het alternatief uit 7 nieuwe windturbines in de noordelijke lijn en 6 windturbines in de zuidelijke lijn. De referentiewindturbine is een Nordex N117 met een rotor diameter van 117 meter, een ashoogte 91,5 meter en een vermogen van 3 MW.

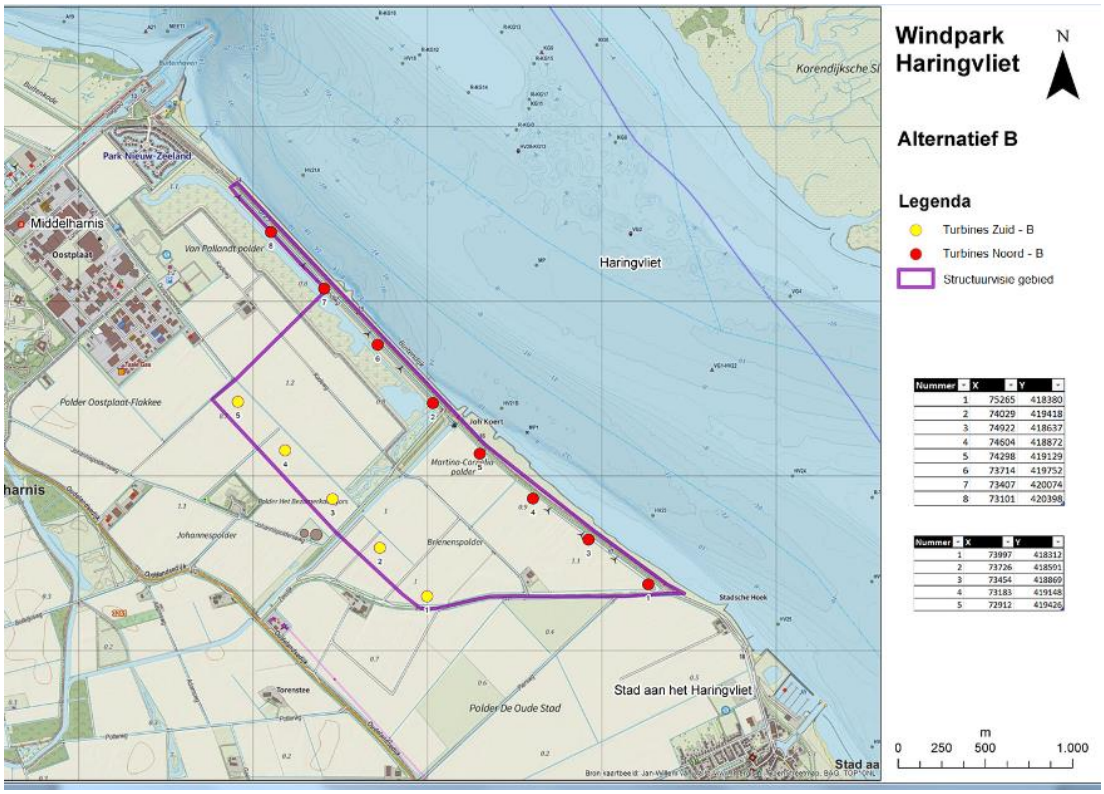
Figuur 3.3 Alternatief A1V1



Alternatief B1

Alternatief B1 bestaat uit 8 windturbines in de noordelijke lijn en 5 windturbines in de zuidelijke lijn. De referentiewindturbine is een Gamesa G132 met een rotor diameter van 132 meter, een ashoogte 120 meter en een vermogen van 5 MW.

Figuur 3.4 Alternatief B1



Samenvattend worden de volgende alternatieven op milieueffecten beoordeeld in de effecthoofdstukken (vanaf hoofdstuk 5).

Tabel 3.2 Definitief te onderzoeken alternatieven

#	Beschrijving	Referentieturbine	Ashoogte (m)	Rotor (m)	Tiphoogte (m)	Vermogen (MW)
A1	10 turbines noord 6 turbines zuid	Nordex N117 3 MW	91,5	117	150	48
A1V1	7 turbines noord, MC 4 noord 6 turbines zuid	Nordex N117 3MW MC: Nordex N90 2,5 MW	91,5 80	117 90	150 125	49
A2	10 turbines noord 6 turbines zuid	Nordex N117 3 MW	120	117	178,5	48
B1	8 turbines noord 5 turbines zuid	Gamesa G132 5 MW	120	132	186	65

Voor geluid is naast de referentiewindturbine Nordex N117, tevens een Vestas V117 met dezelfde afmetingen onderzocht. Dit is gedaan omdat de Vestas V117 een groter bronvermogen heeft en daarmee worst-case is voor geluid.

In de onderstaande tabel staat de hoeveelheid toe te voegen verharding per alternatief. Deze verharding bestaat uit kraanopstelplaatsen, fundatie en toevoerwegen. Het betreft ruime (worst-case) aannames. Het verschil in oppervlakte komt door het verschil in afmetingen; de aanname is dat een grotere windturbine een grotere kraanopstelplaats nodig heeft

Tabel 3.3 Oppervlakte verharding per alternatief in m²

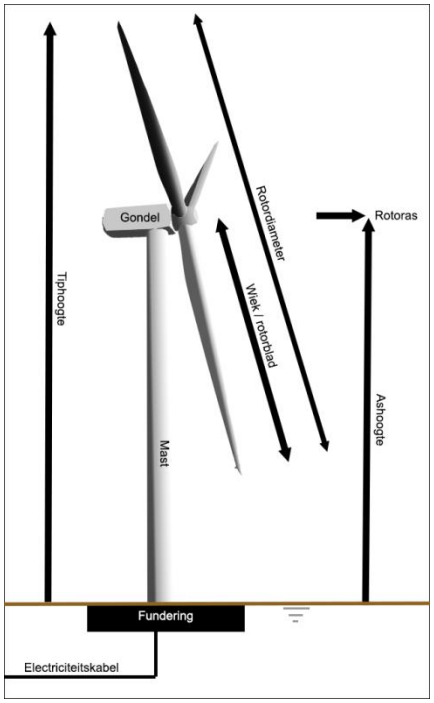
#	Kraanopstelplaats	Fundatie	Wegen	Totaal
A1	22.400 (25x55 per opstelplaats)	5.120	45.000	80.000
A1V1	18.200 (25x55 per opstelplaats)	4.160	40.000	70.000
A2	26.400 (30x55 per opstelplaats)	5.120	45.000	85.000
B1	46.475 (65x55 per opstelplaats)	5.200	45.000	105.000

Het totaal is een de optelsom plus 10% en afgerond

3.3 Beschrijving voorgenomen activiteit

3.3.1 Windturbines

Een windturbine zet de energie uit wind om in elektriciteit door de draaiing van de rotorbladen via een generator. De belangrijkste onderdelen van de windturbine zijn (zie nevenstaand figuur):



- Het fundament: middels het fundament is de windturbine verankerd aan de grond. Ook verlaat de kabel via dit fundament de windturbine. Deze kabel verbindt de windturbine met het transformatorstation;
- De mast, onderin de mast ligt de transformator die opgewekte elektriciteit naar het spanningsniveau van de kabel brengt, die de elektriciteit verder transporteert;
- De gondel waarin zich de generator (omzetten van de draaiing van de rotorbladen in elektriciteit) bevindt en waar de rotor aan bevestigd wordt;
- Drie rotorbladen.

De aansturing van de windturbine vindt automatisch plaats door computerbesturing. Het functioneren van de windturbine en de prestatie kan op afstand gevolgd en indien wenselijk bijgestuurd worden. Het controlesysteem kan een windturbine automatisch stilzetten bij geconstateerde fouten of ongunstige windomstandigheden. De windturbine kan tevens handmatig gestopt worden met de aanwezige start/stop-schakelaar en de diverse aanwezige noodstop-schakelaars.

De windturbines voldoen aan de internationale norm voor windturbines IEC-61400. Op grond van deze norm bevat de windturbine diverse veiligheidssystemen om ervoor te zorgen dat bij falen van onderdelen of bij extreme weersomstandigheden de windturbine niet beschadigd. Onder andere bevat de windturbine een remsysteem dat ervoor zorgt dat de rotorbladen uit de wind worden gedraaid bij te hoge windsnelheden. Daarnaast is er een bliksembeveiliging die ervoor zorg draagt dat inslaande bliksem buiten kwetsbare delen van de windturbine naar de grond leidt. Ook kunnen de windturbines uitgerust worden met ijsdetectie (en eventueel preventie) en stilstandsvoorzieningen om ijsafval en slagschaduwhinder te voorkomen.

De meeste windturbines gaan in bedrijf bij windsnelheden van ongeveer 3-5 m/s (2 Beaufort) en gaan uit bedrijf bij windsnelheden tussen de 26- 34 m/s (10-12 Beaufort), de windsnelheid ter hoogte van de rotor is daarbij bepalend. Omdat deze omstandigheden niet afhankelijk zijn van dag of nacht zijn de windturbines in principe, bij voldoende wind, 24 uur per dag en 7 dagen per week in bedrijf (situatie zonder mitigerende maatregelen).

3.3.2 Infrastructuur

Om de windturbines te kunnen plaatsen en onderhouden en de geproduceerde elektriciteit af te voeren naar het landelijke elektriciteitsnet is civiele en elektrische infrastructuur nodig. Dit bestaat uit onder ander de volgende onderdelen (geen uitputtende opsomming):

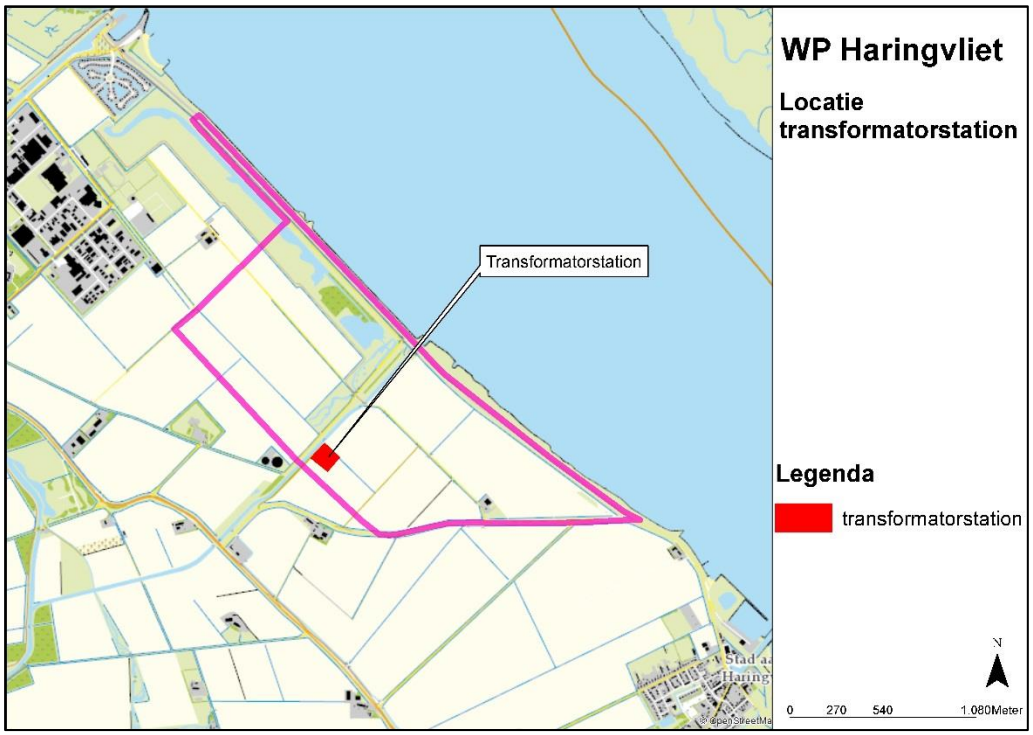
- toegangswegen van de openbare weg naar de windturbines;
- opstelplaats voor een kraan per windturbine;
- een transformatorstation ten behoeve van het leveren van de elektriciteit aan het openbare net;
- bekabeling (inclusief kunstwerken bij kruising van watergangen en wegen) van turbines naar inkoopstation.

Transformatorstation

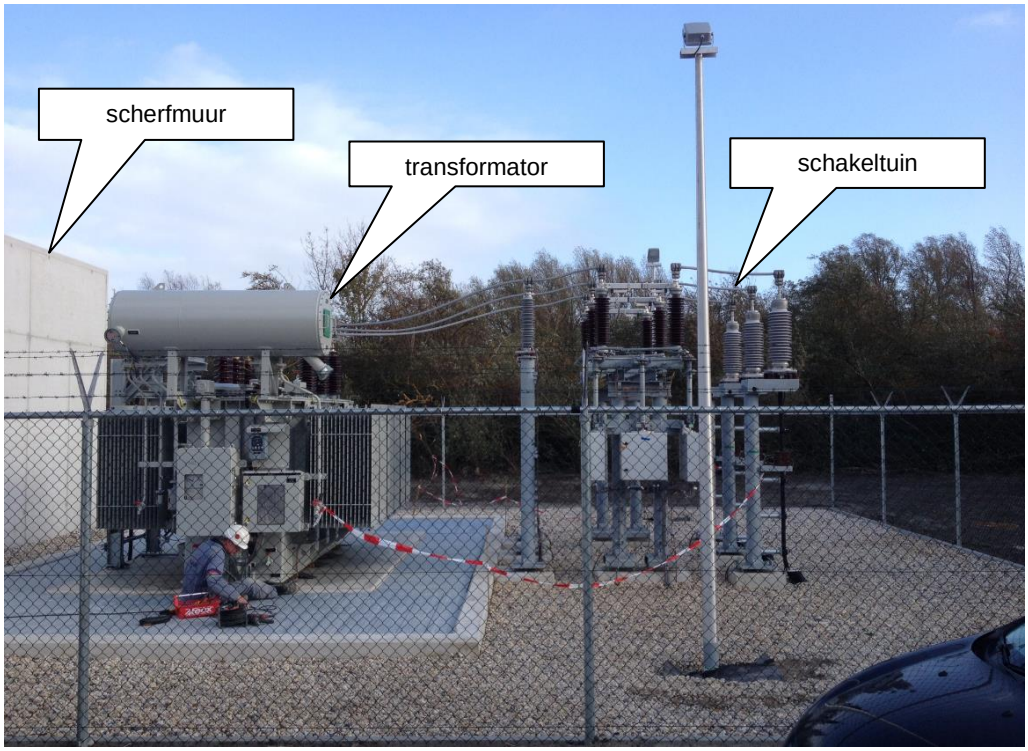
De windturbines zullen via het 50 – 150 kV transformatorstation van Stedin aan de Oudelandsedijk in Middelharnis op het landelijke elektriciteitsnet worden aangesloten. Omdat het spanningsniveau dat rechtstreeks vanuit de windturbine kan worden geleverd te laag is, zal een middenspanning-transformatorstation nodig zijn. Dit station transformeert de spanning naar een niveau van 50 kV. Dit station is onderdeel van het voornemen en wordt binnen het windpark gerealiseerd (zie Figuur 3.5). Het station bestaat globaal uit een omheind terrein van circa 43x20 meter met daarbinnen de volgende onderdelen (zie ook Figuur 3.6):

- een transformator (gebouwd boven een kelder en afgeschermd door scherfmuren);
- een schakeltuin;
- een controlegebouw en schakelruimte met kabelkelder (niet op de foto).

Figuur 3.5 Beoogde locatie transformatorstation



Figuur 3.6 Foto voorbeeld 50 kV transformatorstation



Voorbeeld van een 50 kV transformatorstation (gebouwd nabij windpark Hellegatsplein)

4 WERKWIJZE MILIEUBEOORDELING

4.1 Beoordelingskader voor de effectbeoordeling

De omvang van het studiegebied – het gebied waarbinnen zich mogelijke effecten kunnen voordoen – verschilt per milieuaspect. Het studiegebied is meestal groter dan het plangebied: het gebied waarbinnen zich de voorgenomen activiteit afspeelt.

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

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

De effecten worden per milieuaspect beschreven aan de hand van beoordelingscriteria. Soms is dit een harde parameterwaarde die door de overheid is aangewezen als een norm (getal), bijvoorbeeld de grenswaarde voor geluidhinder. Echter, vaak zijn de geëigende parameters niet zo duidelijk omschreven. Deze moeten dan worden herleid uit het voorgenomen beleid op het gebied van de verschillende milieuaspecten. In tabel 4.3 is per milieuaspect aangegeven welke criteria worden gebruikt en de wijze waarop de effecten worden beschreven en beoordeeld (kwantitatief en/of kwalitatief).

De effecten van de windturbines worden onderzocht voor elk aspect. De effecten van het transformatorstation worden alleen voor de relevante (lees waar effecten worden verwacht) aspecten beschouwd. Dit zijn: geluid, ecologie, landschap, bodem en water en veiligheid.

Tabel 4.3 Beoordelingscriteria per milieuaspect

Aspecten	Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Geluid	Geluidsituatie woningen van derden wettelijke geluidnorm L_{den} 47 en L_{night} 41	Kwantitatief en kwalitatief
	Mate van hinder beneden de wettelijke norm: door bepaling van geluidcontour L_{den} 42 dB - L_{den} 47 dB	
	Cumulatie van geluid op de omgeving t.g.v. industrie, rail- en wegverkeer en de windturbines	
Slagschaduw	Inventarisatie van aantal woningen van derden boven de slagschaduw norm (17 dagen méér dan 20 minuten slagschaduw per jaar)	Kwantitatief en kwalitatief
	Bepalen van slagschaduwduur contouren in verschillende stappen, om daarmee ook mogelijke hinder beneden wettelijke norm in beeld te brengen	
Ecologie	Effect op beschermde gebieden (o.a. Natura 2000, Natuurnetwerk en provinciaal beschermde gebieden, bijv. weidevogelgebieden)	Kwalitatief en kwantitatief

Aspecten	Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
	Effect op beschermde soorten (vogels en vleermuizen, overige fauna en flora)	
Landschap en cultuurhistorie	Effect op bestaande landschappelijke, archeologische en cultuurhistorische waarden	Kwalitatief
	Herkenbaarheid en kwaliteit van de opstelling	Kwalitatief
	Samenhang met andere windparken	
	Visuele invloed (incl. verlichting)	
Water en bodem	Effect op grondwater (kwaliteit)	Kwalitatief
	Effect op oppervlaktewater (aanwezigheid, kwaliteit)	
	Effect op hemelwaterafvoer	
	Effect op bodemkwaliteit	
Veiligheid	Bebouwing	Kwantitatief (aantal objecten binnen de toetsafstanden voor veiligheid)
	Wegen, waterwegen en spoorwegen	
	Industrie	
	Onder- en bovengrondse buisleidingen	
	Hoogspanningslijnen	
	Dijklichamen en waterkeringen	
	Vliegverkeer en radar	
Ruimtegebruik	Effect op functies recreatie, landbouw en bedrijventerreinen	Kwalitatief
	Effect op straalpaden	
Duurzame energie-opbrengst en vermeden emissies	Energieopbrengst	Kwantitatief, resp. in MWh en Kton/jaar
	Efficiëntie windpark	
	CO_2-emissiereductie	
	SO_2 - en NO_x-emissiereductie	

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

Tabel 4.4 Beoordelingsschaal

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
-	Het windpark heeft een negatief effect
0/-	Het windpark heeft een klein negatief effect
0	Het windpark heeft geen significant effect
0/+	Het windpark heeft een licht positief effect
+	Het windpark heeft een positief effect

Indien de effecten marginaal zijn, wordt dit in de voorkomende gevallen aangeduid met 0/+ (marginaal positief) of 0/- (marginaal negatief).

Gehanteerde uitgangspunten van de turbine per milieuthema

Omdat de keuze voor het uiteindelijk te plaatsen type windturbine na de besluitvormingsprocedures wordt gemaakt en gezien de snelle ontwikkelingen op de markt voor

windturbines wordt het onderzoek in dit MER niet vastgelegd op één bepaald type turbine. Er wordt een referentieturbine per gekozen en een bandbreedte van karakteristieken voor een groep vergelijkbare turbines beschreven. Voor deze referentieturbine wordt een worst-case voor de belangrijkste milieuaspecten gekozen zodat er geen onderschatting van effecten plaatsvindt.

Advies Commissie m.e.r.

Het advies van de Commissie m.e.r. van 29 september 2015 is meegenomen in dit MER[23]. De hoofdpunten uit het advies zijn:

- Een vergelijking van de milieueffecten (leefomgeving, natuur, landschap en energieopbrengst) van de alternatieve opstellingen van het windpark;
- Natuur, de benodigde mitigerende maatregelen en de afstemming met andere windparken op en rondom Goeree-Overflakkee zodat alle parken gezamenlijk de natuurwaarden van omliggende Natura 2000-gebieden niet aantasten.

4.2 Mitigerende maatregelen

De in het MER aan te geven milieueffecten kunnen door middel van het uitvoeren van mitigerende maatregelen verzacht worden of teniet worden gedaan. In dit MER worden deze maatregelen genoemd en beschreven. Een voorbeeld van een mitigerende maatregel is het stilzetten van de turbine op momenten dat er ontoelaatbare slagschaduwhinder optreedt.

4.3 Referentiesituatie

Naast de hiervoor beschreven alternatieven wordt ook de referentiesituatie (of nulalternatief) in beeld gebracht. Het is de huidige situatie met de autonome ontwikkeling. De referentiesituatie is het alternatief waarbij het windpark Haringvliet GO niet wordt gerealiseerd. Het gebied zal zich dan ontwikkelen conform vastgesteld beleid, maar zonder realisatie van het windpark. Deze situatie dient als referentiekader voor de effectbeschrijving. Buiten de ontwikkelingen van windenergie in andere gebieden zijn er geen andere relevante autonome ontwikkelingen voor windpark Haringvliet GO.

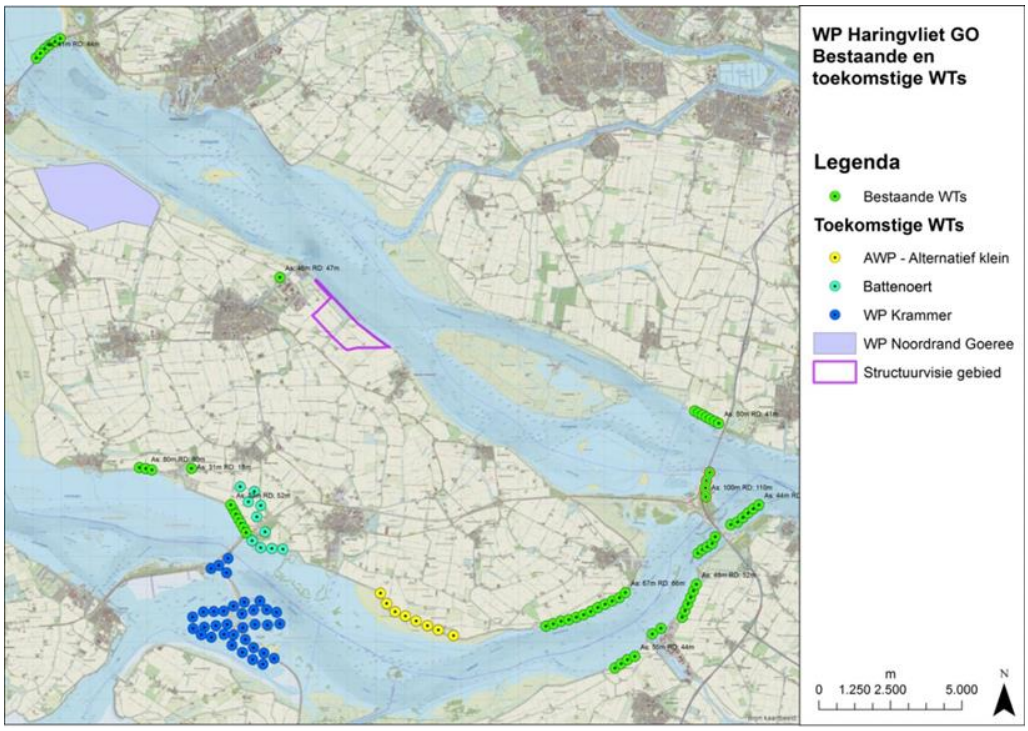
Het plangebied bestaat op dit moment uit open, grootschalig landbouwgebied. Er is een milieustraat voor scheiding en verwerking van afval voor de kern Middelharnis aanwezig aan de Johannispolderseweg. Het gebied wordt doorsneden door afwateringskanaal ‘De Vlieger’ en herbergt een klein natuurontwikkelingsgebied aan de noordzijde, parallel aan de Kadeweg. Langs de dijk van het Haringvliet zijn twee bestaande windturbineopstellingen aanwezig, in eigendom van Eneco. Deze opstellingen zullen worden verwijderd en vervangen. Voor de referentiesituatie wordt er dus vanuit gegaan dat deze windturbines er niet zijn.

4.4 Samenhang met andere ontwikkelingen

In het MER dient naast het initiatief van het windpark ook aandacht te worden besteed aan ontwikkelingen die zich in de nabijheid afspelen, waarvan de effecten kunnen samenhangen met de effecten van het windpark Haringvliet GO. Dit betreft de ontwikkeling van andere windparken op Goeree-Overflakkee. Deze zijn, samen met bestaande windturbineopstellingen aangegeven in Figuur 4.1.

[23] http://api.commissiemer.nl/docs/mer/p30/p3044/a3044rd.pdf.

Figuur 4.1 Ligging overige windparken voor beoordeling samenhang



Bestaande en te ontwikkelen windturbineopstellingen in directe omgeving van Windpark Haringvliet GO

De samenhang met andere windenergie ontwikkelingen speelt een rol voor de aspecten landschap en ecologie. Daarnaast wordt bij geluid ingegaan op cumulatie van verschillende geluidbronnen.

4.5 Voorkeursalternatief

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

5 GELUID

Dit hoofdstuk is gebaseerd op het akoestisch onderzoek in bijlage 3. Daarin zijn de uitgangspunten en details van het akoestisch onderzoek opgenomen.

5.1 Beleid en wetgeving

5.1.1 Geluid van windturbines

Net als alle mechanische installaties produceren windturbines geluid, dat kan worden omschreven als suizend, ruisachtig of zoevend. Windturbines produceren zowel mechanisch als aerodynamisch geluid. Het mechanische geluid is afkomstig uit het gondelhuis van de windturbine, bijvoorbeeld de overbrenging van de wieken naar de generator of geluid uit de generator zelf. Het aerodynamische geluid is afkomstig van de hoge snelheid waarmee de wieken door de lucht snijden. Het mechanische geluid is veelal lager dan het aerodynamische geluid.

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

5.1.2 Geluidwetgeving in Nederland

Woningen

Het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Barim, het Activiteitenbesluit) is het kader voor de toetsing van geluid van windturbines. In het Activiteitenbesluit wordt voor de normstelling van geluid getoetst aan de waarden L_{den} = 47 dB en L_{night} = 41 dB. Deze norm geldt voor geluidgevoelige objecten, waaronder woningen van de derden[29] en kwetsbare locaties zoals scholen en ziekenhuizen. De L_{den} (Engels: Level day-evening-night, oftewel niveau van dag, avond en nacht) is een maat om de geluidbelasting door omgevingslawaai uit te drukken. De L_{den} is het tijdgewogen gemiddelde van:

- Het jaargemiddelde geluidniveau in de dag L_{day};
- Het jaargemiddelde geluidniveau in de avond L_{even} vermeerderd met 5 dB;
- Het jaargemiddelde geluidniveau in de nacht L_{night} vermeerderd met 10 dB.

De geluidbelasting die optreedt gedurende de nacht en de avond wordt zwaarder meegewogen dan geluid overdag. Met ingang van 2004 is het gebruik van de L_{den} in alle Europese landen verplicht (implementatie van de Europese Richtlijn Omgevingslawaai) en voor windturbines is dit in Nederland sinds 2011 het geval. In Nederland wordt tevens getoetst aan L_{night} om de verstoring van nachtrust te voorkomen.

Stiltegebieden

In de provinciale milieuverordening (PMV, december 2014) staat het Haringvliet (het water) aangrenzend aan de locatie gereserveerd als stiltegebied. In deze gebieden is het heersende geluidniveau in principe lager dan 40 dB en is het verboden geluid te produceren dat ervoor

[29] Woningen van derden zijn woningen die niet behoren tot de sfeer van het windpark (de inrichting).

zorgt dat de heersende rust verstoord wordt. Een uitzondering geldt echter voor installaties die bedoeld zijn voor de openbare energievoorziening. Omdat deze uitzondering hier aan de orde is, zal geen nadere beoordeling worden gemaakt ten aanzien van het effect op stiltegebieden[30].

5.2 Beoordelingscriteria

5.2.1 Beoordeling geluid op woningen

Om de geluideffecten op woningen te beschrijven is bekeken hoeveel en welke woningen mogelijk een geluidbelasting boven de wettelijke norm ondervinden. Dit is uitgevoerd door te bekijken welke woningen van derden zich binnen de toetsingscontouren van L_{den} = 47 dB bevinden. Om de exacte geluidbelasting op de gevels van omliggende woningen te bepalen, zijn er tevens maatgevende toetspunten gekozen, waarvoor de geluidbelasting op de gevel wordt berekend.

Woningen in de sfeer van de inrichting

Binnen de sfeer van de inrichting ‘Windpark Haringvliet GO’ bevinden zich woningen van initiatiefnemers en/of grondeigenaren die betrokken zijn bij de ontwikkeling van het windpark. Deze betrokkenen hebben een organisatorische, functionele en/of technische binding met het windpark en hoeven niet te worden beschermd tegen de mogelijke overlast die zij zelf veroorzaken. Deze woningen hoeven daarom niet te voldoen aan de normen voor geluid (en slagschaduw) van de windturbines zelf.

In het kader van een goede ruimtelijke ordening dient wel een aanvaardbaar woon- en leefklimaat gehandhaafd te worden. Om dit inzichtelijk te maken worden de gevolgen voor de betreffende woningen wel in kaart gebracht, maar er worden geen maatregelen getroffen om te voldoen aan de L_{den} 47 of L_{night} 41 nabij deze woningen. Op basis de berekeningen kan voor deze woningen wel beoordeeld worden of er sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat.

5.2.2 Beoordeling effecten beneden wettelijke norm

Om de effecten op de omgeving goed in kaart te brengen en de alternatieven onderling goed te kunnen vergelijken, is tevens gekeken naar de effecten van geluidbelastingen beneden de wettelijke norm. Hiervoor zijn de geluidcontouren met een lagere waarde (L_{den}=42 dB) in kaart gebracht en is het aantal woningen binnen deze contouren bepaald.

[30] In dit gebied zal de geluidssituatie bovendien niet of relatief weinig verslechteren omdat zich op de dijk nu ook al twee windparken bevinden. Dit betekent dat het heersende achtergrondgeluidniveau in het stiltegebied nu al relatief hoog is.

Kader 5.1 Omgaan met beoordeling lagere geluidniveaus

Het niveau van geluid neemt af naar gelang de afstand tot de bron van het geluid. De berekende geluidcontouren van een windpark met zeer lage waarden (< L_{den} = 40 dB) kunnen zodoende in een open veld rond de 1.800 meter van de windturbines liggen. De verplaatsing van het geluid en de bijbehorende niveaus zijn echter bij lage geluidniveaus moeilijker te modelleren. Zo zal rondom een bebouwde omgeving met veel obstakels het geluid zich geheel anders verplaatsen als in een open landschap. Naast de modelmatige onzekerheid van de geluidverplaatsing worden de lage geluidniveaus ook op een gehele andere manier ervaren in verschillende omgevingen. Er is daarom voor gekozen om alleen de kwantitatieve geluideffecten tot een waarde van L_{den}=42 dB te beschouwen.

5.2.3 Cumulatie met andere geluidbronnen

Geluidsoverlast kan ontstaan uit verschillende bronnen. Door cumulatie van verschillende geluidsbronnen kan de totale geluidsbelasting in kaart worden gebracht. Dit is uiteraard alleen van toepassing indien er daadwerkelijk meerdere relevante geluidbronnen aanwezig zijn. Er zijn geen normen voor deze cumulatieve effecten. De gangbare methodiek om cumulatieve geluideffecten te beoordelen is de methode Miedema. In deze methode wordt de akoestische kwaliteit van de omgeving bepaald voor en na toevoeging van een nieuwe geluidbron. Hiermee kan de leefomgeving objectief worden beoordeeld.

Cumulatie met andere bronnen is beschouwd als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidbron conform de rekenregels uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines (bijlage IV, hoofdstuk 4). De methode berekent de gecumuleerde geluidbelasting (L_{cum}) rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen.

Tabel 5.1 Waardering van cumulatieve geluidsbelasting conform methode Miedema

Kwaliteit van de akoestische omgeving	Geluidbelasting	Toegepast kleurcode
Goed	≤ 50 dB L_{den}	
Redelijk	≤ 55 dB L_{den}	
Matig	≤ 60 dB L_{den}	
Tamelijk slecht	≤ 65 dB L_{den}	
Slecht	≤ 70 dB L_{den}	
Zeer slecht	> 70 dB L_{den}	

5.2.4 Bepaling geluideffecten

Om de geluideffecten van de alternatieven in kaart te brengen, is een akoestisch onderzoek uitgevoerd. Hierbij is, bij alle alternatieven, de totale geluidproductie van alle windturbines van het windpark berekend en zijn de geluideffecten op de omgeving inzichtelijk gemaakt. Factoren die bij de berekening van het geluid van belang zijn:

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

De berekeningen zijn uitgevoerd voor 12 maatgevende of representatieve toetspunten (zie Tabel 5.2 en Figuur 5.1) die dienen als representatie voor meerdere woningen. Deze woningen ontvangen de hoogste geluidbelasting in vergelijking met nabijgelegen woningen. De toetspunten liggen zodanig dat indien deze voldoen aan de normering, de omliggende woningen ook voldoen.

Tabel 5.2 Representatieve toetspunten

Toetspunt*	Omschrijving	Afstand t.o.v. WP** circa [m]	Windrichting t.o.v. WP
1***	Zeedijk 58	400	NO
2	Zeedijk 43	530	ZO
3	Dieklaan 67	390	NW
4	Kruisweg 1	400	ZW
5	Pascal 40	720	ZW
6	Van der Waalsweg 19	630	NW
7	Van der Waalsweg 31	500	NW
8	Oostplaatseweg 4	450	NW
9	Johannispolderseweg 12	750	ZW
10	Oudelandsedijk 10	820	ZW
11***	Zeedijk 55	310	Z/ZW
12***	Zeedijk 61	315	Z/ZW

* = Toetspuntnummers zijn ter identificatie

** = Minimale afstand ten opzichte van de dichtstbijzijnde turbine is over alle alternatieven beschouwd. De afstand is per alternatief gelijk of groter dan deze afstand

*** = Toetspunten 1, 11 en 12 behoren tot de sfeer van de inrichting

Figuur 5.1 Representatieve toetspunten

Bronsterkte windturbines

De bronsterkte van de windturbines is bepaald aan de hand van geluidgegevens afkomstig van de verschillende windturbinefabrikanten van de gehanteerde referentiewindturbines. De volgende referentieturbines zijn gekozen:

- alternatief A1: Nordex N117/3000, vermogen 3,0 MW en tevens de Vestas V117 3,3MW, beide op ashoogte 91,5 meter;
- alternatief A1V1: zelfde turbines als Alternatief A1, maar deels worden nog de bestaande turbines van WP Martina Corneliapolder laten staan, van het type Nordex N90/2500HS, met een ashoogte van 80 meter;
- alternatief A2: Nordex N117/3000, vermogen 3,0 MW vermogen 3,0 MW en tevens de Vestas V117 3,3MW, beide op ashoogte 120 meter;
- alternatief B1: Gamesa G132, vermogen 5,0 MW, ashoogte 120 meter.

Er is in het MER gekozen om de akoestisch *worst-case* turbinetypes in beeld te brengen. Dit zijn de types die de hoogste geluidbelasting op de omgeving veroorzaken binnen hun klasse, in dit geval de Vestas V117 3,3MW. Daarnaast is ter vergelijking tevens onderzocht wat de effecten zijn van een windturbinetype met een meer gemiddelde geluidbelasting binnen deze klasse (Nordex N117/3000). Daarbij is voor de keuze van deze types niet gelet op het vermogen van de turbines, aangezien dat niet bepalend is voor de geluidemissie. Op deze wijze worden zowel de maximale effecten inzichtelijk gemaakt als ook de gemiddeld te verwachten effecten.

5.2.5 Samenvatting beoordelingscriteria

Voor de situatie zonder mitigerende maatregelen wordt gekeken hoeveel woningen van derden niet voldoen aan de wettelijke geluidnormen. Vervolgens wordt voor de situatie na geluidmitigatie (waarmee kan worden voldaan aan de wettelijke normen) de geluidcontour van

L_{den} = 47 dB (wettelijke norm) en L_{den} = 42 dB gepresenteerd op kaart. Tevens wordt het aantal gehinderden binnen de geluidcontour van L_{den} = 42 dB (na mitigatie), dus beneden de wettelijke geluidnorm in beeld gebracht. Ook wordt voor de situatie na mitigatie de cumulatieve geluidbelasting met andere geluidbronnen getoond en beoordeeld. Dit levert de volgende beoordelingscriteria op:

Tabel 5.3 Beoordelingscriteria geluid

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling	Score
Aantal geluidgevoelige objecten waarbij de wettelijke geluidsnorm wordt overschreden	Geluidcontour L_{den} = 47, en aantal woningen van derden (voor mitigatie)	0 = 0
		- = < 5
		-- => 5
Mate van hinder beneden de wettelijke norm	Geluidcontour L_{den} = 42, en aantal gehinderden voor alle woningen met L_{den} boven 42 (na mitigatie)	0 = < 10 gehinderden
		- = < 50 gehinderden
		-- = >50 gehinderden
Gecumuleerde geluidbelasting op de omgeving t.g.v. industrie, wegverkeer windturbines	Kwalitatieve beoordeling van de verandering in akoestische kwaliteit van de omgeving (na mitigatie) volgens methode Miedema	0 = bij geen toetspunt sprake van verslechtering
		- = bij < 10 toetspunten sprake van verslechtering
		-- = bij > 10 toetspunten sprake van verslechtering

Kader 5.2 Laagfrequent geluid

Laagfrequent geluid (LFG) is geluid in het voor mensen laagst hoorbare frequentiegebied, onder 200 Hz. Windturbines produceren, net als de meeste geluidbronnen, ook laagfrequent geluid. Er is geen specifiek wettelijke norm, waaraan kan worden getoetst, voor alleen laagfrequent geluid.

Het RIVM heeft op verzoek van de GGD-en de invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden door windturbines onderzocht. Hierin wordt geconcludeerd dat windturbines weliswaar laagfrequent geluid produceren maar dat er geen bewijs bestaat dat dit een factor van belang is voor de hinderbeleving. Er is geen aparte beoordeling nodig bovenop de bescherming die normstelling op basis van dosis-effectrelatie al biedt. De mate van bescherming en de normering worden eveneens beschouwd in een literatuuronderzoek naar laagfrequent geluid van windturbines van RVO (voorheen Agentschap NL). Ook hier zijn geen aanwijzingen dat het aandeel laagfrequent geluid een bijzondere dan wel belangrijke rol speelt.

Tenslotte is door de Staatsecretaris van Infrastructuur en Milieu, mede namens de minister van Economische Zaken en de minister van Infrastructuur en Milieu over het onderwerp laagfrequent geluid van windturbines een brief aan de Tweede kamer gestuurd. Deze brief baseert zich onder andere op bovengenoemd onderzoek van het RIVM en stelt dat:

- laagfrequent geluid bij windturbines in samenhang met hogere frequenties wordt gehoord en niet afzonderlijk hiervan;
- dit impliceert tevens dat de effecten van laagfrequent geluid op mensen niet anders zullen zijn dan effecten van geluid met hogere frequenties zoals hinder, slaapverstoring, moeheid, concentratieproblemen en dergelijke;

- voor beweringen dat laagfrequent geluid van windturbines allerlei klinische ziekten bij mensen kan veroorzaken is geen betrouwbare bewijsvoering aangetroffen, wat in lijn is met de voorgaande inzichten;
- het feitelijke aandeel laagfrequent geluid in het brongeluid van een windturbine gering is. Daarom is ook het aandeel in de geluidbelasting op een woninggevel gering;
- bij het groter worden van turbines (tot 5 of 7,5 MW) zal dit aandeel met hooguit 1 à 2 dB toenemen. Het bij de Nederlandse norm voor windturbinegeluid voorgeschreven reken- en meetvoorschrift is goed in staat om hiermee rekening te houden zodat een correcte toetsing aan de norm mogelijk is;
- de Deense norm voor laagfrequent windturbinegeluid in het binnenmilieu van een woning geen extra bescherming biedt ten opzichte van de Nederlandse norm voor de gevelbelasting in geval van een standaard geïsoleerde woning.

Op grond van de brief van de Staatssecretaris en het rapport van het RIVM kan worden gesteld dat toetsing aan de standaard Nederlandse geluidnormen (zoals in dit MER gebeurt) tevens voldoende bescherming biedt tegen laagfrequent geluid. Het is dan ook niet noodzakelijk verder onderzoek uit te voeren naar laagfrequent geluid voor windpark Haringvliet.

5.3 Beschrijving referentiesituatie

In de referentiesituatie is het plangebied vooral agrarisch gebied met een daarbij behorende geluidsituatie. Enkele wegen doorsnijden het gebied, dit zijn geen van alle doorgaande wegen met relevante verkeersbelasting. Aan de westzijde is een niet-gezoneerd bedrijventerreinen Oostplaat (bestaande uit: Oostplaat I en II) aanwezig. Het geluid dat door de bestaande windturbines van Eneco wordt veroorzaakt is uiteraard aanwezig in de referentiesituatie, maar is niet relevant voor de vergelijking van de alternatieven. Die gaan er immers vanuit dat in alle gevallen de bestaande windturbines worden vervangen, of in geval van alternatief A1V1, vormen ze deels onderdeel van het alternatief. Daarom is deze situatie niet berekend.

5.4 Beoordeling geluideffecten

5.4.1 Toetsing aan de wettelijke geluidsnorm

In bijlage 3 zijn voor de alternatieven per referentie(toets)punt de jaargemiddelde geluidniveaus L_{night} en L_{den} gegeven die optreden op +5 meter hoogte. Tevens worden in deze bijlage de geluidcontouren L_{night} = 41 dB en L_{den} = 47 dB weergegeven.

Voor alle alternatieven is het aantal woningen geteld dat zich binnen de wettelijke norm bevindt, voordat mitigerende maatregelen zijn toegepast. In

Tabel 5.4 zijn de resultaten hiervan opgenomen. Hiermee kunnen de effecten van de alternatieven worden vergeleken. Uit bijlage 3 blijkt dat voor geen van de alternatieven op alle woningen van derden, zonder mitigerende maatregelen, voldaan kan worden aan de geluidnormen. Daarom zullen mitigerende maatregelen nodig zijn (zie paragraaf 5.4.2).

Tabel 5.4 Aantal woningen van derden waar de norm wordt overschreden

Criteria	Turbinetype	A1	A1V1	A2	B1*
Aantal woningen waar norm wordt overschreden (L_{den} > 47 dB en/of L_{night} > 41 dB)	N117	1	1	3	4
Aantal woningen waar norm wordt overschreden (L_{den} > 47 dB en/of L_{night} > 41 dB)	V117 (worst-case)	55	55	77	4

*Voor dit alternatief wordt een ander turbinetype toegepast, te weten de Gamesa G132

Uit de vergelijking volgt dat alternatief A2 het minst scoort, vanwege het feit dat dit alternatief de meeste woningen heeft waar de norm bij wordt overschreden (bij toepassing van de worst-case turbine). Het aantal woningen dat een geluidbelasting boven de wettelijke norm ondervindt bij alternatieven A1 en A1V1 is gelijk. Alternatief B1 heeft het kleinste aantal woningen waar de geluidnormen worden overschreden en daar is de geluidbelasting op de toetspunten ook het laagst. Alternatief B1 scoort van de alternatieven dus het best op het aspect 'aantal woningen waar de norm wordt overschreden'. Bij de toepassing van een akoestisch voor die klasse gemiddelde windturbine (N117) voor alternatief A1, AV1 en A2 wijzigt dit en liggen de effecten zeer dicht bij elkaar.

5.4.2 Mitigerende maatregelen

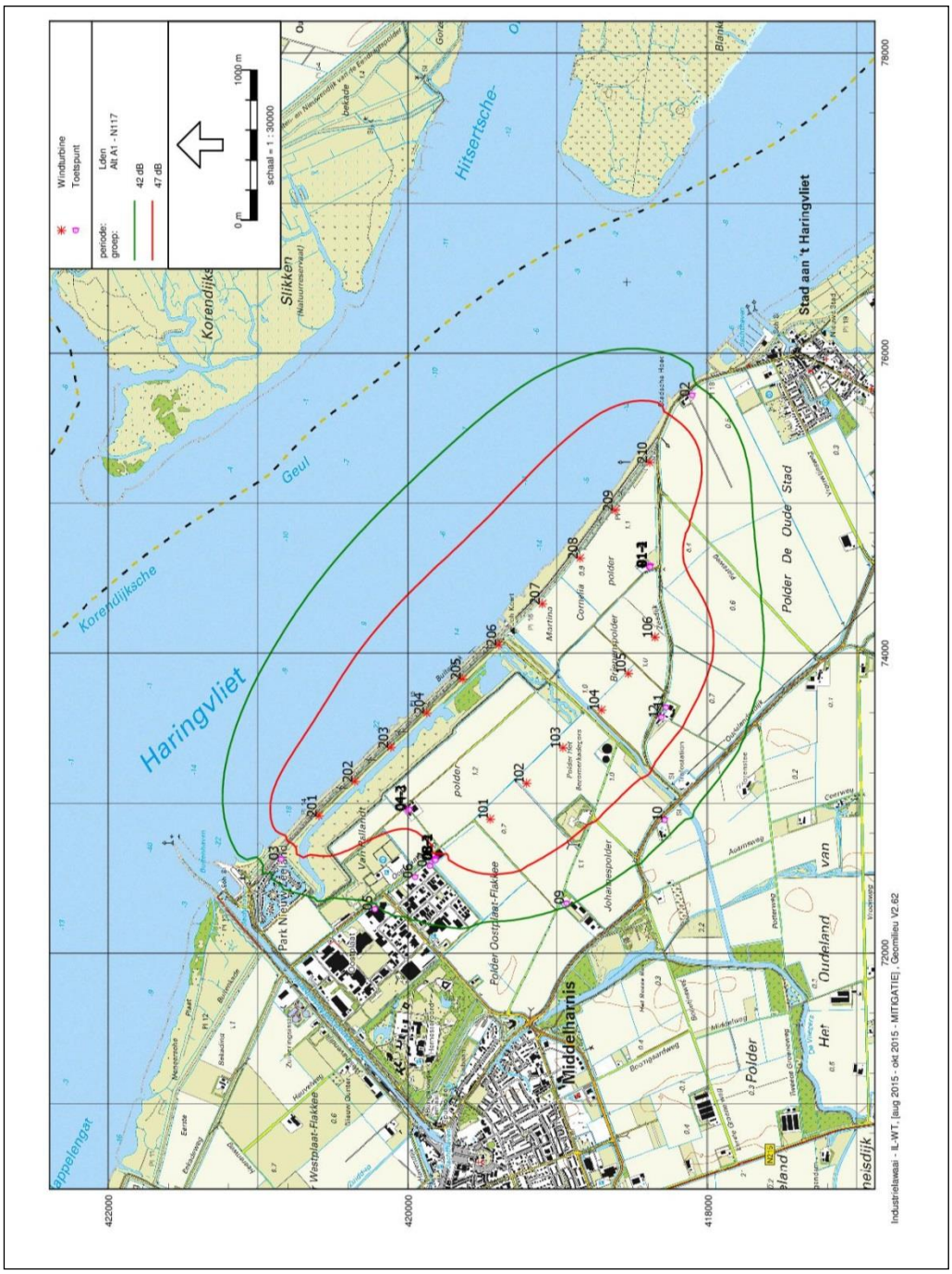
Omdat voor alle alternatieven de geluidnorm wordt overschreden bij één of meerdere woningen zijn mitigerende maatregelen nodig om tot een uitvoerbaar alternatief te komen. Om te voldoen aan de normstelling kan er voor worden gekozen om een andere windturbine met een lagere geluidemissie en of lagere ashoogte te nemen (windsnelheden nemen toe met de hoogte en daarmee ook de gemiddelde geluiduitstraling). Ook kan er voor worden gekozen om voor specifieke perioden de instellingen van specifieke turbines te wijzigen. Met deze instellingen worden de bronsterkten van de windturbines gereduceerd door bijvoorbeeld het toerental te verlagen en/of de bladhoek te verdraaien. Dit gaat enigszins ten koste van de elektriciteitsproductie van de betreffende turbines.

Voor alle alternatieven is in bijlage 3 in hoofdstuk 2.7 specifiek bepaald welke mitigerende windturbine-instellingen noodzakelijk zijn om aan de geluidnorm te voldoen. Voor ieder alternatief geldt dat meerdere windturbines in de dag, avond of nachtperiode in een andere geluidmodus moeten worden gezet. Dit heeft als effect dat de windturbines minder geluid produceren.

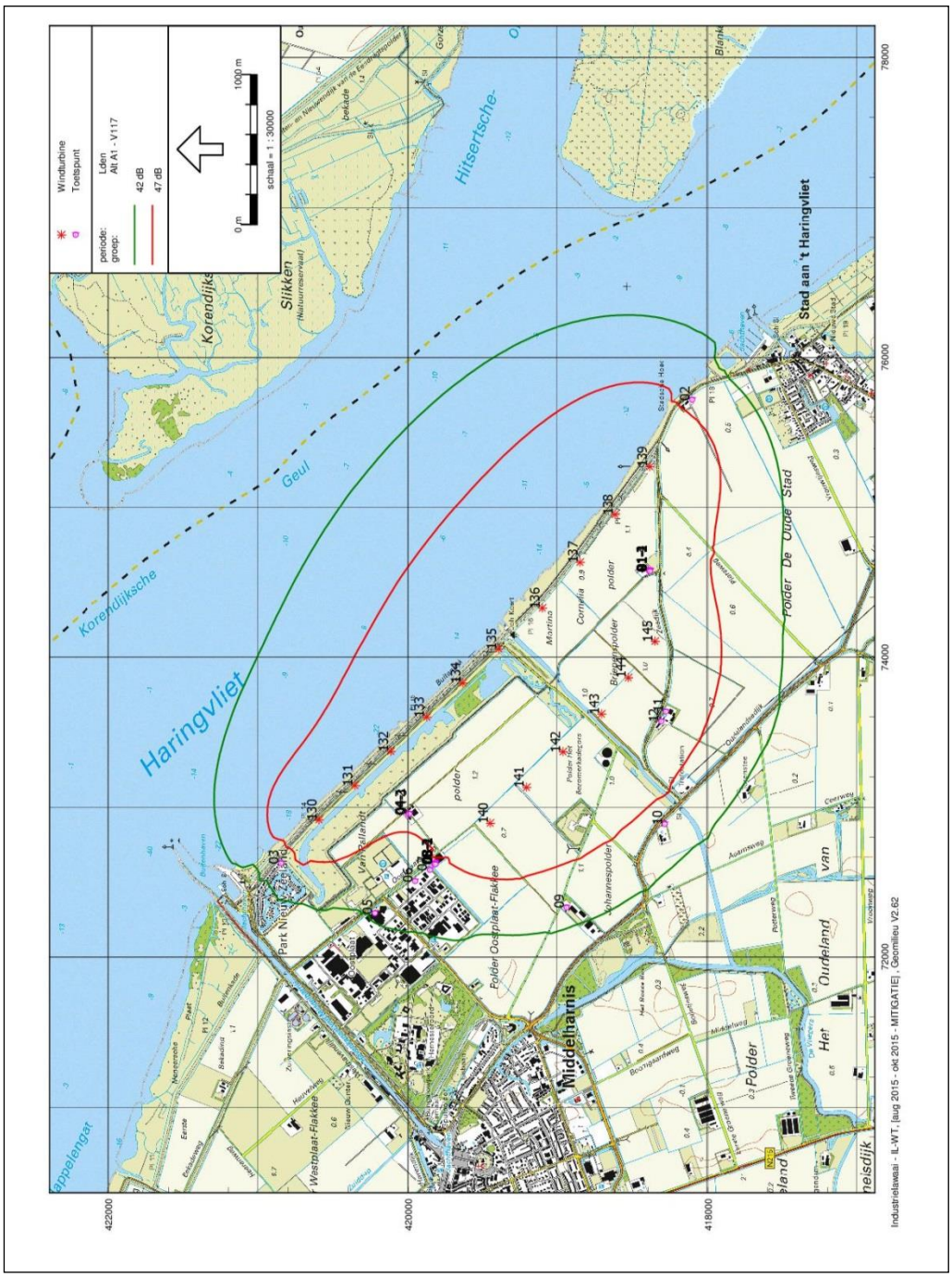
In bijlage 3 staan de rekenresultaten op de representatieve toetspunten en de contouren L_{den} = 47 en L_{night} = 41 dB na toepassing van deze maatregelen. Hieruit blijkt dat na toepassing van deze maatregelen op alle toetspunten kan worden voldaan aan de norm. Deze maatregelen hebben echter effecten op de energieproductie. Deze effecten zijn meegenomen in de bepaling van de opbrengsten en vermeden emissies in hoofdstuk 12.

In Figuur 5.2 tot en met Figuur 5.8 en de navolgende paragrafen (de geluidcontouren L_{den} 42 en 47 dB, het aantal gehinderden en de cumulatieve geluidbelasting) worden beoordeeld op grond van de gemitigeerde situatie, aangezien dit de realistische situatie is.

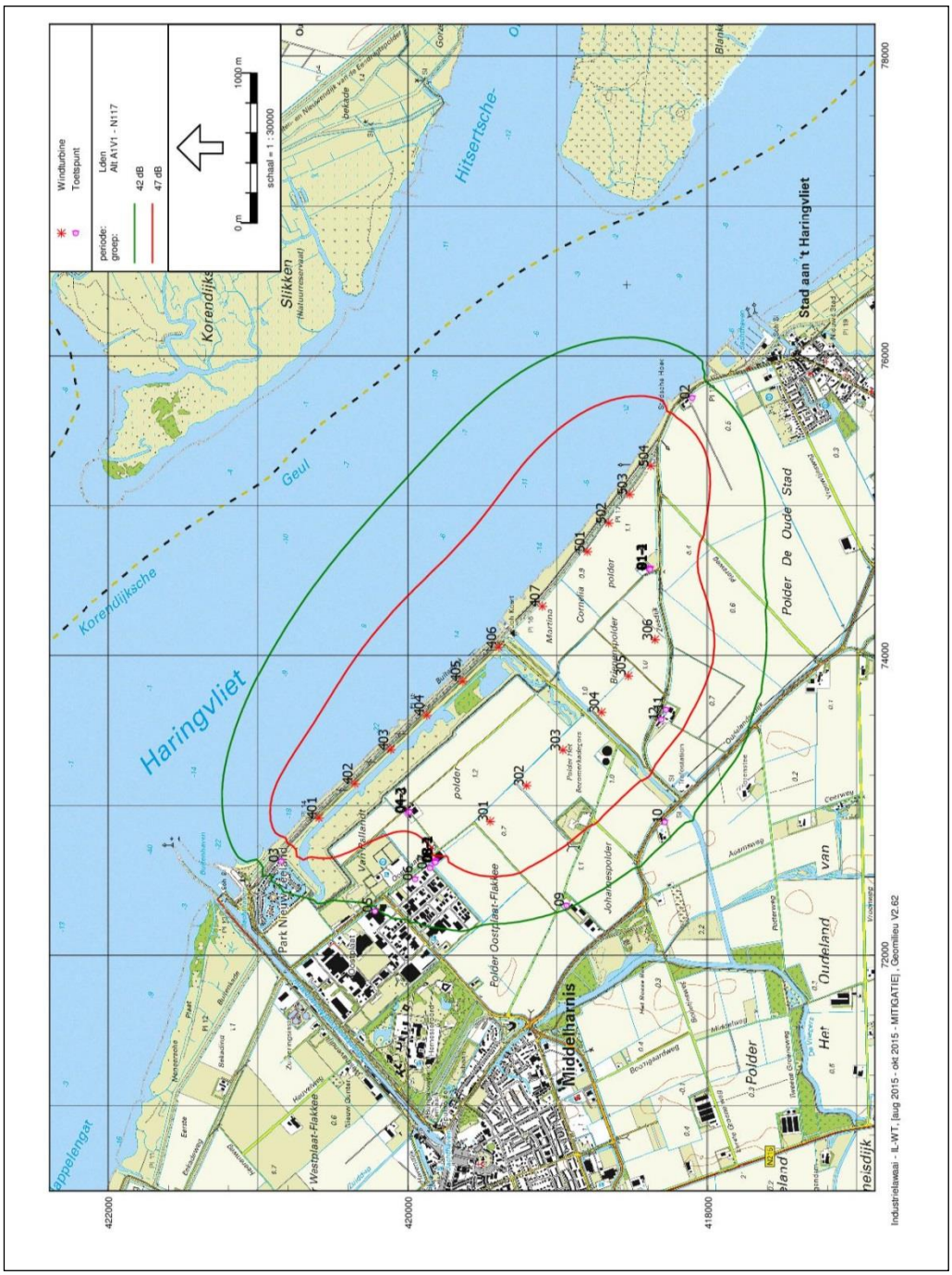
Figuur 5.2 Geluidcontouren L_{den} 42 en 47 dB na mitigatie alternatief A1 (windturbine N117)



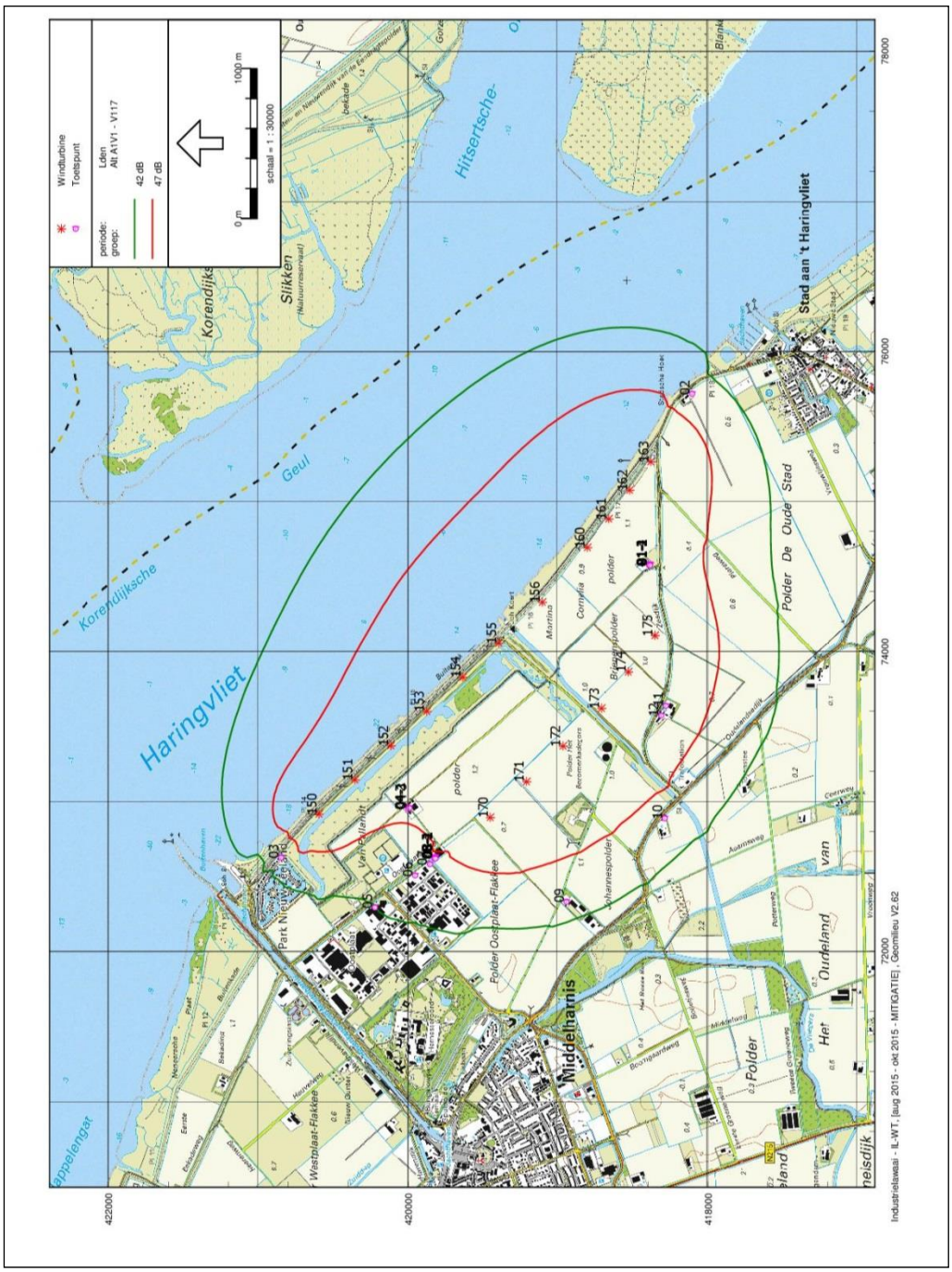
Figuur 5.3 Geluidcontouren L_{den} 42 en 47 dB na mitigatie alternatief A1 (windturbine V117)



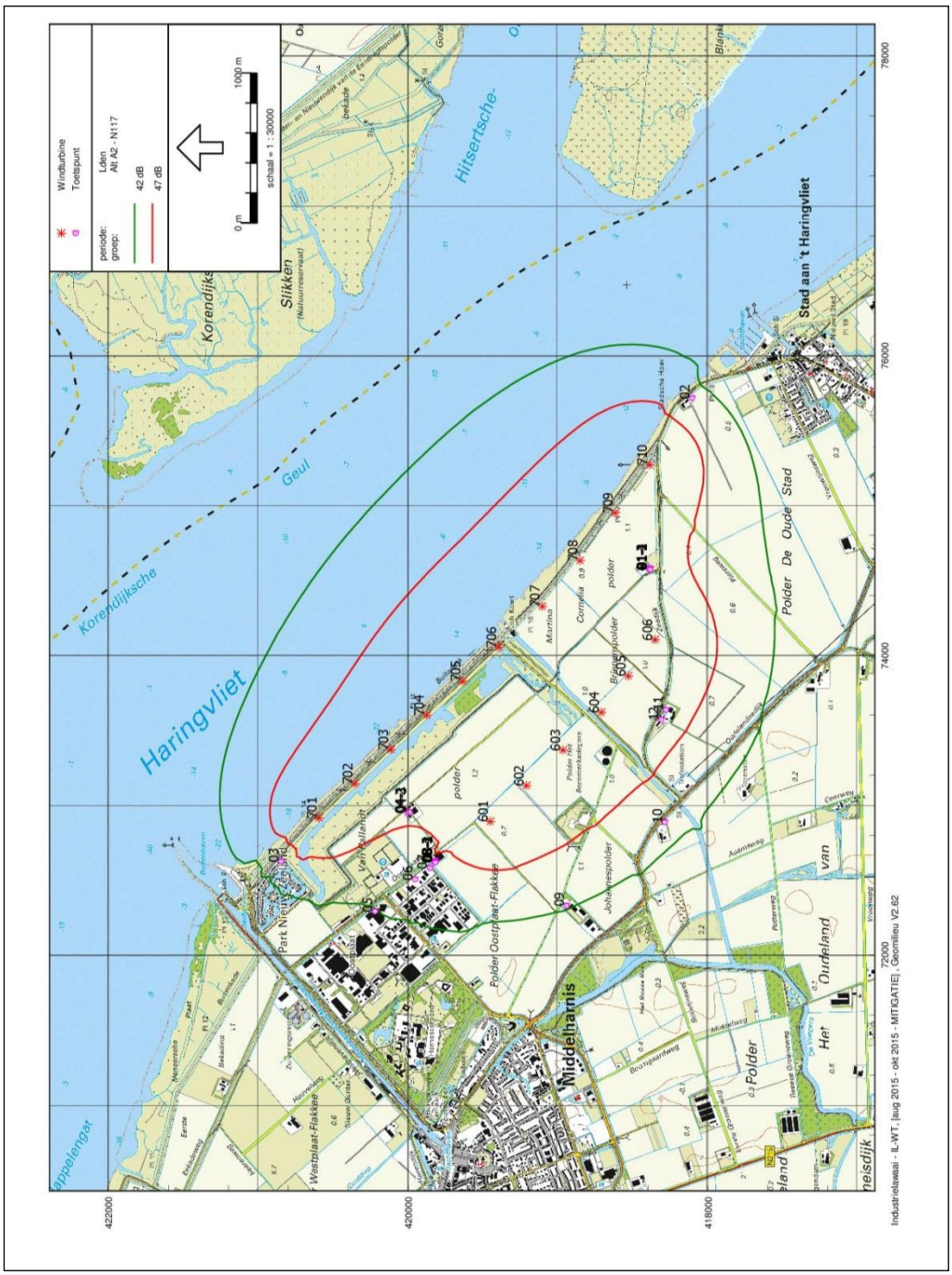
Figuur 5.4 Geluidcontouren L_{den} 42 en 47 dB na mitigatie alternatief A1V1 (windturbine N117)



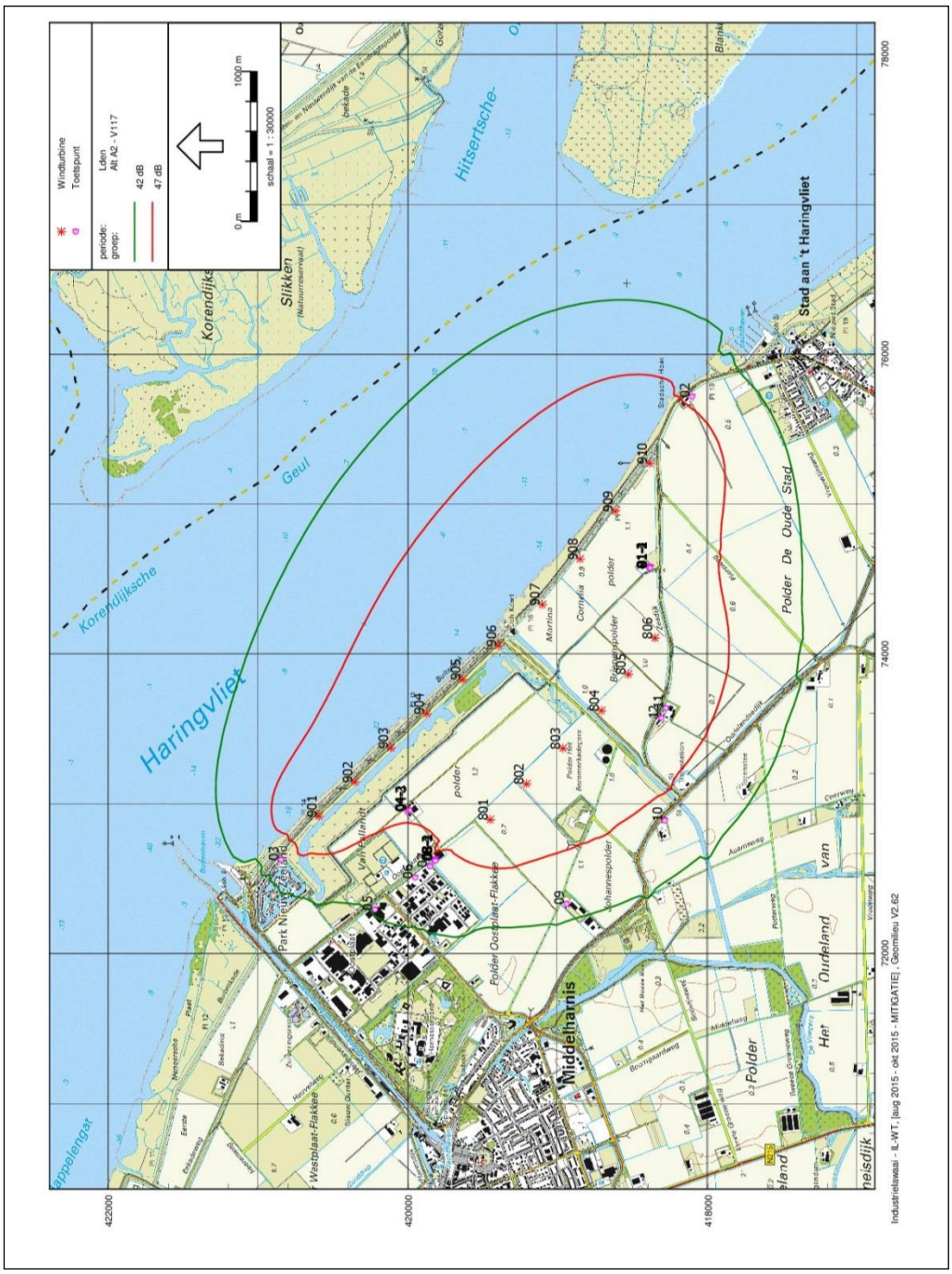
Figuur 5.5 Geluidcontouren L_{den} 42 en 47 dB na mitigatie alternatief A1V1 (windturbine V117)



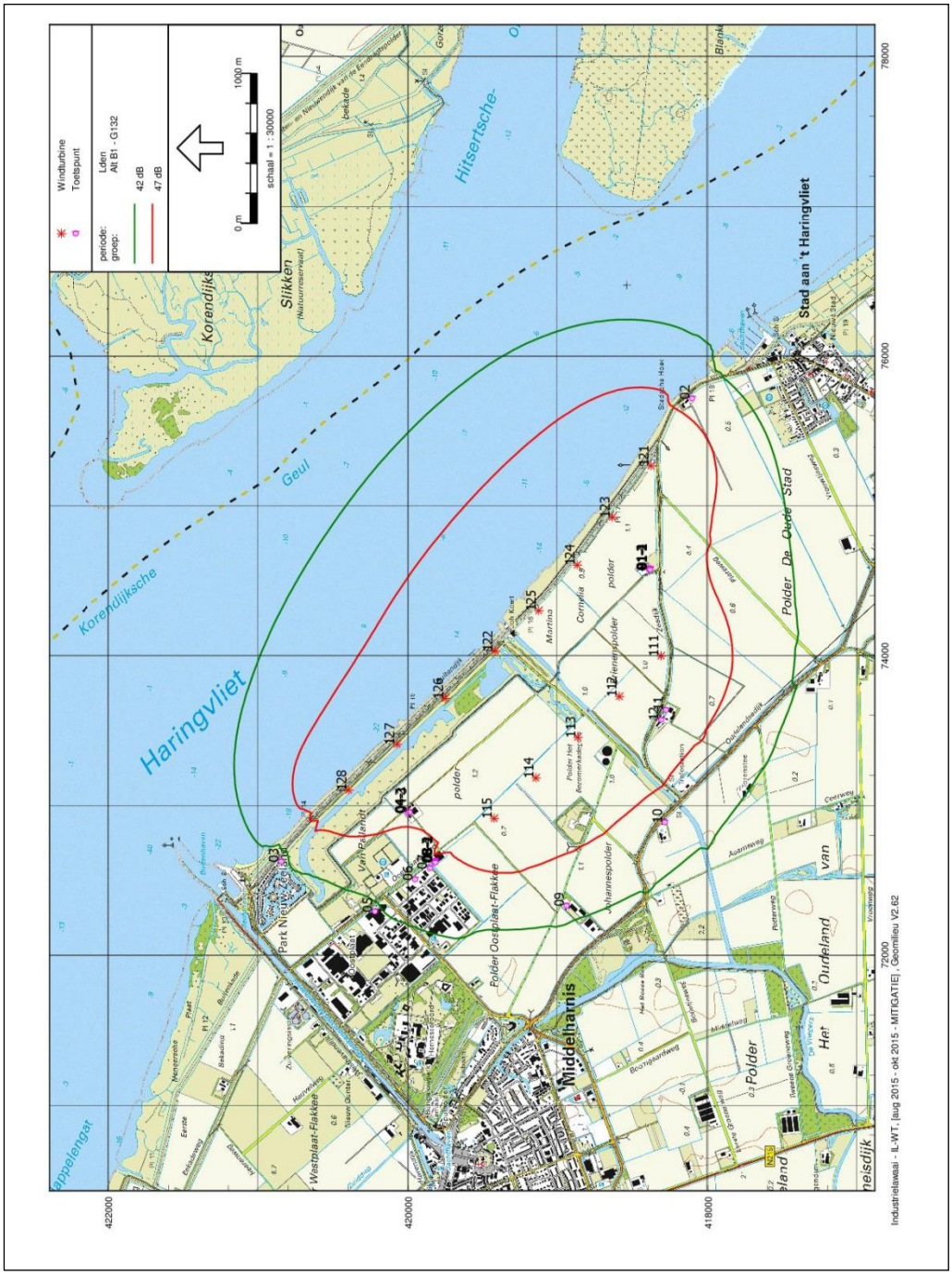
Figuur 5.6 Geluidcontouren L_{den} 42 en 47 dB na mitigatie alternatief A2 (windturbine N117)



Figuur 5.7 Geluidcontouren L_{den} 42 en 47 dB na mitigatie alternatief A2 (windturbine V117)



Figuur 5.8 Geluidcontouren L_{den} 42 en 47 dB na mitigatie alternatief B1 (turbine G132)



5.4.3 Effecten beneden de wettelijke norm

In de vorige paragraaf is bepaald dat de windturbines, na toepassing van maatregelen, kunnen voldoen aan de wettelijke geluidnorm. Om een goede vergelijking tussen de alternatieven mogelijk te maken, zijn ook de effecten beneden de wettelijke norm bepaald per alternatief. Op basis van de dosis-hinderrelatie uit het TNO rapport "Hinder door geluid van windturbines"[31] kan bepaald worden hoeveel mensen gemiddeld gezien gehinderd worden door het geluid van de windturbine (zie ook tabel 5.8).

Uitgangspunt zijn alle woningen die zich bevinden binnen 12 maal de rotordiameter van de windturbines in alle alternatieven (926 woningen in totaal). Op deze woningen is vervolgens voor alle alternatieven de geluidbelasting berekend voor de gemitigeerde situatie. Voor alle woningen waar de geluidbelasting minimaal L_{den} 42 dB(A) bedraagt wordt, op basis van de daar optredende geluidbelasting bij verschillende geluidniveaus, het percentage gehinderden bepaald. Vervolgens wordt het gevonden percentage voor die woning vermenigvuldigd met het gemiddeld aantal van 2,2 personen per huishouden.[32] Tenslotte worden deze aantallen gehinderde personen per woning opgeteld, zodat het aantal te verwachte gehinderden per alternatief kan worden bepaald. Het resultaat staat in onderstaande tabel.

Tabel 5.5 Aantal gehinderden als functie van de geluidbelasting na mitigerende maatregelen[33]

Criteria	Turbinetype	A1	A1V1	A2	B1*
Aantal gehinderden (binnen 42<= Lden <= 47 dB)	N117	18	18	21	6
Aantal gehinderden (binnen 42<= Lden <= 47 dB)	V117 (worst-case)	25	19	23	6

*Voor dit alternatief wordt een ander turbinetype toegepast, te weten de Gamesa G132

Het verschil tussen alternatieven A1, A1V1 en A2 is relatief klein. Ook de verschillen tussen de akoestische worst-case (V117) en gemiddelde (N117) zijn relatief beperkt. Alternatief B1 scoort aanzienlijk beter dan de andere drie alternatieven.

5.4.4 Effecten transformatorstation

Naast de windturbines is ook een klein transformatorstation voorzien. Het betreft een enkele transformator met een vermogen van circa 21 MVA. Deze is voor alle alternatieven gelijk en daarmee niet onderscheidend. Het akoestische effect van het transformatorstation is op basis van de VNG-publicatie 'Bedrijven en Milieuzonering' (2009) beoordeeld. Volgens de VNG-richtlijn geldt voor een elektriciteitsdistributiebedrijf, met transformatorvermogen van 10-100 MVA de richtafstand voor het aspect geluid (grootste aan te houden afstand) van 50 meter tot aan een rustige woonwijk. Voor de richtafstand ten opzichte van een gemengd gebied, zoals het buitengebied, is ook nog eens een kleinere afstand van 30 meter aan te houden. Het transformatorstation krijgt een vermogen van 21 MVA. De dichtstbijzijnde woningen in de omgeving van het transformatorstation liggen op een afstand van bijna 400 meter tot aan de rand van het terrein waar het transformatorstation gerealiseerd kan worden. Dit zijn de woningen Zeedijk 55 en 61, die behoren tot de sfeer van de inrichting van het windpark. De eerstvolgende woning van derden ligt op meer dan 800 meter afstand.

[31] Van oktober 2008, kenmerk 2008-D-R1051/B.
[32] http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl2114-Huishoudens.html?i=15-12, 9 juni 2015
[33] Schatting, gebaseerd op aanname van 2,2 personen per huishouden en de dosis-hinderrelatie uit TNO rapport "Hinder door geluid van windturbines", d.d. oktober 2008, kenmerk 2008-D-R1051/B.

Geconcludeerd kan worden dat het gebruik van het transformatorstation vanuit geluid ruim in te passen is in de omgeving gezien het vermogen, de kenmerken van de omgeving en de grote afstand tot woningen. Nadere berekeningen zijn daarom niet uitgevoerd.

5.4.5 Cumulatieve effectbeoordeling

Voor Windpark Haringvliet GO wordt enkel cumulatie gevonden met het industrielawaai van de bedrijventerreinen Oostplaat I en II (twee niet gezoneerde bedrijventerreinen). Voor de vier alternatievenen zijn daarom, voor de situatie na mitigatie, de cumulatieve geluidbelastingen met deze bedrijventerreinen bepaald. Daarnaast wordt in de bepaling van de huidige (referentie-)situatie rekening gehouden met de bestaande windturbines die in de toekomstige situatie geheel of deels vervangen worden.

In Tabel 5.6 zijn per toetspunt de afzonderlijke geluidbelastingen van het industrielawaai, het huidige windturbinegeluid en de berekende gecumuleerde jaargemiddelde geluidniveaus L_{CUM} gegeven op de twaalf toetspunten. Dit is eerst gedaan voor de situatie met de bestaande windturbines, waarbij uitgegaan is van een situatie zonder voorzieningen, en vervolgens voor de alternatieven, nu wel rekening houdende met geluidvoorzieningen, waarbij de bestaande turbines zijn vervangen.

Tabel 5.6 Resultaten cumulatieve effecten met andere geluidbronnen op toetspunten (voor kleurcodering zie paragraaf 5.2.3)

Toets-punt	Jaargemiddeld geluidniveau L_{den} [dB]									
	IL	WT, bestaand*	L_{cum} bestaand*	L_{cum} WP Haringvliet GO**						
				N117	V117	N117	V117	N117	V117	G132
				A1		A1V1		A2		B1
1***	24	49	61	60	64	62	62	61	64	63
2	20	44	53	52	56	53	54	53	57	55
3	37	47	57	53	54	53	54	53	53	49
4	33	50	62	58	58	58	58	58	58	58
5	50	43	54	56	56	56	56	56	55	56
6	48	43	53	57	57	57	57	56	56	56
7	37	43	52	57	56	57	56	56	56	56
8	46	43	52	57	56	57	56	56	56	56
9	35	35	40	51	53	51	53	51	52	52
10	29	34	37	52	56	52	55	53	56	55
11***	27	38	43	63	66	63	66	63	66	66
12***	28	38	43	63	66	63	66	63	66	66

*: de bestaande situatie zonder nieuw windpark, dus alleen bestaande turbines (WT), industrie (IL)

**:bestaande situatie inclusief windturbines van het nieuwe windpark maar zonder de turbines van de bestaande windparken welke zullen verdwijnen

***: toetspunten 1, 11 en 12 behoren tot de sfeer van de inrichting

Aan de hand van de methode Miedema kan vervolgens de akoestische kwaliteit van de omgeving ten gevolge van de cumulatieve effecten bepaald en kan de leefomgeving objectief worden beoordeeld (zie ook paragraaf 5.2.3). De uitkomst hiervan is:

- Voor alternatief A1: voor vijf toetspunten treedt een verslechtering op met een stap (van redelijk naar matig of van goed naar redelijk) in de methode Miedema ten opzichte van de huidige situatie. Voor twee toetspunten treedt een verslechtering op van drie stappen (van redelijk naar slecht). Voor één toetspunt treedt een verslechtering op van twee stappen (van goed naar matig). Voor de overige toetspunten blijft de situatie gelijk (geen verandering in kwaliteit) of treedt een verbetering op van de akoestische kwaliteit;
- Voor alternatief A1V1: voor zes toetspunten treedt een verslechtering op met een stap (van redelijk naar matig of van goed naar redelijk) in de methode Miedema ten opzichte van de huidige situatie. Voor twee toetspunten treedt een verslechtering op van drie stappen (van redelijk naar slecht). Voor de overige toetspunten blijft de situatie gelijk (geen verandering in kwaliteit) of treedt een verbetering op van de akoestische kwaliteit;
- Voor alternatief A2: voor vijf toetspunten treedt een verslechtering op met een stap (van redelijk naar matig of van goed naar redelijk) in de methode Miedema ten opzichte van de huidige situatie. Voor één toetspunt treedt een verslechtering op van twee stappen (van goed naar matig). Voor twee toetspunten treedt een verslechtering op van drie stappen (van redelijk naar slecht). Voor de overige toetspunten blijft de situatie gelijk (geen verandering in kwaliteit) of treedt een verbetering op van de akoestische kwaliteit;
- Voor alternatief B1: voor zes toetspunten treedt een verslechtering op met een stap (van redelijk naar matig of van goed naar redelijk) in de methode Miedema ten opzichte van de huidige situatie. Voor twee toetspunten treedt een verslechtering op van drie stappen (van redelijk naar slecht). Voor de overige toetspunten blijft de situatie gelijk (geen verandering in kwaliteit) of treedt een verbetering op van de akoestische kwaliteit.

Algemeen kan worden gesteld dat voor de meeste toetspunten de akoestische situatie verslechtert met één of meer stappen op de schaal van Miedema. Voor twee toetspunten geldt een uitzondering, namelijk punt 3 en 4. Dit komt doordat deze toetspunten een relatief hoge geluidbelasting van de bestaande windturbines ontvangen. Bij verwijdering van deze windturbines verbetert de situatie nabij deze woningen. De verschillen tussen de akoestische worst-case en meer gemiddelde windturbine zijn zeer beperkt.

5.5 Samenvatting effectbeoordeling

De onderstaande tabel vat de verschillende resultaten van de effectbeoordeling van het aspect geluid samen. Doordat de windturbines geluid toevoegen aan de omgeving, wordt overal negatief gescoord. De alternatieven verschillen beperkt van elkaar, zoals te zien in het aantal gehinderden en aantal woningen binnen contouren. Ook de cumulatieve geluidbelasting verschilt nauwelijks.

Tabel 5.9 Score beoordelingscriteria aspect geluid

Criteria	Beoordeling	A1	A1V1	A2	B1
Toetsing wettelijke norm	Aantal woningen met overschrijding norm vóór mitigatie (V117)	- -	- -	- -	-
	Aantal woningen met overschrijding norm vóór mitigatie (N117)	-	-	-	-

Criteria	Beoordeling	A1	A1V1	A2	B1
	Aantal woningen met overschrijding norm na mitigatie	0	0	0	0
Toetsing beneden wettelijke norm	Aantal gehinderden (42<= L_{den} <= 47 dB)	-	-	-	0
Cumulatieve effecten	Aantal toetspunten met verslechtering op basis methode Miedema	-	-	-	-

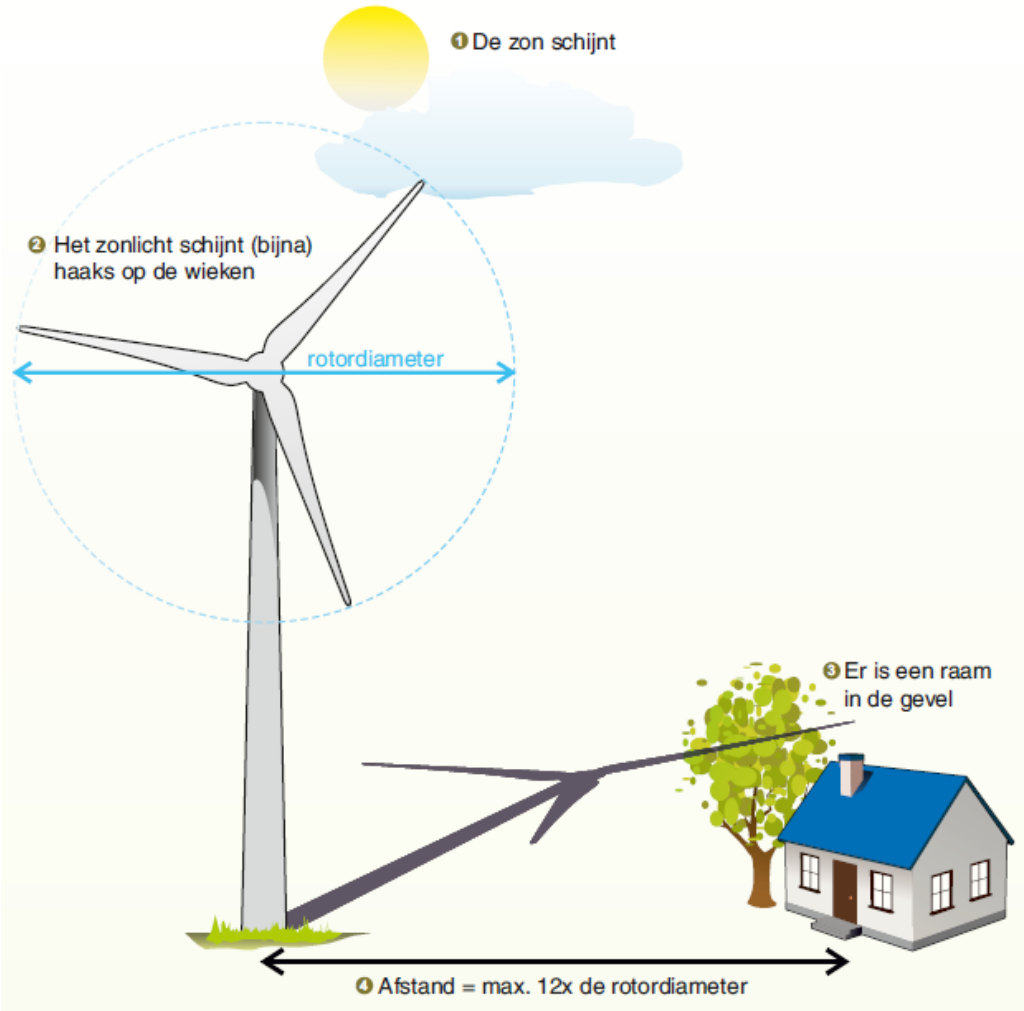
6 SLAGSCHADUW

Dit hoofdstuk is gebaseerd op het slagschaduwonderzoek in bijlage 3. Daarin zijn de uitgangspunten en details van het onderzoek opgenomen.

6.1 Beleid en wetgeving

De draaiende rotorbladen van windturbines kunnen een bewegende schaduw op hun omgeving werpen. Deze ‘slagschaduw’ kan als hinderlijk worden ervaren. De mate van hinder wordt bepaald door de duur van de slagschaduw. Flikkering bij windturbines is gerelateerd aan de draaisnelheid van de windturbinebladen. Slagschaduw met flikkerfrequenties vanaf 2,5 Hz wordt als extra hinderlijk ervaren en kan schadelijk zijn. De frequenties van de lichtflikkeringen van de voorbeeldwindturbines voor windpark Haringvliet GO zijn maximaal circa 0,9 Hz en worden daarmee niet als extra hinderlijk ervaren en zijn niet schadelijk. De afstand van de blootgestelde locatie tot de windturbine, de stand van de zon, de weersomstandigheden en het al dan niet draaien van de windturbine zijn bepalende aspecten voor de duur van de periode waarin slagschaduw optreedt (slagschaduwduur).

Figuur 6.1 Uitleg norm slagschaduw



De Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Rarim) stelt dat windturbines voorzien moeten worden van een automatische stilstandvoorziening indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten[34], voor zover:

- de afstand tussen de woningen of andere gevoelige objecten minder dan 12 maal de rotordiameter bedraagt (zie Figuur 6.1);
- en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag slagschaduw kan optreden.

6.2 Beoordelingscriteria

Voor het onderzoek en de beoordeling in dit MER is deze norm uit de Rarim van gemiddeld 17 dagen per jaar meer dan 20 minuten slagschaduw voor de berekeningen, vertaald naar 6 uur slagschaduw per jaar (17x21=357 minuten = afgerond 6 uur). Dit is conservatief aangezien de wettelijke norm toestaat dat minder dan 20 minuten per dag aan slagschaduw plaats mag vinden gedurende het hele jaar.

De grens waarbinnen deze waarde van 6 uur per jaar wordt overschreden kan met een contour op een kaart aangegeven worden. Voor de beoordeling is het aantal woningen van derden binnen deze contour weergegeven. Ook is een beeld gegeven van het aantal woningen (tot op een afstand van 12 maal rotordiameter) die tussen de 0 en 6 uur slagschaduw per jaar ondervinden. Bij de beoordeling van het aspect slagschaduw zijn de volgende punten van belang:

- bij de beoordeling zijn alleen woningen van derden betrokken;
- voor de beoordeling zijn toetspunten gekozen, die representatief zijn voor de te beoordelen gevoelige objecten in de omgeving. Omdat het aantal individuele woningen in het gebied te hoog is voor een analyse per huisadres, zijn 12 maatgevende / representatieve toetspunten gekozen die maatgevende slagschaduwbelasting ondervinden;
- de eventuele schaduw van windturbines op een grotere afstand dan twaalf maal de rotordiameter is, zoals wettelijk is bepaald, niet mee gerekend. De schaduw buiten deze afstand is zeer diffuus en wordt als niet-hinderlijk beschouwd;
- schaduw bij een zonnestand lager dan vijf graden boven de horizon is als niet-hinderlijk beoordeeld. Bij zonsopgang en zonsondergang is het licht vrij diffuus en wordt de windturbine bovendien vaak aan het zicht onttrokken door gebouwen en begroeiing (zie kader 6.2);
- In de praktijk kunnen er zich locatie specifieke beplanting en gebouwen bevinden die de slagschaduw beperken. Hiermee is de beoordeling een ‘worst-case’ aangezien de beplanting en aanwezige gebouwen in de praktijk kunnen zorgen voor afscherming van de slagschaduw (zie kader 6.2).
- bij een windpark worden de schaduwuren en schaduwdagen van afzonderlijke windturbines opgeteld (cumulatie) voor zover de schaduwen niet op dezelfde woning op hetzelfde tijdstip optreden;
- er is geen stilstandvoorziening nodig als de gemiddelde duur van hinderlijke schaduw minder is dan zes uur per jaar. Dit is een strengere beoordeling dan volgens het Rarim omdat volgens deze regels op 17 dagen per jaar de hinderduur van zonsopgang tot

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

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

- Bij de beoordeling van slagschaduwhinder wordt uitgegaan van de worst-case aanname dat de gehele gevel van een woning boven een hoogte van 50 cm uit raam bestaat. Daarbij is aangenomen dat de gevelhoogte bij woningen 5 m bedraagt en voor de geprojecteerde breedte van het gevelvlak is 8 m aangehouden.

In bijlage 3 is het integrale slagschaduwonderzoek opgenomen met alle uitgangspunten en kaarten met slagschaduwcontouren. In de kaarten met slagschaduwcontouren is, om inzichtelijk te maken hoe de schaduwduur afneemt met de afstand tot de windturbines, tevens de 15-uur slagschaduwduur per jaar contour opgenomen. Hieraan is geen beoordeling verbonden.

Figuur 6.2 Representatieve toetspunten (zie bijlage 3 voor meer detail)

Bovenstaande informatie leidt tot de volgende beoordelingscriteria voor het aspect slagschaduw.

Tabel 6.1 Beoordelingscriteria aspect slagschaduw (zonder mitigerende maatregelen)

Criteria	Beoordeling	Score
Aantal woningen van derden boven 6 uur slagschaduw per jaar	Kwantitatief in aantal woningen van derden	0 = 0 - = minder dan 200 -- = meer dan 200

Criteria	Beoordeling	Score
Aantal woningen van derden tussen 0 en 6 uur slagschaduw per jaar tot afstand van 12 maal rotordiameter[35]	Kwantitatief in aantal woningen binnen contouren	0 = 0 - = minder dan 200 -- = meer dan 200
Bepalen van slagschaduwduur contouren in verschillende stappen, om daarmee mogelijke hinder beneden wettelijke norm in beeld te brengen	Kwalitatief op basis van contouren	

Kader 6.1 Slagschaduw op wegen

De Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) heeft in 1992 een onderzoek uitgevoerd naar de invloed van windturbines op de verkeersveiligheid. De risico's zijn onderverdeeld in afleiding, slagschaduw en reflectie, afvallend ijs en botsing. De algemene conclusie uit het rapport is, dat deze risico's verwaarloosbaar zijn. Als voldaan wordt aan de 'Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswegen' uit 2002, dan is slagschaduwhinder door windturbines als verwaarloosbaar te beschouwen. Wanneer de slagschaduw van de bewegende windturbinebladen over de weg valt, dan merkt een bestuurder een tijdelijk wegvallen van de zonneschijn, zoals dat ook wordt ervaren als langs een gebouw wordt gereden dat de zonneschijn tegenhoudt. Er is geen aanleiding te veronderstellen dat dit effect tot onveiligheid leidt voor verkeersdeelnemers, temeer ook omdat automobilisten kortstondig de slagschaduw van de windturbines ervaren (aangezien zij over de weg rijden en de slagschaduw niet altijd optreedt).Eventuele schrikreacties kunnen worden voorkomen indien de windturbines ruim van te voren zijn te zien. Door de hoogte van moderne windturbines zijn deze van grotere afstand al waar te nemen en draaien de turbinebladen rustiger dan de kleinere turbines die 10 tot 30 jaar geleden werden gebouwd.

6.3 Referentiesituatie

In de referentiesituatie is het plangebied vooral agrarisch gebied. Aan de noordelijke rand van het plangebied, parallel aan de dijk langs het Haringvliet bevinden zich twee windparken van Eneco. De slagschaduw die in de huidige situatie door de bestaande windturbines van Eneco wordt veroorzaakt is aanwezig, alleen niet relevant voor de vergelijking van de alternatieven. Die gaan er immers vanuit dat in alle gevallen de bestaande windturbines worden vervangen, of in geval van alternatief A1V1, vormen ze deels onderdeel van het alternatief. Daarom is de situatie met alleen de bestaande windturbines niet berekend.

[35] Voor de weergave van contouren op kaart wordt door het rekenprogramma automatisch uitgegaan van een rekenraster waarop per rasterpunt de schaduwduur wordt berekend op een oppervlak van 1 m^2. Daardoor kan het voorkomen dat een woning die op of net buiten de 6 uurscontour ligt, meer dan de 6 uur aan slagschaduw ondervindt. Immers, voor de berekeningen op de toetspunten, wordt uitgegaan van een veel groter beschenen verticaal oppervlak van 8,0 x 4,5 meter. Daarom wordt op kaart de 5 uurscontour gebruikt om met zekerheid te kunnen zeggen dat woningen binnen deze contour niet meer dan 6 uur slagschaduw ontvangen.

Kader 6.2 Verschil in slagschaduwpotentie en optredende slagschaduw op woningen

De aantallen woningen vermeld in dit hoofdstuk zijn alle woningen die potentieel slagschaduw kunnen ondervinden. In werkelijkheid zijn er vaak obstakels aanwezig in de nabije omgeving die slagschaduw op de woning voorkomen. Zo zal bij een tweetal huizenrijen dicht achter elkaar slagschaduw slechts optreden bij de eerste rij. Ook kunnen hoge begroeiing, de oriëntatie van een woning en overige aanwezige bebouwing in de praktijk slagschaduw geheel of gedeeltelijk teniet doen. Tot slot wordt er bij mogelijke normoverschrijding een automatische stilstand voorziening in werking gezet die slagschaduw op de betreffende woningen reduceert. De vermelde waarden van het potentieel aantal woningen met slagschaduwhinder zijn dan ook een worst-case benadering.

6.4 Milieubeoordeling

6.4.1 Slagschaduwduur op woningen

In bijlage 3 zijn voor de 12 representatieve toetspunten (die overeenkomen met de toetspunten voor geluid, zie voorgaande hoofdstuk) voor alle vier de alternatieven de slagschaduwduur bepaald.

Tabel 6.2 Slagschaduwduur representatieve toetspunten

Toetspunt	Omschrijving	Verwachte hinderduur [uu:mm]			
	Alternatief	A1	A1V1	A2	B1
1	Zeedijk 58	***35:29***	***35:06***	***33:36***	***27:54***
2	Zeedijk 43	***7:15***	***6:30***	4:32	***8:10***
3	Dieklaan 67	***16:51***	***16:51***	***18:16***	***7:50***
4	Kruisweg 1	***39:51***	***39:51***	***44:30***	***46:05***
5	Pascal 40	***12:29***	***12:29***	***15:53***	***14:00***
6	Van der Waalsweg 19	***15:34***	***15:34***	***19:31***	***16:27***
7	Van der Waalsweg 31	***19:20***	***19:20***	***25:41***	***24:36***
8	Oostplaatseweg 4	***25:35***	***25:35***	***34:39***	***31:25***
9	Johannispolderseweg 12	***7:06***	***7:06***	***11:17***	***9:12***
10	Oudelandsedijk 10	***8:10***	***8:10***	***10:33***	***11:46***
11	Zeedijk 55	***22:14***	***19:03***	***30:05***	***50:50***
12	Zeedijk 61	***14:54***	***12:05***	***19:50***	***33:58***

De vetgedrukte tijden betekenen een overschrijding van de voorgestelde norm. Voor alle alternatieven is sprake van overschrijding van de voorgestelde norm van 6 uur per jaar op woningen van derden. Daarom zullen bij toepassing van deze windturbines mitigerende maatregelen nodig zijn (zie paragraaf 6.5). De effecten van deze maatregelen zijn verwerkt in de berekeningen voor energieopbrengst en vermeden emissies (hoofdstuk 12).

In Figuur 6.3 tot en met Figuur 6.6 zijn de slagschaduwduurcontouren weergegeven op kaart, met een onderscheid in 0, 5 en 15 uur per jaar. Op basis van deze contouren, is het aantal woningen geteld dat zich hierbinnen bevindt (Tabel 6.3).

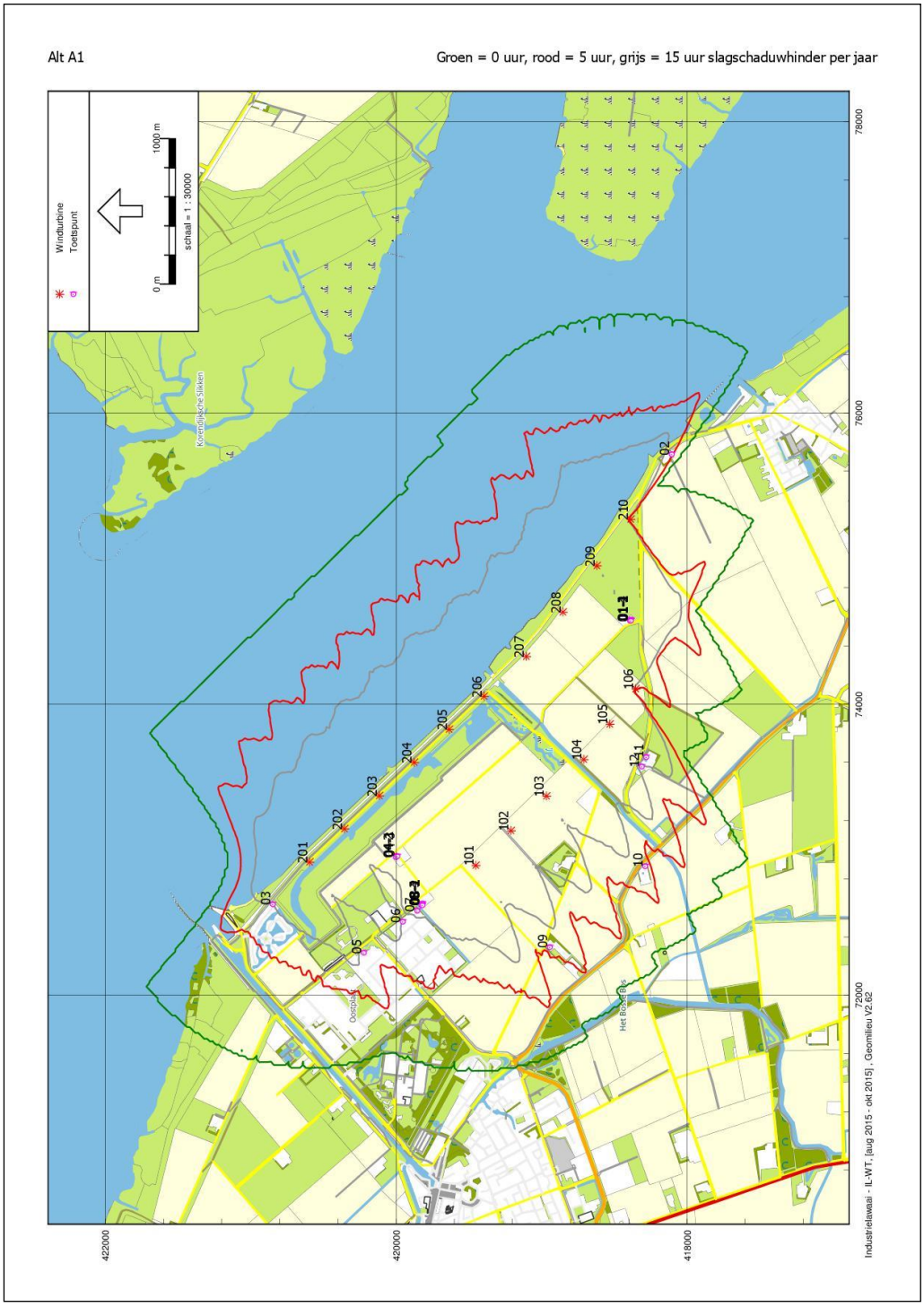
Tabel 6.3 Aantal woningen binnen de slagschaduwcontouren

Omschrijving	*A1*	*A1V1*	*A2*	*B1*
Aantal woningen binnen contouren van 0 tot 5 uur*	140	140	102	334
Aantal woningen binnen contouren van 5 tot 15 uur*	157	157	176	82
Aantal woningen binnen contouren van meer dan 15 uur*	8	8	28	11

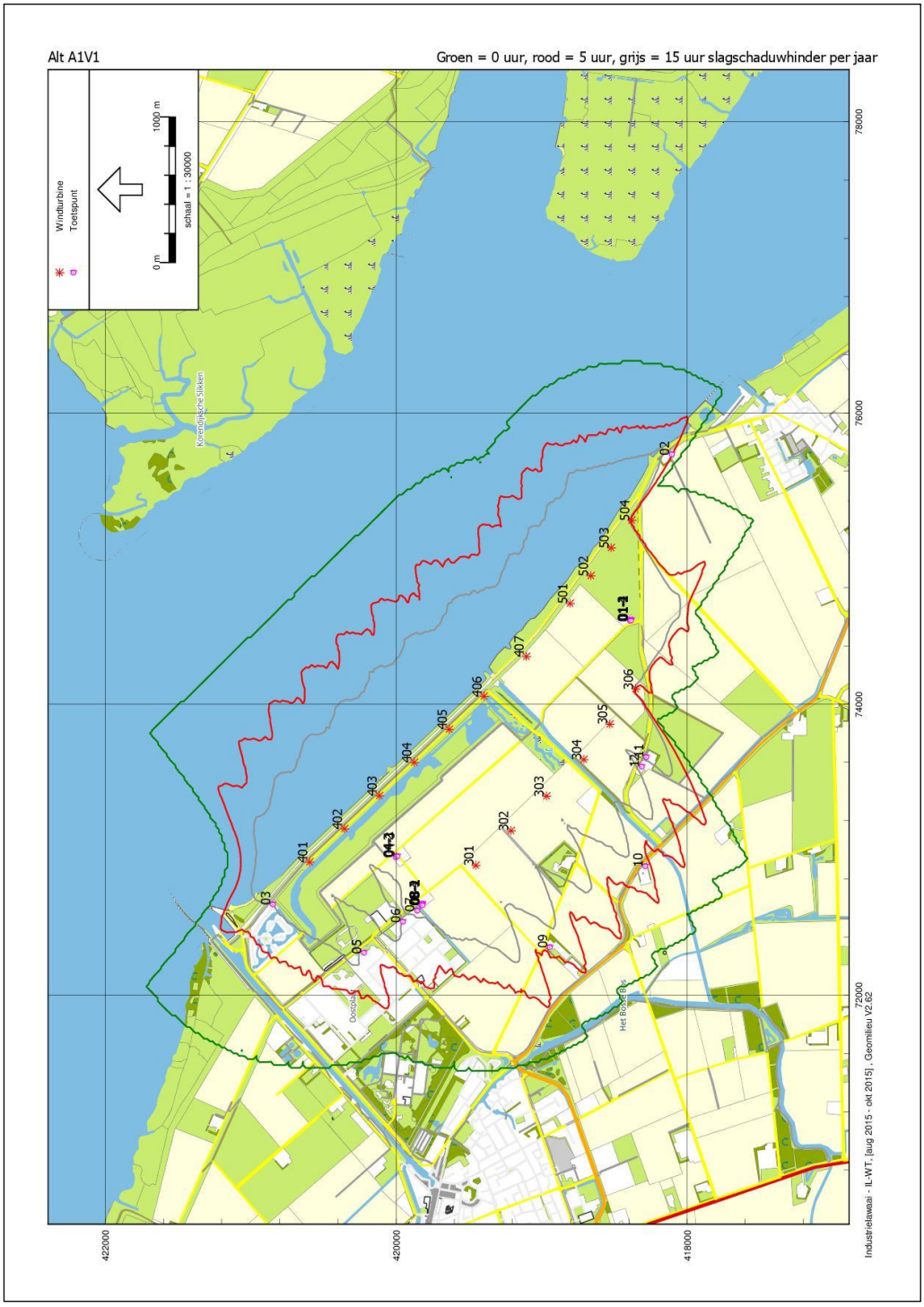
* Zie voetnoot 28 voor een toelichting

Uit deze tabel is af te leiden dat alternatief A2 de meeste woningen heeft waarbij -meer dan 6 uur schaduw per jaar- optreedt. Alternatief B1 scoort het beste. Voor het aantal woningen dat minder dan 6 uur slagschaduw ondervindt, is dit juist omgekeerd en scoort alternatief A2 het beste. Alternatieven A1 en A1V1 liggen voor beide criteria hier tussen in.

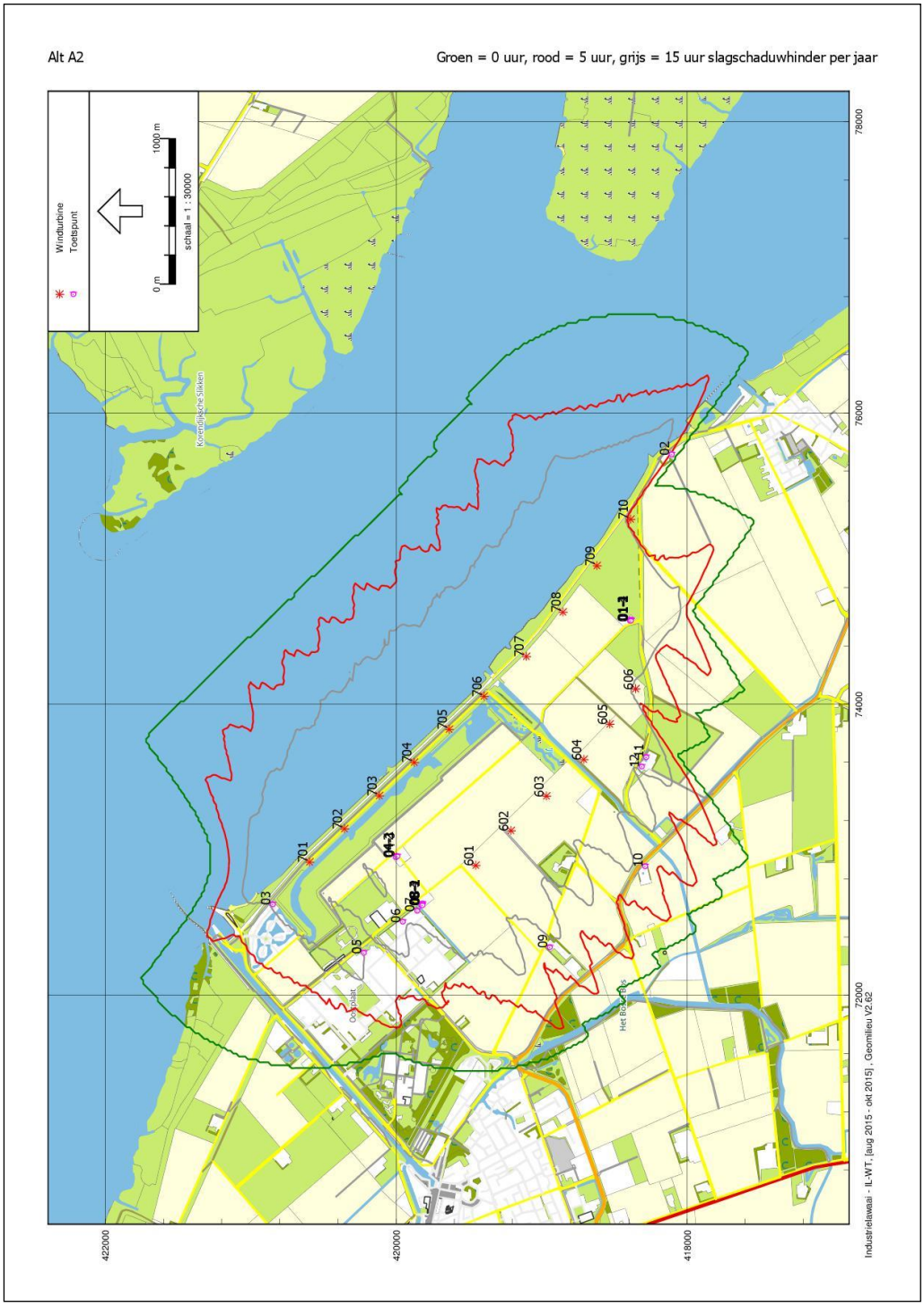
Figuur 6.3 Slagschaduw contouren (verwachte slagschaduwduur per jaar) alternatief A1



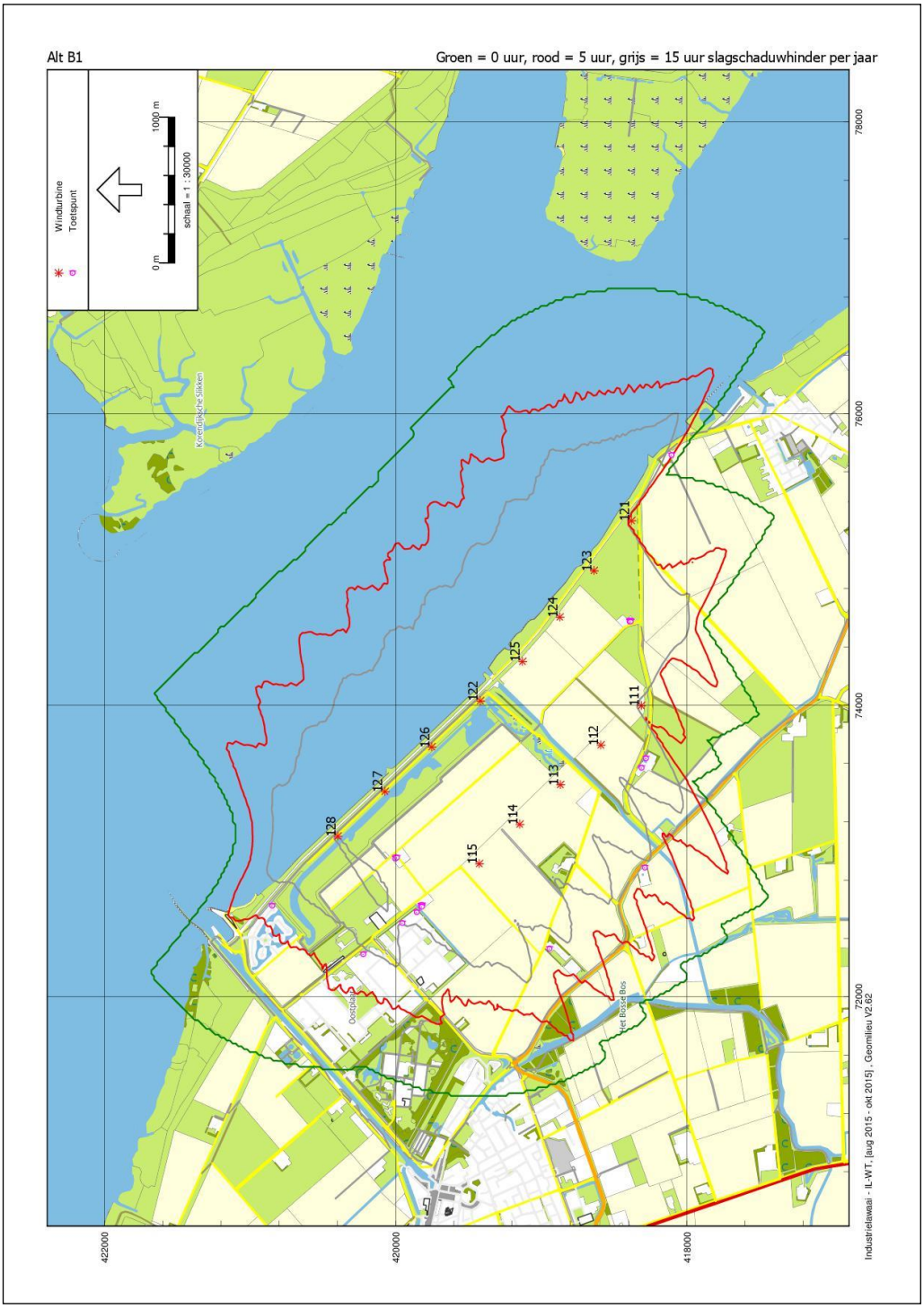
Figuur 6.4 Slagschaduw contouren (verwachte slagschaduwduur per jaar) alternatief A1V1



Figuur 6.5 Slagschaduw contouren (verwachte slagschaduwduur per jaar) alternatief A2



Figuur 6.6 Slagschaduw contouren (verwachte slagschaduwduur per jaar) alternatief B1



6.5 Mitigerende maatregelen

Om te voldoen aan de grens van 6 uur slagschaduw per jaar (wat een conservatieve vertaling van de norm uit de Activiteitenregeling is), moeten windturbines van alle alternatieven worden voorzien van een stilstandsvoorziening. Deze stopt de rotor wanneer er ontoelaatbare slagschaduw ontstaat op de woningen van derden. In de windturbinebesturing wordt hiervoor een kalender van dagen en tijden geprogrammeerd waarin staat tijdens welke dagen en tijden de rotor wordt gestopt als de lichtintensiteit sensor (onderdeel van het systeem voor de stilstandsregeling) aangeeft dat de zon schijnt. Met de stilstandvoorziening treedt er bij geen van de woningen van derden meer dan zes uur per jaar slagschaduwhinder op. De stilstandvoorziening resulteert wel in een afname van de elektriciteitsproductie, dit is meegenomen in de berekeningen in hoofdstuk 12.

6.6 Samenvatting effectbeoordeling

Op basis van Tabel 6.3 kan een score worden toegekend aan de vier alternatieven voor het aantal woningen binnen de 0 en 6 uur slagschaduw per jaar en meer dan 6 uur slagschaduw per jaar, zie Tabel 6.4.

Tabel 6.4 Aantal woningen met slagschaduwhinder zonder mitigerende maatregelen

Criteria	*A1*	*A1V1*	*A2*	*B1*
Aantal woningen meer dan 6 uur (voor mitigatie)	165	165	204	93
Score	-	-	- -	-
Aantal woningen meer dan 6 uur (na mitigatie)	0	0	0	0
Score	0	0	0	0
Aantal woningen tussen 0 en 6 uur tot 12x de rotordiameter*	140	140	102	334
Score	-	-	-	- -

* Het betreft hier effecten beneden de wettelijke norm. Voor deze woningen worden dan ook geen mitigerende maatregelen toegepast, daarom is ook geen score na mitigatie gegeven

7 NATUUR

Dit hoofdstuk is gebaseerd op twee natuurtoetsen van bureau Waardenburg in bijlage 4: Effecten op beschermde gebieden van Windpark Haringvliet GO (toetsing in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en Natuurnetwerk Nederland) en Effecten op beschermde soorten van Windpark Haringvliet GO (onderzoek in het kader van de Flora- en faunawet). In deze rapporten zijn de uitgangspunten en details van het natuuronderzoek opgenomen. Zowel de effecten van windturbines en de benodigde infrastructuur inclusief transformatorstation op de aanwezige natuurwaarden tijdens de aanleg- en exploitatiefase van Windpark Haringvliet GO zijn onderzocht.

7.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

7.1.1 Natuur en windturbines

Door een aanvaring met een windturbine treedt sterfte van vogels en vleermuizen op. Vooral de hoogte, het rotoroppervlak, de draaisnelheid en de afstand van de grond tot de rotor spelen hierbij een rol. Ten gevolge van het geluid, de beweging en/of de fysieke aanwezigheid van (draaiende) windturbines kunnen vogels en vleermuizen in de gebruiksfase verstoord worden. Door de verstorende werking wordt het leefgebied in de directe omgeving van windturbines minder geschikt en verlaten dieren een bepaald gebied rond de windturbines c.q. het windpark. Windturbines kunnen in bepaalde situaties een barrièrewerking hebben doordat vliegroutes worden doorbroken. Het kan gaan om seizoentrek of dagelijkse trekbeweging tussen verblijfs-/ slaap- en foerageergebieden en / of tussen broed/paar-locatie en foerageergebied.

7.1.2 Beleid en wetgeving

In de beoordeling is onderscheid gemaakt tussen de effecten op:[36]

- Beschermde gebieden:
  - Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet);
  - Natuur Netwerk Nederland (NNN), voorheen Ecologische Hoofdstructuur (EHS);
- Beschermde soorten: Flora- en faunawet (Ffwet).

Beschermde gebieden

Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet)

De Natuurbeschermingswet is het kader voor de bescherming van gebieden die een belangrijke functie hebben voor daar aanwezige soorten. Hieronder worden verstaan Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten. Criterium voor de beoordeling zijn significante effecten op de instandhoudingsdoelen voor de betreffende gebieden en het functioneren van het gebied. Van significante effecten is sprake indien een instandhoudingdoelstelling van het Natura 2000-gebied in gevaar kan komen.[37] Hierbij wordt ook gekeken naar externe werking en

[36] In het achtergrondrapport voor de Flora- en faunawet is daarnaast gekeken naar effecten op Rode Lijstsoorten. Veel van deze soorten worden beschermd door de beschermingsregimes Nbwet, NNN en Ffwet. Er is daarom alleen naar Rode Lijstsoorten gekeken die niet beschermd zijn door natuurwetgeving èn die effect kunnen ondervinden van een windpark.

[37] Waar in dit rapport wordt gesproken over ‘effecten’ wordt in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 bedoeld: het verslechteren van de kwaliteit van natuurlijke habitats en of habitats van soorten in een Natura 2000-gebied en/of verstoring (inclusief sterfte) van soorten waarvoor het gebied is aangewezen. De context van de tekst licht toe of sprake is van ‘verslechtering’ dan wel ‘verstoring’ in de zin van de Nbwet.

cumulatie (in samenhang met de effecten van andere plannen en projecten; zie ook het hierna volgende kader.

Kader 7.1 Externe werking

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

Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen EHS)

De NNN is een Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden.[38] Voor deze gebieden geldt een planologisch beschermingsregime. Activiteiten in deze gebieden zijn alleen toegestaan als ze geen negatieve effecten hebben op de wezenlijke kenmerken en waarden of als deze kunnen worden tegengegaan met mitigerende maatregelen. Is er wel significant negatief effect op deze kenmerken en waarden, dan geldt het 'nee, tenzij-regime'. Een project kan dan alleen doorgaan als er geen reële alternatieven zijn en als sprake is van een groot openbaar belang. Dit beschermingsregime is verankerd in de provinciale omgevingsverordening. De wezenlijke kenmerken en waarden zijn of worden omschreven in het Ontwerp Natuurbeheerplan 2016 (Provincie Zuid-Holland 2015a).

Beschermde soorten

Flora- en faunawet (Ffwet)

Op grond van de Flora- en faunawet zijn specifieke soorten planten en dieren en hun leefgebied beschermd. De gunstige staat van instandhouding is een belangrijk criterium voor de beoordeling van de omvang van eventuele effecten. In geval van het overtreden van een verbodsbepaling is een ontheffing noodzakelijk.

7.1.3 Beoordelingscriteria

Natura 2000-gebieden

Het plangebied grenst aan het Natura 2000-gebied Haringvliet. Daarnaast liggen op (enkele) kilometers afstand van de windparklocatie de Natura 2000-gebieden Grevelingen, Krammer-Volkerak, Oosterschelde, Voordelta, Voornes Duin, Duinen Goeree en Kwade Hoek en het Hollands Diep (zie figuur 7.1). Al deze gebieden zijn aangewezen in het kader van de Vogelrichtlijn. Daarnaast zijn ook al deze gebieden aangewezen voor één of meerdere vogelsoorten met een actieradius die in theorie tot in het plangebied van Windpark Haringvliet GO reikt (vleermuizen komen aan de orde onder de Flora- en faunawet). De aantasting van de gebieden zelf is niet aan de orde omdat het windpark buiten de gebieden staat en daarom richt

[38] Zie: http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit/inhoud/natuurnetwerk-nederland.

effectbeoordeling zich op soorten waarvoor de gebieden zijn aangewezen. De effecten op Natura 2000-gebieden zijn beoordeeld aan de hand van drie hieronder beschreven criteria.

Aanvaringsslachtoffers

Het exploiteren van windturbines leidt in potentie tot additionele sterfte van vogels; dit is de extra sterfte op de natuurlijke jaarlijkse sterfte. Dit effect heeft mogelijk doorwerking op de populatie en daarmee ook op het bereiken van de instandhoudingdoelstellingen voor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden. De toename van het aantal dodelijke slachtoffers wordt beoordeeld waarbij de waardering afhankelijk is van het aantal dodelijke slachtoffers onder de soorten waarvoor het gebied is aangewezen (kwalificerende soorten) en het behalen van de instandhoudingdoelstellingen. Om te beoordelen of er mogelijk sprake is van significante effecten op de (vogel)soorten waarvoor deze Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, is in kaart gebracht wat de 1% mortaliteitsnorm is van deze kwalificerende soorten.

Kader 7.2 uitleg 1% mortaliteitsnorm

De 1% mortaliteitsnorm is een criterium, inhoudende dat iedere tol van minder dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie moet worden beschouwd als een kleine hoeveelheid. De 1%-norm is geen drempel, waarboven per definitie en op voorhand sprake is van een significant negatief effect. Het overschrijden van de 1%-norm wordt gehanteerd als ‘alarmbel’, waarboven het effect dat optreedt nader moet worden geïnterpreteerd. Bij een additionele sterfte van minder dan 1% van de natuurlijke sterfte is er in het geheel geen effect merkbaar op de populatie. De toepasbaarheid van deze norm als beoordelingskader binnen de Natuurbeschermingswet is door de Raad van State bevestigd (ABRvS 1 april 2009, 200801465/1/R2).

Het aantal aanvaringen wordt o.a. bepaald door de rotoroppervlakte en toerental van de windturbines en het aantal vogels dat door het windpark vliegt. Als het rotoroppervlak groter is, is de kans op aanvaringsslachtoffers vaak groter. Bij een lager toerental is de kans op aanvaringsslachtoffers vaak lager. De meeste aanvaringen vinden plaats in het donker of tijdens situaties met slecht zicht. Dit houdt in dat soorten die zich voornamelijk in het donker verplaatsen het grootste risico lopen. Dit betreft met name soorten die in de schemer/donker dagelijks heen en weer vliegen tussen slaapplaats en foerageergebied. ‘s Nachts foeragerende soorten en ‘s nachts trekkende vogels die op lage hoogte vliegen lopen daarom een groter risico.

Verstoring leefgebieden

In de exploitatiefase is het mogelijk dat verstoring optreedt op de lokaal rustende en foeragerende kwalificerende soorten vogels. Verstoring kan het gevolg zijn van een toename van geluid, beweging van rotoren, verlichting en menselijke activiteit. Verstoring kan ertoe leiden dat het gebied minder geschikt wordt voor soorten met als gevolg dat het behouden of behalen van instandhoudingsdoelstellingen van de nabijgelegen Natura 2000-gebieden in gevaar komt.

Barrièrewerking voor passerende lokale vogels

Bij nadering van een windpark passen veel vogels hun vliegroutes aan door het gehele park of individuele windturbines te vermijden. Dit kan tot barrièrewerking leiden door het onbereikbaar worden van rust- of foerageergebieden. Verder treedt een verhoogd energieverbruik en tijdverlies op door uitwijkgedrag.

Tabel 7.7.1 Toekenning effectscores Natura 2000-gebieden

Score	Toelichting
-	Significant negatief effect niet uit te sluiten, instandhoudingsdoelstelling van soort mogelijk in geding
0/-	Negatief niet significant effect, instandhoudingsdoelstelling van soort niet in geding
0	Verwaarloosbaar effect op instandhoudingsdoelstelling

Beschermde Natuurmonumenten

Diverse delen van het nog niet als Natura 2000 definitief aangewezen Krammer-Volkerak (op enkele kilometers afstand van het plangebied), zijn tevens aangewezen als Beschermd Natuurmonument. Buiten de begrenzing van voornoemde Natura 2000-gebieden liggen het Beschermd Natuurmonument Oude Dee / Breede Gooi en het Beschermd Natuurmonument Groote Gat (zie figuur 7.1). Beide Beschermde Natuurmonumenten liggen op relatief grote afstand (>7,5 km) van het plangebied. Effecten hierop zijn op voorhand uit te sluiten (zie voor meer toelichting achtergrondrapportage in bijlage 4) en daarom zijn ze in de effectbeoordeling buiten beschouwing gelaten.

Natuurnetwerk Nederland (NNN)

In (de omgeving van) het plangebied zijn gebieden aanwezig die behoren tot het Natuurnetwerk Nederland. De windturbinelocaties liggen buiten gebieden die aangewezen zijn als NNN. In de provincie Zuid-Holland kent de bescherming van het NNN geen externe werking (Provincie Zuid Holland 2015b). Doordat de ingreep plaatsvindt buiten NNN-gebieden, zijn effecten op het functioneren van het NNN niet aan de orde. De wezenlijke waarden en kenmerken worden niet aangetast en daarom zijn ze in de effectbeoordeling buiten beschouwing gelaten.

Flora- en faunawet (Ffwet)

De toetsing bestaat uit een bepaling en beoordeling van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied, de functie die het plangebied en de directe omgeving voor deze soorten vervult en de te verwachten effecten van de voorgenomen inrichtingsvarianten van het windpark op beschermde soorten. De effecten op de Beschermde soorten onder de Flora- en faunawet zijn beoordeeld aan de hand van twee hieronder beschreven criteria.

Verstoring

Ten gevolge van het geluid, de beweging en/of de fysieke aanwezigheid van (draaiende) windturbines kunnen vogels en vleermuizen in de gebruiksfase verstoord worden.[39] Door de verstorende werking wordt het leefgebied in de directe omgeving van windturbines minder geschikt. Hierdoor kunnen vogels en vleermuizen een bepaald gebied rond de windturbines c.q. het windpark verlaten. Voor vogels geldt dat de verstoringsafstand verschilt per soort. Ook de mate waarin vogels verstoord worden, verschilt tussen soorten. Er vindt een effectbeoordeling plaats zonder een effectscore, omdat het gaat over wel – niet overtreden van verbodsbepalingen van de Ff-wet waarvoor specifieke maatregelen genomen moeten worden.

Additionele sterfte

Het exploiteren van windturbines leidt in potentie tot additionele sterfte van vogels en vleermuizen. Wanneer het aantal dodelijke slachtoffers hoog is, dan heeft dit mogelijk ook

[39] Voor andere soorten fauna speelt verstoring geen rol van betekenis.

doorwerking op de gunstige staat van instandhouding van deze soorten. Met behulp van de 1% mortaliteitsnorm (zie Kader 7.2) is bepaald of de additionele sterfte de gunstige staat van instandhouding van de betrokken populatie van de soort in gevaar kan brengen. Bij een sterfte van niet meer dan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte kunnen effecten op de gunstige staat van instandhouding bij voorbaat worden uitgesloten.

Tabel 7.2 Toekenning effectscores voor beschermde soorten

Score	Toelichting
-	Meer dan incidentele sterfte (> 1 exemplaar in gehele windpark op jaarbasis), gunstige staat van instandhouding mogelijk in geding
0/-	Meer dan incidentele sterfte (> 1 exemplaar in gehele windpark op jaarbasis), gunstige staat van instandhouding niet in geding
0	Incidentele sterfte (<1 exemplaar in gehele windpark op jaarbasis), gunstige staat van instandhouding niet in geding

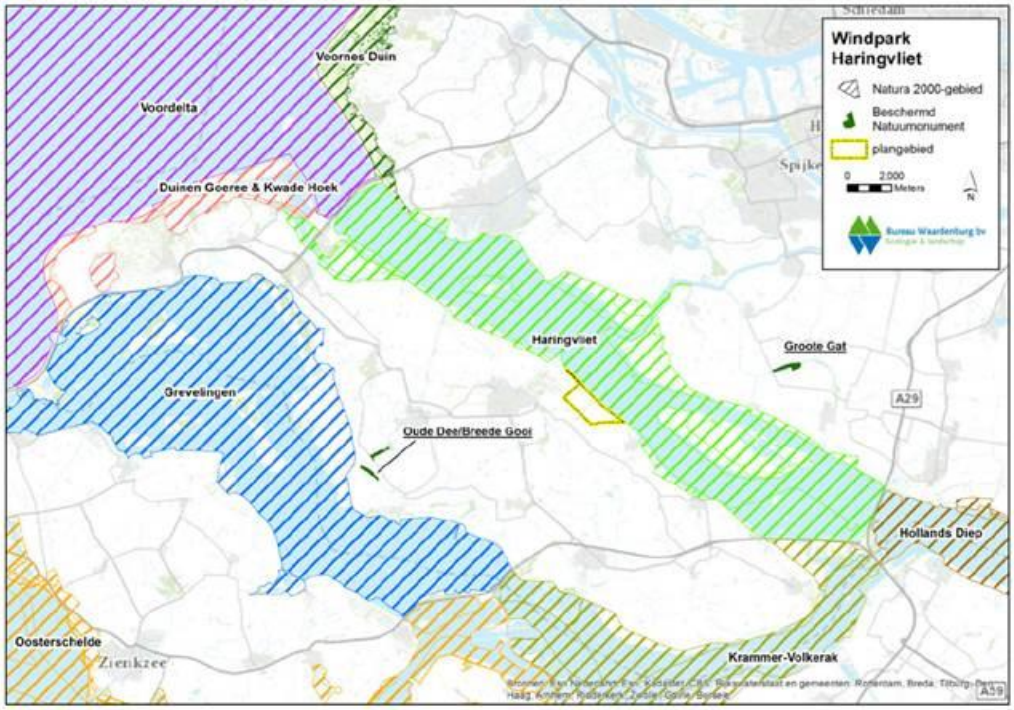
7.2 Beschrijving referentiesituatie

De sterfte bij de nieuwe windturbines is voor de MER alternatieven getoetst aan de huidige populatiegrootte en de huidige staat van instandhouding van de betrokken vogelsoorten. Het effect van de sterfte bij de bestaande windturbines is hierin al verdisconteerd. In de effectbeoordeling van de alternatieven is geen rekening gehouden met het verdwijnen van de bestaande windturbines (en al eventueel bestaande effecten); daarmee wordt een worst-case scenario bekeken. Dit is in ieder geval in het kader van de Flora- en faunawet niet nodig; hierbij hoef je geen rekening te houden met het verdwijnen van de bestaande windturbines.

7.2.1 Beschermde gebieden

Deze paragraaf beschrijft de referentiesituatie voor de gebieden en soorten die van belang zijn. Bepaalde gebieden en soorten zijn buiten beschouwing gelaten omdat daar geen (significante) effecten op verwacht worden. Dit is omschreven in de achtergrondrapporten in bijlage 4. De effectbeoordeling van de gebieden en soorten die nader zijn onderzocht, staat vervolgens in paragraaf 7.4.

Figuur 7.1 Ligging van het plangebied, Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten



Bron Bureau Waardenburg

In het achtergrondrapport (zie bijlage 4) is toegelicht welke soorten uit de bovenstaande Natura 2000-gebieden mogelijk een verstorend effect (inclusief sterfte) ondervinden van Windpark Haringvliet GO. Voor de overige soorten en alle beschermde habitattypen in dit gebied en de andere Natura 2000-gebieden is in de achtergrondrapportage beargumenteerd waarom effecten (verstoring of verslechtering) van Windpark Haringvliet GO op voorhand met zekerheid uitgesloten kunnen worden.

Broedvogels

Het plangebied biedt geen geschikt foerageer- of rustgebied voor de meeste soorten broedvogels waarvoor de omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Uitzonderingen gelden voor zwartkopmeeuw en visdief. Het plangebied wordt mogelijk gepasseerd door deze soorten op weg van de nestlocatie naar foerageergebieden in het binnenland en vice versa.

Niet-broedvogels

Het plangebied biedt geen geschikt foerageer- of rustgebied voor de meeste soorten niet-broedvogels waarvoor de omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Uitzonderingen gelden voor kolgans, grauwe gans, brandgans, smient, wilde eend en kievit. Het plangebied wordt mogelijk gepasseerd van slaapgebieden naar foerageergebieden in het binnenland en vice versa.

7.2.2 Beschermde soorten

In de onderstaande paragraaf is een samenvatting van de meest voorkomende soorten en de betekenis van het plangebied voor deze soorten opgenomen. De uitgebreide beschrijving is

opgenomen in het achtergrondrapport. Inheemse vogels en vleermuizen zijn strikt beschermd (tabel 3) onder de Flora- en faunawet.

Vogels

Broedvogels (waaronder vogels met jaarrond beschermde nestplaats)
In het plangebied kunnen vogelsoorten voorkomen waarvan het nest tijdens de broedtijd beschermd is. Dit zijn in Nederland algemeen voorkomende broedvogels als kievit, wilde eend, meerkoet en fazant. In de rietruigte aan de binnendijkse zijde van de Van Pallandtweg kunnen algemene rietvogels als broedvogel verwacht worden, zoals de kleine karekiet en de rietzanger. Ook kan hier de bruine kiekendief broeden. Daarnaast kunnen in het plangebied een aantal broedvogels van de Rode Lijst verwacht worden, die in de regio veel voorkomen. Dit betreft bijvoorbeeld gele kwikstaart, graspieper en patrijs. Dit zijn broedvogels van agrarische gebieden. In de aangeplante bosschage langs de Brienensweg is tijdens een recent veldbezoek een buizerdnest aangetroffen. Ook is in de directe omgeving van het plangebied een broedgeval bekend van de kerkuil. De nesten van deze soorten zijn jaarrond beschermd. Overige jaarrond beschermde nesten van vogels zijn niet aangetroffen en/of bekend. In het Haringvliet, met name op de Slijkplaat, broeden verschillende soorten kustbroedvogels (kolonievogels en steltlopers). Kluten en bontbekplevieren broeden op diverse locaties in de ruime omgeving, maar buiten het plangebied. De dichtstbijzijnde broedlocatie ligt op meer dan 1,5 km van het plangebied. Hetzelfde geldt voor de visdief. Daarnaast broeden ook grote stern, dwergstern en zwartkopmeeuw in het Haringvliet, allen op meer dan 4 km afstand van het plangebied.

Niet-broedvogels
Het plangebied wordt met name in het winterhalfjaar door kleine aantallen ganzen en eenden als foerageergebied benut. Dit betreft vooral grauwe gans, brandgans, smient en wilde eend. Andere delen van Goeree-Overflakkee worden echter veel intensiever als foerageergebied benut. Ook de kievit maakt frequent gebruik van het plangebied als foerageergebied. Daarnaast kunnen in het natuurontwikkelingsgebied aan de binnendijkse zijde van de Van Pallandtweg kleine aantallen eenden, meerkoeten en steltlopers verblijven.

Seizoenstrek
In het voorjaar en najaar trekken veel verschillende soorten vogels van hun broedgebieden naar hun overwinteringsgebieden (en vice versa). Tijdens de seizoenstrek passeren tientallen miljoenen vogels Nederland. Onder bepaalde omstandigheden treedt er concentratie van de stroom trekvogels op boven bepaalde lijnvormige landschapselementen. In Nederland treedt dit fenomeen met name op langs de kust. Over de locatie van Windpark Haringvliet GO zal de trek hoofdzakelijk in een breed front plaatsvinden.

Vleermuizen
In het plangebied zijn zomerverblijf en paarverblijfplaatsen aangetroffen van de gewone dwergvleermuis. De beplanting (populieren) langs de Van Pallandtweg die evenwijdig aan het Haringvliet loopt vormt een belangrijke vliegroute en foerageergebied van de gewone dwergvleermuis. De aanwezigheid van paarplaatsen van ruige dwergvleermuizen in de bomenrij evenwijdig aan het Haringvliet en het feit dat een kwart van alle waarnemingen betrekking had op de ruige dwergvleermuis, vormen een indicatie voor de aanwezigheid van migrerende ruige dwergvleermuizen in het plangebied.

Behalve de gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis zijn in het plangebied van Windpark Haringvliet GO ook foeragerende laatvliegers waargenomen. Andere vleermuissoorten zullen hooguit incidenteel in het plangebied voorkomen. Door het beperkte voorkomen van de laatvlieger en het relatief lage risico dat deze soort heeft om slachtoffer te worden in windparken, wordt geschat dat het aantal slachtoffers onder deze soort als incidenteel (minder dan 1 slachtoffer per jaar) kan worden beschouwd. De laatvlieger is dan ook niet verder beschouwd in dit hoofdstuk.

Voorkomen overige beschermde soorten

In de onderstaande tabel is een samenvatting gegeven van het voorkomen van overige (voor zover in voorgaande paragrafen niet beschreven) beschermde soorten in het plangebied.

Tabel 7.3 Betekenis plangebied voor overige beschermde soorten

Soortgroep	Soort	Tabel Ffwet	Betekenis plangebied
Flora	Grote kaardebol en zwanenbloem	Tabel 1	Kans op voorkomen groeiplaatsen
	Bijenorchis	Tabel 2	Kans op voorkomen groeiplaatsen
Zoogdieren	Waterspitsmuis, Noordse woelmuis	Tabel 3	Geschikte biotoop
	Algemene beschermde soorten als egel, haas en diverse algemene muizensoorten	Tabel 1	Geschikte biotoop
Amfibieën	Algemene beschermde soorten als gewone pad, kleine watersalamander en bruine kikker	Tabel 1	Voortplantings- en overwinteringsbiotoop

7.3 Beoordeling effecten per alternatief

Op basis van de beste wetenschappelijke kennis zijn in de natuurtoetsen de effecten van de verschillende alternatieven van Windpark Haringvliet GO op de beschermde gebieden en soorten in kaart gebracht en beoordeeld. De berekeningen voor effecten op natuur, bijvoorbeeld van het aantal aanvaringsslachtoffers of het areaal potentieel verstoord voedselgebied voor ganzen, zijn gebaseerd op een aantal worst-case aannames. Zo vindt geen onderschatting van de effecten plaats. Voor een klein aantal vogelsoorten waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, is een soortspecifieke voorspelling van het aantal aanvaringsslachtoffers gedaan. Dit is gedaan op basis van een door Bureau Waardenburg ontwikkelde en gevalideerde methodiek voor het berekenen van aanvaringslachtoffers (Flux-Collision Model).

7.3.1 Effectbeoordeling beschermde gebieden

Broedvogels

Volgens de berekeningen vallen van visdief en zwartkopmeeuw jaarlijks minder dan 1 aanvaringsslachtoffers in Windpark Haringvliet GO in alle alternatieven. Dit is te beschouwen als incidentele sterfte en de sterfte ligt onder de 1%- mortaliteitsnorm van de betrokken broedpopulaties in het Haringvliet. Effecten op kwalificerende broedvogels als gevolg van sterfte zijn daarom gedurende de gebruiksfase verwaarloosbaar.

De exploitatie van Windpark Haringvliet GO veroorzaakt geen verstoring van broedvogelsoorten waarvoor Het Haringvliet is aangewezen. De reden hiervoor is dat de verstorende werking van

windturbines op broedvogels tot hooguit 200 meter reikt en de beoogde windturbines op grote afstand (meer dan 1,5 kilometer) van de broedlocaties liggen. De visdief en zwartkopmeeuw zijn beide soorten die niet of nauwelijks uitwijken voor windparken op hun vliegroutes. Dit betekent dat er voor deze soorten geen sprake van het optreden van barrièrewerking.

Effecten op het behalen van instandhoudingsdoelen voor kwalificerende broedvogels van het Natura 2000-gebied Haringvliet zijn uitgesloten. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

Niet-broedvogels

Volgens de berekeningen vallen voor zowel ganzen als smient per soort jaarlijks < 1 aanvaringsslachtoffer in Windpark Haringvliet GO in alle alternatieven. Effecten op deze kwalificerende niet-broedvogels als gevolg van sterfte zijn daarom gedurende de gebruiksfase verwaarloosbaar. Volgens de berekening vallen voor zowel wilde eend als kievit per soort jaarlijks 1 aanvaringsslachtoffer in Windpark Haringvliet GO. Voor alle soorten ligt de berekende sterfte (ver) onder de 1%-mortaliteitsnorm van de populatie van deze soorten in het Natura 2000-gebied Haringvliet. De sterfte die door Windpark Haringvliet GO voor deze soorten wordt veroorzaakt betreft een verwaarloosbaar effect op het Natura 2000-gebied Haringvliet.

Tot op 400 m van de windturbines kan verstoring plaatsvinden van foeragerende ganzen en tot op 150 meter van de windturbines kan verstoring optreden van op het water rustende eenden. Op basis van deze afstand is er voor Windpark Haringvliet GO een beperkte overlap met het Natura 2000-gebied Haringvliet. Er zijn geen aanwijzingen dat dit deel van het open water een meer dan gemiddelde waarde vervult voor watervogels. Een uitzondering geldt voor de kuifeend. Uitgaande van een verstoringsafstand van 150 meter betreft de verstoorde oppervlakte in het Haringvliet minder dan 0,1% t.o.v. de totale oppervlakte van het gebied. Gezien de zeer beperkte omvang van het potentiële effectgebied kunnen watervogels, indien al verstoring optreedt, uitwijken naar andere geschikte delen binnen het Natura 2000-gebied Haringvliet. Deze zijn binnen dit betreffende Natura 2000-gebied ook beschikbaar. Er is daarom geen sprake van maatgevende verstoring waarbij vogels het gebied permanent verlaten. Ganzen en eenden zijn beide soortgroepen die in beperkte mate uitwijken voor windparken op hun vliegroutes. Voor een deel wordt hierbij om of over windparken heen gevlogen. Effecten op kwalificerende niet-broedvogels van barrièrewerking zijn daarom gedurende de gebruiksfase niet aanwezig.

Effecten op het behalen van instandhoudingsdoelen voor kwalificerende niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Haringvliet zijn uitgesloten. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend. Alle alternatieven scoren neutraal (0): er is een verwaarloosbaar effect op de instandhoudingsdoelstelling.

Tabel 7.4 Samenvatting beoordeling effecten beschermde gebieden (Natura-2000)

Beoordelingscriterium Natura 2000-gebieden	A1	A1V1	A2	B1
Aantal slachtoffers vogels	<1	<1	<1	<1
Score	0	0	0	0

7.3.2 Effectbeoordeling beschermde soorten

Aanlegfase

Vogels

Ten behoeve van de realisatie van het windpark zullen op verschillende plekken bomen gekapt worden. Uit de huidige veldinspectie is gebleken dat in deze bomen geen jaarrond beschermde nesten van vogels aanwezig zijn. Voor aanvang van de kapwerkzaamheden zullen de bomen (nogmaals) gecontroleerd worden op de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten van vogels. Wanneer een jaarrond beschermd nest wordt aangetroffen in (of nabij) een te kappen boom is mogelijk ontheffing van verbodsbepalingen zoals genoemd in artikel 11 van de Flora- en faunawet nodig. Op basis van de huidige onderzoeken wordt dit niet voorzien. Uitgangspunt is tevens dat er geen gebouwen gesloopt worden.

In het plangebied is één buizerdnest aangetroffen in de bomen langs de Van Pallandtweg. Daarnaast is voor Zeedijk 61 (aan de zuidoostzijde van het plangebied) een broedgeval van de kerkuil bekend. Het plangebied maakt deel uit van het leefgebied van de buizerd en kerkuilen. Het oppervlaktebeslag van de windturbines, de bijbehorende infrastructuur en het transformatorstation is dusdanig klein ten opzichte van de (grote) actieradius van deze vogels, dat van aantasting van het functionele leefgebied van deze soorten geen sprake is. De afstand van de dichtstbijzijnde planlocatie van een windturbine tot het nest bedraagt in alle alternatieven >100 meter. De verstoringsafstand van broedende buizerds bedraagt maximaal 75 meter bij de meeste activiteiten die onder ruimtelijke inrichting of ontwikkeling vallen (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2014). Gezien de afstand tussen de planlocaties en de broedlocatie van de buizerd kan verstoring van buizerds die gebruik maken van dit nest uitgesloten worden. Het is niet uitgesloten dat er in de bomenrij langs de dijk nog andere jaarrond beschermde nesten van vogels aanwezig zijn. Voor aanvang van de bouw van het windpark dient dit dan ook door een ecologische ter zake kundige gecontroleerd te worden, zodat indien nodig gepaste maatregelen genomen kunnen worden om overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 11 van de Flora- en faunawet te voorkomen. Voor overige vogels die in het plangebied en omgeving broeden zijn effecten in de aanlegfase met gepaste preventieve maatregelen (bijvoorbeeld niet bouwen in het broedseizoen) goed te voorkomen.

Gebruiksfase

Hieronder is verder ingegaan op de effecten tijdens de gebruiksfase van het windpark.

Sterfte

Voor Windpark Haringvliet GO is een inschatting gemaakt van de totale jaarlijkse vogelsterfte op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in bestaande windparken in Nederland en België, het aanbod van vogels en de intensiteit van vliegbewegingen in de omgeving van het windpark, de configuratie van het windpark en de afmetingen van de windturbines. Hieruit komt een voorspelde maximale sterfte van 195 – 240 vogels per jaar in Windpark Haringvliet GO en betreft een groot aantal vogelsoorten (zie Tabel 7.2). Op basis van het voorkomen van soorten in het plangebied, het gebiedsgebruik door deze soorten en beschikbare kennis over aanvaringskansen van verschillende soortgroepen, is een inschatting gemaakt van de soort(groep)en die naar verwachting relatief vaak of juist minder vaak slachtoffer zullen worden van een windpark in het plangebied.

Tabel 7.2 Sterfte onder vogelsoorten windpark per alternatief

Alternatief	Aantal slachtoffers per jaar
A1	240
A1V1	195
A2	240
B1	195

Hieruit komt naar voren dat voor windpark Haringvliet GO vooral meeuwen, eenden, kieviten en zangvogels slachtoffer zullen worden van een aanvaring met de geplande windturbines. Hieronder is voor alle alternatieven per soortgroep ingegaan op de sterfte:

- Meeuwen: per soort gaat het naar verwachting om een enkel tot enkele slachtoffers per jaar voor het hele windpark;
- Wilde eenden: jaarlijks maximaal een enkel aanvaringsslachtoffer in het windpark verwacht;
- Kieviten: jaarlijks een enkel aanvaringsslachtoffer in het windpark verwacht;
- Zangvogels: ruim een honderdtal slachtoffers verdeeld over tientallen soorten (o.a. lijsters en spreeuw). Ten opzichte van de enorme populaties van de betrokken soorten zijn de aantallen slachtoffers van zangvogels zeer laag;
- Van andere soortgroepen op seizoenstrek dan zangvogels (o.a. ganzen, zwanen, roofvogels en steltlopers) zijn op jaarbasis hooguit incidenteel aanvaringsslachtoffers te verwachten (<1 exemplaar per jaar voor het gehele windpark).

In Windpark Haringvliet GO wordt alleen meer dan incidentele sterfte voorzien voor soorten die in Nederland algemeen voorkomen. Een effect op de gunstige staat van instandhouding van deze soorten wordt dan ook niet verwacht. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend en scoren allen licht negatief (0/-).

Het doden van vogels in de gebruiksfase van een windpark kan door het bevoegd gezag gezien worden als een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Ffwet. Voor soorten waarvoor meer dan incidentele sterfte in Windpark Haringvliet GO voorzien wordt (>1 slachtoffer per jaar) wordt dan ook aangeraden om ontheffing aan te vragen

Tabel 7.5 Samenvatting beoordeling effecten beschermde soorten vogels

Beoordelingscriterium	A1	A1V1	A2	B1
Vogels	0/-	0/-	0/-	0/-

Vleermuizen

Aanlegfase

In de aanlegfase zijn, voor alle alternatieven, geen effecten te verwachten omdat er voor de bouw van de windturbines geen gebouwen worden gesloopt of bomen met geschikte verblijfplaatsen worden verwijderd. De toekomstige turbines zijn gepland op plaatsen die momenteel een intensief agrarisch gebruik hebben. Deze plaatsen hebben voor vleermuizen geen bijzondere betekenis. Het ruimtebeslag van de turbines is bovendien zeer beperkt. Er wordt vrijwel uitsluitend gebruik gemaakt van al bestaande toegangswegen. Het vernietigen van verblijfplaatsen, of (doorsnijden van) vliegroutes / foerageergebied dat essentieel is voor het

functioneren van deze verblijfplaatsen is daarom niet aan de orde. Een deel van de verblijfplaatsen bevindt zich op meer dan 300 m afstand van de geplande windturbines en verstoring hiervan is op deze afstand uit te sluiten. Enkele van de vastgestelde paarplaatsen van ruige dwergvleermuizen bevinden zich op minder dan 50 meter afstand van de geplande windturbines (tabel 3.1) van alle alternatieven. Verstoring kan worden voorkomen door het nemen van passende maatregelen (zie paragraaf 7.4). Hieronder is verder ingegaan op de effecten tijdens de gebruiksfase van het windpark.

Vaste rust- en verblijfsplaatsen (verstoring)

In de gebruiksfase is verstoring van verblijfplaatsen niet aan de orde. Enerzijds omdat in alle alternatieven de meeste windturbines zich op meer dan 50 meter afstand bevinden. Anderzijds omdat in de huidige situatie zich al windturbines bevinden binnen 50 meter van functionerende paarplaatsen. Er is in de huidige situatie dus geen sprake van verstoring van paarplaatsen door deze turbines. Om dezelfde reden is geschat dat de vliegroutes niet negatief beïnvloed worden: in de huidige situatie staan 11 windturbines op ongeveer 30 meter van functionerende vliegroutes.

Sterfte

In het onderzoek is gekeken welke windturbines een verhoogd risico op aanvaring hebben: dit zijn de geplande windturbines langs de dijk met het Haringvliet. Dit geldt in mindere mate voor turbine nummer 4 in de zuidelijke lijn. Boomkruinen, waar vleermuizen in de luwte foerageren, liggen binnen rotorbereik van deze windturbines. Hierdoor is er een groter risico op slachtoffers. Er is berekend dat er ongeveer tussen de 80 en 110 vleermuisslachtoffers vallen voor alle alternatieven. Alternatief A1V1 veroorzaakt (met het bestaande park Martine Cornelia) de meeste slachtoffers, gevolgd door A1 en A2 en dan B1. Hiervan bestaat ongeveer driekwart uit gewone dwergvleermuizen en een kwart ruige dwergvleermuizen. Zie Tabel 7.3.

Tabel 7.3 Jaarlijkse verwachte sterfte onder vleermuizen

Alternatief	Totaal aantal slachtoffers	Gewone dwergvleermuis	Ruige dwergvleermuis
A1	110	83	27
A1V1	80	60	20
A2	110	83	27
B1	85	64	21

Effect op gunstige staat van instandhouding

Er is beoordeeld wat het effect is op de gunstige staat van instandhouding van de gewone dwergvleermuis en de ruige dwergvleermuis. Allereerst is berekend wat de bijdrage van extra sterfte is ten gevolge van het windpark aan de totale sterfte. Deze berekeningen laten zien dat, afhankelijk van de radius van catchment area (afbakening gebied waar lokale populatie verblijft) er tussen de 0,7 en 2,4% sterfte kan plaatsvinden voor de gewone dwergvleermuis. De additionele sterfte door de windturbines ligt voor alle alternatieven boven de 1%-mortaliteitsnorm. Een effect van het windpark op de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie van de gewone dwergvleermuis is daarmee niet op voorhand uit te sluiten.

Om nader te beoordelen of sprake kan zijn van effecten op de lokale populatie is gebruik gemaakt van de Potential Biological Removal (PBR). Met de PBR kan de door mensen veroorzaakte sterfte die door een populatie gedragen kan worden onderzocht en beoordeeld

worden (zie ook bijlage 4B, pagina 35). Dit betekent dus wel dat niet alleen de sterfte veroorzaakt door Windpark Haringvliet GO onder de PBR moet vallen, maar dat alle door mensen veroorzaakte sterfte in de betrokken populatie lager moet zijn dan de PBR. Hieruit blijkt dat deze waarde op 1.100 exemplaren ligt. Deze ligt ver boven de sterfte in windpark Haringvliet GO en daarmee wordt een effect op de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie van de gewone dwergvleermuis als gevolg van de exploitatie van Windpark Haringvliet GO uitgesloten.

De berekening voor de ruige dwergvleermuis laat zien dat, afhankelijk van de radius van catchment area er tussen de 0,5 en 1,6% sterfte kan plaatsvinden voor de ruige dwergvleermuis. De berekening laat zien dat effecten van alle alternatieven op een lokale populatie, zoals die zich bevindt binnen een afstand van 30 km of meer van het plangebied, niet op voorhand zijn uit te sluiten. Effecten op de regionale of landelijke populatie zijn wel uitgesloten. De berekening van de PBR laat zien dat deze op 450 exemplaren ligt. Deze ligt ver boven de sterfte in windpark Haringvliet GO en daarmee wordt een effect op de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie van de ruige dwergvleermuis als gevolg van de exploitatie van Windpark Haringvliet GO uitgesloten.

Aangezien er meer dan incidentele sterfte (> 1 exemplaar in gehele windpark op jaarbasis), maar de gunstige staat van instandhouding niet in geding is, is de score voor alle alternatieven licht negatief (0/-).

Tabel 7.6 Samenvatting beoordeling effecten beschermde soorten vleermuizen

Beoordelingscriterium	A1	A1V1	A2	B1
Vleermuizen	0/-	0/-	0/-	0/-

Overige soorten Flora- en faunawet

De effecten voor de overige soorten zijn in de onderstaande tabel samengevat. De alternatieven zijn niet onderscheidend in hun effecten op deze soorten.

Tabel 7.7 Effectbeoordeling en –score overige soorten Flora- en faunawet

Soortgroep en soort	Effect alle varianten	Maatregel en score
Flora		
Grote kaardebol en zwanenbloem	Werkzaamheden aanlegfase kunnen effect hebben op deze soorten. De gunstige staat van instandhouding is niet in het geding als gevolg van de ingreep. Zijn namelijk soorten die algemeen voorkomen in Nederland. Bovendien oppervlakte dat er potentieel mee gemoeid is zeer klein is	Vrijstelling van vernietiging van standplaatsen in kader van ruimtelijke ontwikkeling. Ontheffing niet nodig (score 0)
Bijenorchis	Bouw van windturbines langs de dijk kan leiden tot vernietiging van groeiplaatsen. Gezien het wijd verspreid voorkomen van de bijenorchis in de ruime omgeving van het plangebied en het kleine oppervlak dat met de realisatie van het windpark gemoeid is, is er geen sprake van een effect op de gunstige staat van instandhouding	Groeiplaatsen ontzien of ontheffing aanvragen (score 0/-)
Zoogdieren		

Soortgroep en soort	Effect alle varianten	Maatregel en score
Waterspitsmuis, Noordse woelmuis	Geen, locaties windturbines en infrastructuur is geen geschikt habitat voor deze soorten	n.v.t. (score 0)
Algemene beschermde soorten als egel, haas en diverse algemene muizensoorten	Werkzaamheden in de aanlegfase kunnen effect hebben op deze soorten. De gunstige staat van instandhouding van deze soorten is niet in het geding als gevolg van de ingreep. Het betreft namelijk soorten die algemeen voorkomen in Nederland. Daarbij komt dat het aantal dieren dat er potentieel mee gemoeid is zeer klein is.	Ontheffing voor vernietiging van verblijfplaatsen is niet nodig (score 0)
Amfibieën		
Algemene beschermde soorten als gewone pad, kleine watersalamander en bruine kikker	Werkzaamheden in de aanlegfase kunnen effect hebben op deze soorten. De gunstige staat van instandhouding van deze soorten is niet in het geding als gevolg van de ingreep. Het betreft namelijk soorten die algemeen voorkomen in Nederland. Daarbij komt dat het aantal dieren dat er potentieel mee gemoeid is zeer klein is.	n.v.t. (score 0)

7.4 Mitigerende maatregelen

De voorgestelde mitigerende maatregelen zijn van toepassing tijdens de aanlegfase. Dit zijn:

- De bouw van de windturbines langs de dijk langs het Haringvliet kan leiden tot vernietiging van groeiplaatsen van de bijenorchis. Door het zo veel mogelijk ontzien van de groeiplaatsen kunnen effecten zoveel mogelijk worden beperkt.
- In de aanlegfase kan verstoring van een vliegroute van gewone dwergvleermuizen en paarplaatsen van de ruige dwergvleermuis optreden langs de dijk langs het Haringvliet. Deze verstoring kan voorkomen worden door het nemen van passende maatregelen:
  - De bouw uitvoeren in de tijd van het jaar waarin vleermuizen niet actief zijn (tussen 15 oktober en 1 maart),
  - Uitsluitend overdag werken en geen gebruik maken van verlichting, of
  - Verlichting gebruiken die zo gericht is dat de bomenrij langs de dijk niet aangelicht wordt.
- Voor aanvang van de werkzaamheden dienen de bomen en gebouwen in het plangebied gecheckt te worden op de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten van vogels. Indien nesten op korte afstand van de windturbines aanwezig zijn, kan de bouw van de betreffende windturbines in het broedseizoen leiden tot verstoring van de aanwezige broedvogels. In dergelijke gevallen dient dit door het nemen van passende maatregelen voorkomen worden. Hierbij kan gedacht worden aan het uitstellen van de bouw van desbetreffende turbine tot na het broedseizoen.
- Het plangebied vormt geschikt broedbiotooop voor algemeen voorkomende vogelsoorten waarvan de nesten niet jaarrond beschermd zijn. In de aanlegfase moet verstoring van in gebruik zijnde nesten voorkomen worden door maatregelen:
  - Bouwen buiten het broedseizoen (globaal rekening houden met de periode half maart tot en met half augustus);
  - Plangebied voorafgaand aan het broedseizoen het plangebied voor grondbroedende of in ruigte broedende vogels ongeschikt te maken. Bijvoorbeeld door de vegetatie

rondom de locaties waar gebouwd gaat worden kort te maaien of geheel te verwijderen en de bodem intensief en gedurende langere tijd te verstoren.

Gebruiksfase

Het aantal aanvaringsslachtoffers van de gewone dwergvleermuis en de ruige dwergvleermuis kan op twee manieren verlaagd worden. Voor een deel is dit mogelijk zonder enig verlies aan energieopbrengst. Het uitvoeren van deze maatregelen is niet nodig om een effect op de gunstige staat van instandhouding te kunnen uitsluiten.

- Verlagen bomenrij langs de dijk van het Haringvliet (tussen Middelharnis en het gemaal Joh Koert) en vervangen worden door struiken of een lage elzensingel.
- Stilstandvoorziening waardoor het aantal aanvaringsslachtoffers verlaagd kan worden. Er bestaan enkele vleermuisvriendelijke algoritmen waarmee het aantal slachtoffers 80-90% omlaag gebracht kan worden.

7.5 Samenvatting effectbeoordeling natuur

In de onderstaande tabel is de effectbeoordeling samengevat:

Tabel 7.8 Samenvatting beoordeling effecten op beschermde gebieden en soorten

Beoordelingscriterium	A1	A1V1	A2	B1
Gebruiksfase				
Gebiedsbescherming				
Natura 2000-gebieden	0	0	0	0
Soortbescherming				
Vogels	0/-	0/-	0/-	0/-
Vleermuizen	0/-	0/-	0/-	0/-
Overige soorten*	0	0	0	0
Aanlegfase				
Gebiedsbescherming				
Natura 2000-gebieden	0	0	0	0
Soortbescherming				
Vogels	0/-	0/-	0/-	0/-
Vleermuizen	0/-	0/-	0/-	0/-
Overige soorten*	0	0	0	0

*Uitzondering is bijenorchis waarop een mogelijk effect (0/-) kan zijn

Leemten in kennis

Op basis van de beste wetenschappelijke kennis zijn in de natuurtoetsen de effecten van de verschillende alternatieven van Windpark Haringvliet GO op de beschermde gebieden en soorten in kaart gebracht en beoordeeld. De berekeningen voor effecten op natuur, bijvoorbeeld van het aantal aanvaringsslachtoffers of het areaal potentieel verstoord voedselgebied voor ganzen, zijn gebaseerd op een aantal worst-case aannames en daarmee geen onderschatting van de effecten plaatsvindt. Aanwezige leemtes hebben daarmee geen invloed op de besluitvorming.

8 LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE

8.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

8.1.1 Beleid en wetgeving

Nationaal

Structuurvisie Wind op Land (SWOL, maart 2014)
De SWOL is een ruimtelijk plan voor de doorgroei van windenergie op het grondgebied van Nederland (land en grote wateren, maar niet de Noordzee). Doelstelling voor dit plan is, om zodanige ruimtelijke voorwaarden te scheppen dat begin 2020 een opwekkingsvermogen van ten minste 6.000 megawatt (MW) aan windturbines operationeel is. De structuurvisie bevat principes waarmee ruimte voor windenergie moet worden gevonden. Dit zijn: bundeling in gebieden die geschikt zijn voor plaatsing van grote windturbines, en bij het ruimtelijk ontwerp van windturbineprojecten aansluiten bij de hoofdkenmerken van het landschap. Vervolgens zijn concrete gebieden aangewezen die geschikt zijn voor grootschalige windturbineparken. De rand van Goeree-Overflakkee is één van deze gebieden.

Monumentenwet 1988
De monumentenwet 1988 is het wettelijk kader voor aanwijzing en bescherming van archeologische monumenten. Belangrijk onderdeel van de wet is dat niets aan een monument mag worden veranderd zonder voorafgaande vergunning. Ook het opgraven van archeologische resten is aan regels gebonden. De wettelijke bescherming van onroerende rijksmonumenten en door het Rijk aangewezen stads- en dorpsgezichten is ook geregeld in de Monumentenwet.

Verdrag van Malta 1992
In 1992 heeft Nederland het Europese Verdrag van Malta ondertekend en in 1998 geratificeerd. Doel van dit verdrag is een betere bescherming van het Europese archeologische erfgoed door een structurele inpassing van de archeologie in ruimtelijke ordeningstrajecten.

Wet op de archeologische monumentenzorg 2007
Het Verdrag van Malta heeft in Nederland geresulteerd in een ingrijpende herziening van de Monumentenwet uit 1988, die op 1 september 2007 met de Wet op de Archeologische Monumentenzorg van kracht is geworden. In de nieuwe wetgeving is de bescherming van het archeologische erfgoed, de inpassing hiervan in de ruimtelijke ontwikkeling en de financiering van het archeologische onderzoek geregeld.

De bescherming van de archeologische waarden is onder andere vertaald in een Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW). Deze IKAW laat zien hoe groot de ’trefkans’ is om iets archeologisch waardevols aan te treffen. Op de Archeologische Monumenten Kaart (AMK) staan terreinen waarvan bekend is dat ze daadwerkelijk een archeologische waarde hebben.

Provinciaal: Visie Ruimte en Mobiliteit
Op provinciaal niveau is de op 9 juli 2014 vastgestelde Visie Ruimte en Mobiliteit leidend.

De provincie biedt hierin de ruimtelijke mogelijkheden voor windenergie. Hiervoor zijn ‘locaties windenergie’ aangewezen. Deze locaties zijn het resultaat van een afweging tussen eisen vanuit windenergie en voorwaarden vanuit landschap en ruimtelijke kwaliteit. De locaties combineren windenergie met technische infrastructuur, grootschalige bedrijvigheid en grootschalige scheidslijnen tussen land en water. Mede door de grote omvang en ruimtelijke invloed van moderne windturbines is het van belang om deze geconcentreerd te plaatsen in daarvoor geschikte gebieden en versnippering over de hele provincie te voorkomen. Daarbij wordt de voorkeur gegeven aan lijnopstellingen en clusters in samenhang met en evenwijdig aan de betreffende infrastructuur en scheidslijnen. In gebieden die vanuit landschappelijk, cultuurhistorisch, ecologisch of recreatief oogpunt kwetsbaar zijn, is plaatsing uitgesloten.

Gemeentelijk: Structuurvisie windenergie Goeree-Overflakkee

Op 19 juni 2014 heeft de gemeenteraad van Goeree-Overflakkee ingestemd met de ‘partiële herziening regionale structuurvisie Goeree-Overflakkee, Windenergie’. Daarmee is de Structuurvisie windenergie Goeree-Overflakkee vastgesteld, en begint de planfase in het windenergieproces. De gemeenteraad heeft met het vaststellen van de structuurvisie de locaties aangewezen waar windenergie op Goeree-Overflakkee is toegestaan. De locaties zijn: Noordrand, Polder Van Pallandt (plangebied windpark Haringvliet GO), Anna Wilhelminapolder, Park Piet de Wit (bestaande opstelling) en Battenoert. Naast deze aangewezen locaties, zijn er binnen de gemeente nog twee locaties waar al windturbines staan of waar deze al zijn vergund. Deze locaties, Herkingen en Hellegatsplein, blijven gehandhaafd. Buiten de aangewezen locaties mogen geen nieuwe windturbines worden geplaatst.

8.1.2 Aanpak beoordeling

Windturbines zijn technische installaties met omvangrijke afmetingen, waardoor deze over grote afstanden een relatie aangaan met het landschap waarin ze geplaatst worden. Ze markeren daarbij als een *landmark* de plek waar ze geplaatst worden, waardoor deze plek bedoeld of onbedoeld een grotere betekenis krijgt. De alternatieven in dit MER worden dan ook beoordeeld op de mate waarin de kwaliteit van het landschap en de daarmee samenhangende cultuurhistorie beïnvloed wordt. Het gaat hierbij om het effect op bestaande landschappelijke, archeologische en cultuurhistorische waarden, de herkenbaarheid en kwaliteit van de opstelling, de samenhang met andere windparken in de omgeving en de visuele invloed windpark Haringvliet GO.

Landschappelijke, archeologische en cultuurhistorische waarden

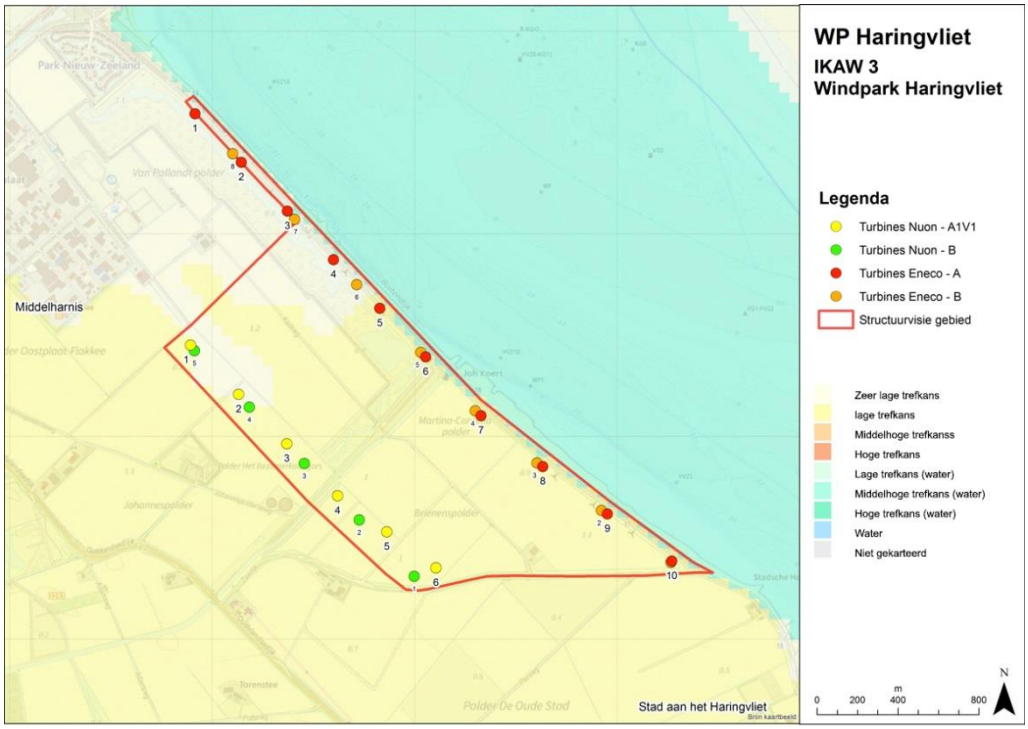
Onder het aspect cultuurhistorie zijn drie onderdelen bekeken:

- archeologie: dit betreft fysieke sporen in of op de bodem die informatie verschaffen over vroegere menselijke samenlevingen;
- historische geografie: dit gaat om de wisselwerking tussen de mens en de fysieke omgeving. Die wisselwerking kan tot uiting komen in de landschappelijke elementen en ruimtelijke patronen;
- historische (steden)bouwkunde: dit gaat zowel om de constructieve en technische kenmerken van gebouwen en tuinen, als om de architectuurhistorische aspecten. Op een hoger schaalniveau betreft dit ook de stedenbouwkundige waarden.

Voor de effectbepaling van het plaatsen van de windturbines op bekende en verwachte cultuurhistorische waarden in het plangebied windpark Haringvliet GO is gebruik gemaakt van de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) en de provinciale Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW).

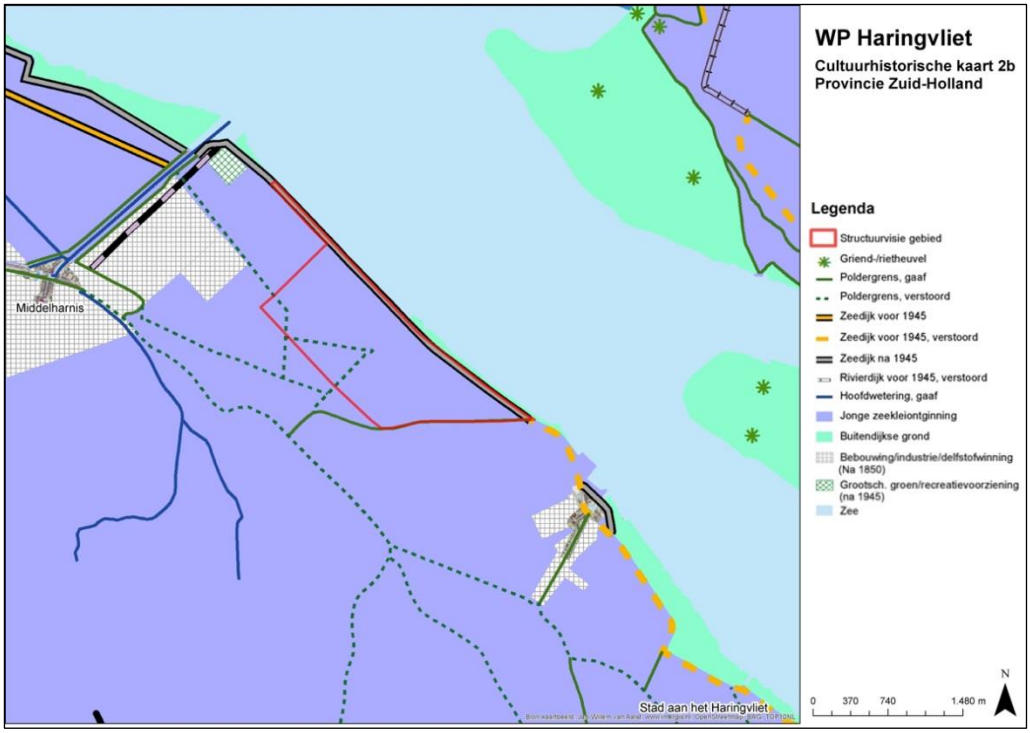
Op de IKAW is de kans aangegeven op het aantreffen van archeologisch waardevolle elementen. Deze trefkans heeft betrekking op de bovenste 1,2 meter van de ondergrond en geeft een indicatie van de te verwachten archeologische waarden die in de bodem te vinden kan zijn. De trefkans is gedefinieerd van zeer laag tot hoog. Binnen het plangebied windpark Haringvliet GO is alleen sprake van zeer lage en lage trefkansen. Het deelaspect archeologie is daarmee niet onderscheidend voor de beoordeling van de verschillende alternatieven.

Figuur 8.1 Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) voor het plangebied van Windpark Haringvliet GO



Op de CHW wordt het gehele plangebied aangegeven als jonge zeekleiontginning. Binnen het plangebied bevinden zich meerdere verstoorde poldergrenzen en het plangebied wordt aan de zuidoostelijke kant begrensd door een nog gave poldergrens. In het noorden wordt het plangebied begrensd door een jonge zeedijk. Op 850 meter van de afstand van de noordwestelijke grens van het plangebied bevindt zich het cultuurhistorisch waardevolle havenkanaal van Middelharnis. De invloed van het windpark hierop is in de beoordeling meegenomen.

Figuur 8.2 Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW) voor het plangebied van Windpark Haringvliet GO en omgeving



Daarnaast is het dorpsgezicht Middelharnis - Sommelsdijk sinds 9 mei 2000 aangewezen als een ‘van rijkswege beschermd dorpsgezicht’. Dit beschermd dorpsgezicht beslaat een oppervlakte van 58,2 hectare en ligt op ca. 2 kilometer afstand van de westelijke plangrens van het windpark Haringvliet. Gezien het feit dat er rondom dit dorpsgezicht sprake is van randbebouwing die grotendeels het zicht op de windturbines ontneemt speelt de visuele invloed op dit dorpsgezicht slechts een beperkte rol bij de beoordeling. Ook zijn de verschillende alternatieven op dit punt weinig onderscheidend, alleen de verschillen in hoogte van de windturbines in de alternatieven zijn in dit opzicht bepalend.

Herkenbaarheid en kwaliteit van de opstelling

De herkenbaarheid en kwaliteit van de opstelling kan op een aantal niveaus beoordeeld worden, die afhankelijk van de schaal en fase van het te beoordelen project meer of minder relevant zijn. Van groot (schaal- en abstractieniveau) naar klein zijn dit:

1. Locatiekeuze: is er een goede keuze gemaakt ten aanzien van de plek waar het windpark geplaatst wordt?
2. Plaatsingsconcept: doet de wijze waarop de windturbines geplaatst worden recht aan de aanwezige landschappelijke kenmerken, en is de vorm van de opstelling duidelijk zichtbaar?
3. Opstellingsvorm: ondersteunt de keuze voor solitair, lijn, cluster of grid het plaatsingsconcept en is de beoogde vorm ook als zodanig herkenbaar?
4. Windturbinespecificaties: zowel de hoogte, en de daarmee samenhangende onderlinge afstand en draairichting van de windturbine, als het binnen één opstelling gehanteerde aantal windturbines is mede bepalend voor de visuele impact.

5. Inpassing: de wijze waarop de voet van de windturbine in het bestaande landschap ‘landt’ bepaalt sterk of een windturbine van dichtbij bekeken als goed ingepast beschouwd wordt.

Ad 1

De vraag of het plangebied windpark Haringvliet GO vanuit landschappelijk oogpunt meer of minder geschikt is voor het plaatsen van windturbines heeft door de gemeente al op het niveau van de (op 19 juni 2014 vastgestelde) ‘Partiële herziening Regionale structuurvisie Goeree-Overflakkee, Windenergie’ plaatsgevonden. Daarbij zijn mogelijke combinaties van grote en kleine opstellingen van windturbines al op locatiekeuze beoordeeld. Op provinciaal niveau is een en ander vastgelegd in de Visie Ruimte en Mobiliteit (9 juli 2014). Daarmee is de locatiekeuze voor het Windpark Haringvliet GO voor de beoordeling in onderliggend rapport het uitgangspunt. Een beoordeling van landschappelijke effecten van het Windpark Haringvliet GO ten aanzien van op locatiekeuze heeft in dit MER dan ook niet plaatsgevonden.

Ad 2

Het plaatsingsconcept van het Windpark Haringvliet GO laat zich samenvatten als: een dubbele rij windturbines parallel aan de hoofdwaterkering die daarmee zowel de positie als de oriëntatie van de rand van het eiland markeren. Ook dit is al in een eerder stadium vastgelegd (zie punt 1). Alle beoordeelde alternatieven volgen dan ook dit concept, waardoor ook dit schaal- en abstractieniveau bij de beoordeling niet meer onderscheidend is, en daarom hier niet is meegenomen.

Ad 3

Hoewel het concept van een dubbele rij windturbines parallel aan de hoofdwaterkering door alle alternatieven wordt gevolgd, is er een paar alternatieven dat zich onderscheidt doordat de zuidelijke lijn de in de noordelijke lijn aanwezige kromming volgt. Hierdoor wordt de oriëntatie van de hoofdwaterkering sterker benadrukt en vormen beide lijnopstellingen meer een eenheid. De opstellingsvorm is daarmee het hoogste schaal- en abstractieniveau waarop de beoordeling van het effect op landschap en cultuurhistorie plaatsvindt.

Ad 4

Binnen de alternatieven wordt onderscheid gemaakt tussen ‘kleinere’ en ‘grotere’ windturbines. De grotere turbines zijn over een grotere afstand zichtbaar, waarmee de invloedsfeer van het windpark dan ook groter is dan bij de toepassing van kleine turbines. Aan de andere kant is bij grotere turbines de onderlinge plaatsingsafstand groter en draait de rotor (bij een gegeven windsnelheid) langzamer. Dit zorgt ervoor dat de toepassing van grotere turbines over het algemeen leidt tot een rustiger beeld, met dus een kleinere impact op het landschap. Daarnaast is het voor de ervaren eenheid binnen een windpark van belang dat indien mogelijk gebruik wordt gemaakt van één type windturbine. Mede doordat het windpark Haringvliet door twee verschillende partijen wordt ontwikkeld, is dit niet gegarandeerd. Bij de variant (A1V1) waarbij windpark Martina Cornelia niet wordt opgeschaald, wordt uitgegaan van verschillende typen windturbines. Bij de andere alternatieven gaat deze beoordeling uit van het toepassen van één model windturbine.

Ad 5

Waar de turbine zelf doorgaans de maat en schaal van de al aanwezige landschappelijke elementen overstijgt, daar gaat de voet van de windturbine en eventuele infrastructuur zoals regelapparatuur en afscheiding wel een relatie aan met bijvoorbeeld watergangen, sloten en

beplanting. Voor de beoordeling van de alternatieven in dit MER is alleen de afstand tot watergangen licht onderscheidend.

Samenhang met andere windparken

In een concentratiegebied voor windenergie staan individuele opstellingen nooit op zichzelf. Daarom dient een windturbineopstelling altijd ook in samenhang met nabij gelegen opstellingen beoordeeld te worden. Indien sprake is van een regionale plaatsingsstrategie, dan is de mate waarin een opstelling hierbij aansluit maatgevend voor de beoordeling. Op Goeree-Overflakkee wordt, met uitzondering van Knooppunt Hellegatsplein, een plaatsingsstrategie gehanteerd waarbij opstellingen van windturbines in dubbele lijnen op groten onderlinge afstand langs de grens tussen land en water worden gesitueerd. Dit betreft een uitbreiding op de huidige situatie waarbij enkele lijnopstellingen langs de grens tussen land en water het beeld bepalen. Ook aan de overkant van het Haringvliet (met name Hoeksche Waard) is dit de situatie.

Visuele invloedsfeer

Mate waarin de opstelling de kwaliteit van de leefomgeving beïnvloedt wordt met name bepaald door het aantal, de hoogte en de uitstraling van de windturbines. ’s Nachts is ook de eventueel op de windturbines te plaatsen verlichting van belang. Hoe groter het aantal en de hoogte van de windturbines, hoe groter de visuele invloedsfeer. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de afstand en de hoogte van windturbines door de meeste mensen vaak moeilijk te schatten is, en dat het beeld van grotere windturbines door hun lagere draaisnelheid doorgaans als rustiger ervaren wordt.

8.1.3 Beoordelingscriteria

Tabel 8.1 Beoordelingscriteria landschap en cultuurhistorie

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Effect op bestaande landschappelijke, archeologische en cultuurhistorische waarden	Mate van aantasting karakteristieke landschappelijke (openheid en rust), archeologische en cultuurhistorische (beschermd stadsgezicht en havenkanaal) waarden
Herkenbaarheid en kwaliteit van de opstelling	Mate waarin door keuze van opstellingsvorm, windturbine-kenmerken en inpassing van de voet van de turbine een samenhangende en herkenbare opstelling wordt gerealiseerd
Samenhang met andere windparken	Mate waarin de opstelling past in de ontwikkeling van windparken binnen de visuele invloedsfeer
Visuele invloed (inclusief verlichting)	Mate waarin de opstelling, met name door aantal, hoogte en uitstraling van turbines, de kwaliteit van de leefomgeving beïnvloedt

Op het schaalniveau van een initiatief voor (de uitbreiding van) één windpark hebben de niveaus van opstellingsvorm, windturbinekenmerken en inpassing op uiteenlopende wijze invloed op landschap en cultuurhistorie. Landschappelijke en cultuurhistorische waarden kunnen door een initiatief versterkt of aangetast worden. Deze effecten zijn mede aan de hand van visualisaties kwalitatief beoordeeld.

Daarnaast wordt de kwaliteit van het initiatief zélf beoordeeld, op zichzelf en in samenhang met omringende windturbineparken. Tot slot wordt ook aangegeven wat het effect ten aanzien van de visuele invloedsfeer is. Deze wordt bepaald door de omvang van de opstelling, de hoogte van de turbines en de eventuele noodzaak om (vanaf een bepaalde hoogte) verlichting aan te brengen.

Bovengenoemde aspecten kunnen worden beoordeeld als negatief (-), licht negatief (0/-), neutraal (0), licht positief (0/+) en positief (+). In onderstaande tabel wordt per aspect in woorden beschreven wat deze scores inhouden.

Tabel 8.2 Uitleg score landschap en cultuurhistorie

Beoordelings-criterium	Negatief (-)	Licht negatief (0/-)	Neutraal (0)	Licht positief (0/+)	Positief (+)
Effect op bestaande landschappelijke en cultuur-historische waarden	Karakteristieke landschappelijke, archeologische en cultuurhistorische waarden worden door het windpark in ernstige mate aangetast	Het windpark tast de openheid aan of heeft een groot horizonbeslag / gevoel van insluiting	Het windpark heeft geen effect op karakteristieke landschappelijke, archeologische en cultuurhistorische waarden	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Herkenbaarheid en kwaliteit van de opstelling	Deelopstellingen zijn samen niet herkenbaar als geheel en ordening van de windturbines zelf is niet herkenbaar	Deelopstellingen zijn samen niet herkenbaar als geheel of ordening van de windturbines zelf is niet herkenbaar	Deelopstellingen zijn samen beperkt herkenbaar als geheel of de ordening van de windturbines zelf is beperkt herkenbaar	Deelopstellingen zijn samen herkenbaar als geheel of de ordening van de windturbines zelf is herkenbaar	Deelopstellingen zijn samen herkenbaar als geheel en de ordening van de windturbines zelf is herkenbaar
Samenhang met andere windparken	Het windpark interfereert met nabij gelegen windparken en past niet binnen een regionaal plaatsingsprincipe	Het windpark interfereert met nabij gelegen windparken, maar past binnen een regionaal plaatsingsprincipe	Het windpark interfereert slechts beperkt met nabij gelegen windpark, en past binnen een regionaal plaatsingsprincipe	Het windpark interfereert niet met nabij gelegen windpark of het past goed binnen een regionaal plaatsingsprincipe	Het windpark interfereert niet met nabij gelegen windpark en past ook goed binnen een regionaal plaatsingsprincipe
Visuele invloed (incl. verlichting)	De visuele invloed neemt toe	De visuele invloed neemt beperkt toe	De visuele invloed neemt niet toe of af	De visuele invloed neemt beperkt af	De visuele invloed neemt af

8.2 Beschrijving referentiesituatie

Goeree-Overflakkee is als eiland een duidelijk afgebakend gebied met een sterke eigen identiteit. Door de geïsoleerde positie die het eiland lange tijd kende heeft zich een eigen economie en sociale structuur ontwikkeld, waarbij de zelfstandigheid ten opzichte van Zeeland en Zuid-Holland door bewoners graag wordt benadrukt. Op het eiland heerst relatief veel rust en bestaan herkenbare, vertrouwde sociale structuren waarbij het geloof een belangrijke rol speelt. Het gevoel van saamhorigheid speelt dan ook een grote rol op het eiland. De meest karakteristieke landschappen en landschappelijke kernkwaliteiten van Goeree-Overflakkee hangen samen met de vele contrasten die op het eiland waarneembaar zijn. Zo is er het karakteristieke onderscheid tussen de kop, de hals en de romp van het eiland. Deze drie zeer verschillende landschappen weerspiegelen de ontstaansgeschiedenis van het eiland. Het zandlandschap op de kop van het eiland (Goeree) heeft een kleinschalig en besloten karakter. Het is een afwisselend landschap met grote recreatieve betekenis. Kenmerkend zijn de duinen en het cultuurhistorisch unieke schurvelingenlandschap. De hals vormt een versmalling van het

eiland en is de schakel tussen Goeree en Flakkee. De langgerekte polders liggen hier parallel aan de voormalige Statendam. De romp van het eiland (Flakkee) wordt gevormd door een open zeekleipolderlandschap. Dit is het landschap van rust en ruimte met de kenmerkende afwisseling tussen de oudere, ronde opwaspolders en recentere, sikkelvormige aanwaspolders. In contrast met het regelmatige patronen van de polder lopen kronkelige kreken door het landschap.

De dorpen op de romp van het eiland liggen als compacte kernen in het polderlandschap en hebben een besloten karakter. Dit in contrast met de weidse polder. Zij vormen levendige, drukkere plekken in het verder zeer rustige polderlandschap. Kenmerkend zijn de havenkanalen die de dorpen, welke door opeenvolgende aanwassen steeds verder van zee kwamen te liggen, verbinden met het buitenwater. De havenkanalen vormen zeer kenmerkende landschappelijke structuurdragers en tevens waardevolle cultuurhistorische elementen. De verschillende dorpstypen vertellen het verhaal van de ontstaansgeschiedenis. De voorstraatnederzetting met de kenmerkende opbouw van havenkanaal – haven – Voorstraat – kerkring is daarvan het meest karakteristiek. Tevens zeer kenmerkend is het contrast tussen water en land en tussen het binnen- en buitendijks gebied. De eilandbeleving hangt hier sterk mee samen. Het eiland wordt omlijst door de grote, open deltawateren. Langs de randen van het eiland liggen slikken en gorzen. Deze hebben grote ecologische en recreatieve betekenis. Het natuurlijke, dynamische karakter van de buitendijkse gorzen en slikken aan de randen van het eiland staat in sterk contrast met het open, gecultiveerde en rationele binnendijks gelegen polderlandschap. De zeedijk vormt een belangrijke structuurdrager van waar beide werelden beleefbaar zijn. De Deltawerken vormen markante plekken als entree van het eiland en zijn een belangrijk onderdeel van de geschiedenis van de eiland.

Het plangebied van Windpark Haringvliet GO bestaat in zijn geheel uit jonge aanwaspolders. Deze aanwaspolders liggen tegen de oude ringpolders aan en hebben een langgerekte vorm, parallel aan de hoofdwaterkering. De aanwaspolders hebben een vrij regelmatige verkaveling en een rationeel wegenpatroon. De wegen en dijken zijn deels beplant en de hoofdwaterkering is grotendeels beplant. De aanwaspolders liggen hoger dan de ringpolders en hebben een kleinere maat. De grens van het eiland is hier goed te ervaren.

In de huidige situatie is er op deze locatie al sprake van twee windturbineopstellingen: Van Pallandt en Martina Cornelia. De eerste is inmiddels tien jaar oud en heeft windturbines met een ashoogte van 60 meter. De tweede is slechts vier jaar oud en heeft grotere turbines: 80 meter ashoogte. Beide kennen een lijnopstelling en staan met een knik in elkaars verlengde. Er treedt duidelijk interferentie op tussen beide opstellingen: door de nabijheid worden ze niet als geheel zelfstandige opstellingen ervaren, er is sprake van een samengestelde opstelling. Dat levert in de huidige situatie een onduidelijk en daardoor suboptimaal beeld op.

Figuur 8.3 Huidige situatie met bestaande windparken langs hoofdwaterkering

Op de voorgrond twee windturbines van windpark Martina Cornelia en op de achtergrond links het windpark Van Pallandt. De rij populieren langs de dijk is duidelijk zichtbaar. Foto uit de rapportage van Bureau Waardenburg, foto van Dirk van Straalen

Figuur 8.4 Huidige situatie met bestaande windparken vanaf agrarisch veld

Agrarisch gebied in het plangebied met het bestaande windpark Van Pallandt op de achtergrond. Foto uit de rapportage van Bureau Waardenburg, foto van Dirk van Straalen

8.3 Beoordeling effecten per alternatief

Alternatief A1 scoort positief (+) op de herkenbaarheid van de opstelling. Het opschalen van (en daarmee eenheid brengen in) de bestaande windparken, evenals het volgen van de knik in deze lijnopstelling door de toegevoegde tweede lijnopstelling van zes turbines leiden tot een duidelijk als eenheid herkenbare opstelling, die in lijn is met andere opstellingen in de

omgeving. Het toenemen van zowel het aantal als de grootte van de windturbines (gebruikte referentieturbine: ashoogte 91,5 meter, rotordiameter 117 meter) zorgt er echter voor dat het effect op de bestaande landschappelijke kwaliteiten groter is dan in de referentiesituatie en scoort licht negatief (0/-). Ook de visuele invloed is door toepassing van grotere turbines groter dan nu het geval is en scoort licht negatief (0/-).

Figuur 8.5 Visualisatie van alternatief A1 (3D model)

De geknikte rij langs de waterkering (rechts) wint ten opzichte van de referentiesituatie aan kwaliteit. Met name door de toevoeging van een tweede rij turbines (links) nemen de visuele invloed en het effect op landschap en cultuurhistorie duidelijk toe

Variant A1V1 scoort negatief (-) als het gaat om de herkenbaarheid van de opstelling. Door het handhaven van de huidige turbines ontstaat een mix van verschillende turbinetypen dat tot een onsamenhangend en rommelig totaalbeeld leidt. Dit komt ook de samenhang met andere opstellingen in de buurt niet ten goede en scoort licht negatief (0/-). Van alternatief A1V1 is vanuit het 3D model geen visualisatie beschikbaar.

Voor alternatief A2 geldt in wezen dezelfde beoordeling als voor alternatief A1. Echter, omdat het hier om turbines met een grotere ashoogte gaat (gebruikte referentieturbine: ashoogte 120 meter, rotordiameter 117 meter) scoren zowel de visuele invloedsfeer als de effecten op het bestaande landschap negatief (-).

Figuur 8.6 Visualisatie van alternatief A2 (3D model)

Door de toepassing van grotere turbines nemen de visuele invloed en het effect op landschap en cultuurhistorie ten opzichte van alternatief A1 toe

De windturbines van alternatief B1 zijn nog een maatje groter (referentieturbine: ashoogte 120 meter, rotordiameter 132 meter). Omdat hier echter minder turbines worden toegepast, deze door de grotere rotor langzamer zullen draaien, één van de lijnopstellingen korter is en de afstand tot het kanaal naar Middelharnis ten opzichte van de referentiesituatie kleiner is, scoort dit alternatief beter dan A2 en daarmee neutraal (0). Alleen de herkenbaarheid van de opstelling blijft ten opzichte van alternatief A2 licht achter en scoort licht positief (0/+), omdat de toegevoegde lijnopstelling hier niet de knik van de eerste lijnopstelling volgt.

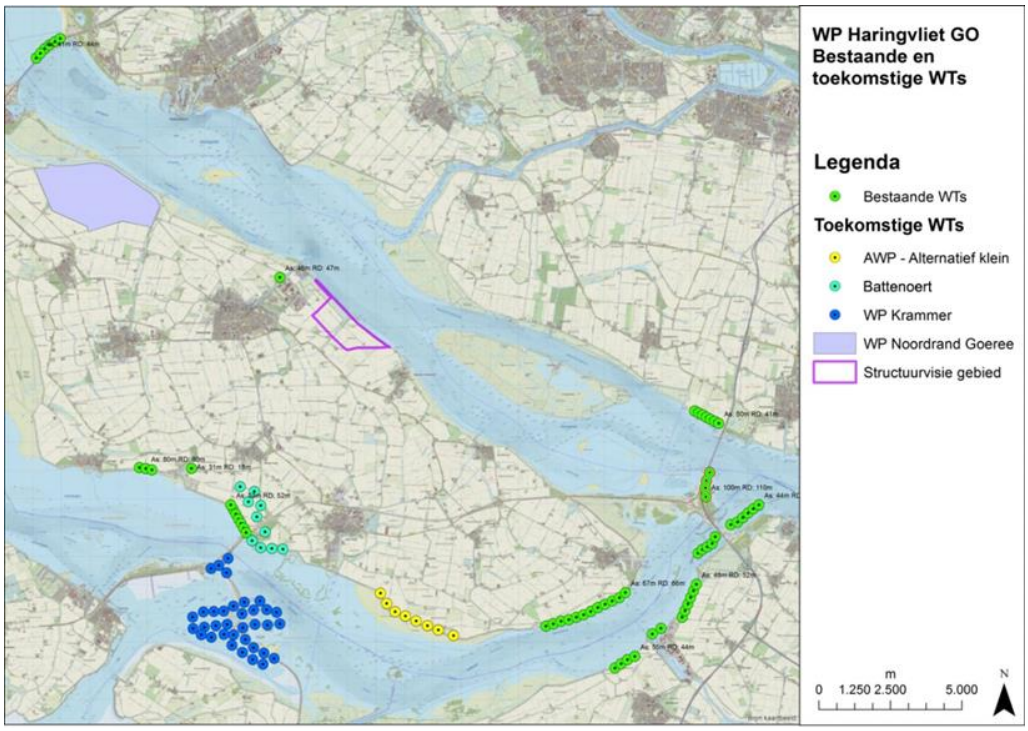
Figuur 8.7 Visualisatie van alternatief B1 (3D model)

Door in de zuidelijke lijnopstelling minder turbines toe te passen en deze in een rechte lijn te zetten ontstaat een rustiger beeld. Doordat deze opstelling nu niet net als de noordelijke lijnopstelling de knik in de waterkering volgt, gaat de samenhang tussen beide lijnen enigszins verloren

Samenhang andere windontwikkelingen Goeree-Overflakkee en Haringvliet

Onderstaande kaart geeft voor windturbineopstellingen in de directe nabijheid van Windpark Haringvliet GO de huidige situatie en de ontwikkelingen in de nabije toekomst weer. Van Windpark Noordrand Goeree is de definitieve opstelling nog niet duidelijk. Het zullen naar verwachting twee of drie (gekromde) lijnopstellingen zijn.

Figuur 8.8 Ligging overige windparken voor beoordeling samenhang



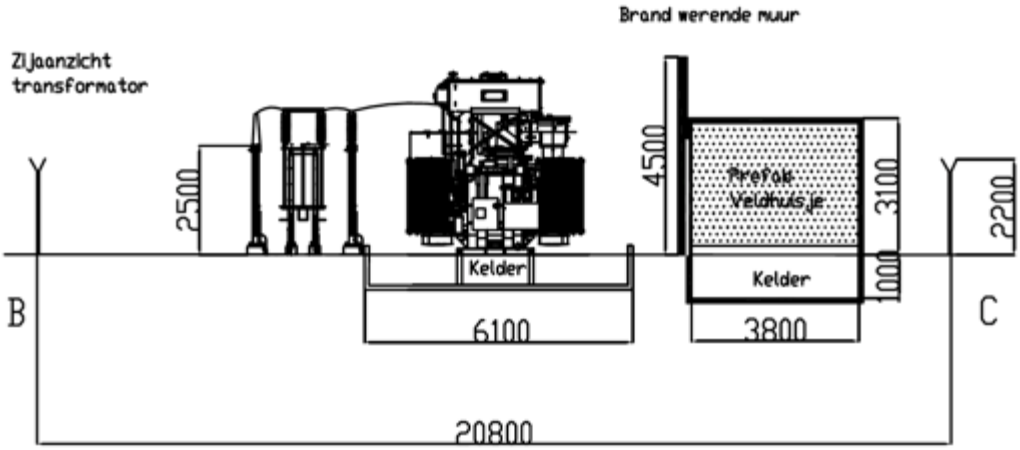
Bestaande en te ontwikkelen windturbineopstellingen in directe omgeving van Windpark Haringvliet GO

De windparken langs de randen van Haringvliet, Volkerak en Grevelingenmeer bestaan hoofdzakelijk uit enkele lijnopstellingen die de beweging van de hoofdwaterkering volgen en daardoor veelal een knik of kromming vertonen. Bij de windparken Battenoert, Noordrand Goeree en Haringvliet GO wordt een dubbele lijnopstelling gehanteerd. Alle hier beoordeelde alternatieven voor het Windpark Haringvliet GO volgen deze regionale plaatsingsstrategie en vertonen dus een redelijk goede (score is licht positief 0/+) samenhang met andere windontwikkelingen op Goeree-Overflakkee en langs het Haringvliet.

Beoordeling infrastructuur

De technische infrastructuur van een windpark (o.a. kabels en leidingen) bevindt zich grotendeels onder de grond en heeft daarmee geen invloed op het landschap. Een uitzondering is het transformatorstation, waarvoor aan de voet van één van de windturbines een locatie is voorzien. Dit transformatorstation (zie figuur 8.4) heeft op inpassingsniveau een negatieve invloed op het landschap.

Figuur 8.9 Zijaanzicht transformatorstation



Het station laat zicht niet goed inpassen in het open polderlandschap en is van grote afstand zichtbaar. De plaatsing van het transformatorstation aan de voet van één van de turbines heeft een tweeledig effect: enerzijds valt het station daardoor minder op in het landschap, anderzijds krijgt komt de ruimtelijke afbakening van de verschillende functies van de objecten binnen het windpark (opwekken versus transformeren van elektriciteit) hiermee in het geding. Een plaatsing van het transformatorstation ofwel op enige afstand van de windturbines, of geïntegreerd in de voet van één van de windturbines, zou tot een verbetering leiden. Aangezien het voor alle alternatieven hetzelfde is, is het niet van invloed op de score van de alternatieven.

8.4 Samenvatting effectbeoordeling landschap en cultuurhistorie

Tabel 8.3Samenvatting score effectbeoordeling landschap en cultuurhistorie

Criterium	A1	A1V1	A2	B1
Effect op bestaande landschappelijke, archeologische en cultuurhistorische waarden	0/-	0/-	-	0
Herkenbaarheid en kwaliteit van de opstelling	+	-	+	0/+
Samenhang met andere windparken	0/+	0/-	0/+	0/+
Visuele invloed (incl. verlichting)	0/-	0/-	-	0/-

Wanneer alle aspecten even zwaar gewogen worden, dan scoort alternatief B1 het beste, gevolgd door alternatief A2 en alternatief A1. Alternatief A1V1 scoort duidelijk slechter dan de andere alternatieven. Dit komt vooral door het niet opschalen van (en daarmee eenheid brengen in) de noordelijke lijnopstelling. De neutrale score van alternatief B1 op het gebied van landschappelijke, archeologische en cultuurhistorische waarden heeft vooral te maken met de afstand die dit alternatief bewaart ten opzichte van het havenkanaal en de polderdijk. Door het met de zuidelijke lijnopstelling niet volgen van de knik in de hoofdwaterkering gaat (ten opzichte van alternatieven A1 en A2) de eenheid tussen de beide lijnopstellingen enigszins verloren, maar dit is geen groot effect. Voor wat betreft de visuele invloed wordt de grotere windturbinemaat (ten opzichte van de alternatieven A1 en A1V1) gecompenseerd door het kleinere aantal windturbines en de kleinere rotatiesnelheid van de grotere windturbines.

9 WATERHUISHOUDING EN BODEMKWALITEIT

Dit hoofdstuk is gebaseerd op het achtergrondrapport in bijlage 5.

9.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

9.1.1 Water en bodemkwaliteit en windturbines

Het watersysteem bestaat uit oppervlaktewater en grondwater. Het oppervlaktewatersysteem wordt gebruikt voor aan- en afvoer van water, waterberging en inname voor landbouw. Het grondwater wordt gevoed door infiltrerend regenwater en kwel. In de aanleg- en in de gebruiksfase kunnen de windturbines het watersysteem beïnvloeden. De funderingen van de turbines reiken bijvoorbeeld tot in het grondwater en het verhard oppervlak van voorzieningen zorgt ervoor dat minder regenwater in de bodem infiltreert. De waterbeheerder, in dit geval het Waterschap Hollandse Delta, heeft diverse instrumenten in handen om ervoor te zorgen dat het watersysteem goed blijft functioneren bij ontwikkelingen in het gebied.

Onder bodemkwaliteit wordt verstaan de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem. De bodemkwaliteit dient geschikt te zijn voor de beoogde functie en de activiteiten op de locatie mogen de bodem niet verontreinigen. Verder is de bodemkwaliteit bepalend bij grondverzet: er mag door het toepassen van grond geen verslechtering van de bodemkwaliteit optreden.

9.1.2 Beleid en wetgeving

Waterhuishouding

De Keur van het Waterschap Hollandse Delta 2014 is van kracht op de waterhuishouding in het plangebied van windpark Haringvliet GO. De Keur is gebaseerd op de Waterschapswet, de Waterwet, het Waterbesluit, de Waterregeling en de Provinciale Waterverordening Zuid-Holland. De Keur is door het waterschap nader uitgewerkt in onder meer de Beleidsnota Grondwater (2009) en Nota toetsingskaders en beleidsregels voor het watersysteem (2014). In de Keur en de beleidsstukken zijn regels opgenomen over onder meer het gebruik van watergangen en bijbehorende beschermingszones, het onttrekken en lozen van grondwater en de aanleg van verhard oppervlak.

Voor de waterkwaliteit is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en het daarna gerelateerde Besluit kwaliteitseisen en monitoring water (Bkmw 2009) van toepassing. Deze richtlijn moet er voor zorgen dat de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater in Europa in 2027 op orde is. De gewenste verbetering van de waterkwaliteit dient onder andere gestalte te krijgen door middel van het aanpakken van lozingen, het bevorderen van duurzaam watergebruik en het verminderen van grondwaterverontreinigingen. In het waterbeheer 2009-2015 van het waterschap zijn KRW maatregelen benoemd.

Bodemkwaliteit

Voor de bouw van de windturbines en bijbehorende infrastructuur is grondverzet voorzien. De wettelijke regels voor grondverzet zijn in Nederland geregeld binnen de Wet bodembescherming (Wbb) en het Besluit bodemkwaliteit (Bbk). De Wet bodembescherming is primair gericht op bescherming van de bodemkwaliteit. Kort gezegd geldt dat eenieder die de bodem verontreinigt, verplicht is maatregelen te nemen om de verontreiniging en de directe

gevolgen daarvan zoveel mogelijk ongedaan te maken. Verder komt in de wet aan bod hoe moet worden omgegaan met historische verontreinigingen (ontstaan vóór 1987). Het Besluit bodemkwaliteit geeft regels voor het toepassen van grond, baggerspecie en bouwstoffen op of in de landbodem. De Gemeente Goeree-Overflakkee heeft het beleid van het Besluit Bodemkwaliteit uitgewerkt in een Bodemkwaliteitskaart en een Nota Bodembeheer.

Voor de aanvraag van de omgevingsvergunning voor de aanleg van de windturbines, is op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) een bodemonderzoek vereist ter onderbouwing van de milieuhygiënische bodemkwaliteit.

9.1.3 Beoordelingscriteria

Het aspect water is in dit MER beoordeeld op een aantal criteria. Tabel 9.1 bevat deze criteria en in Tabel 9.2 zijn deze criteria verwerkt in de beoordelingsschaal. Dit hoofdstuk is tevens te zien als de watertoets. In het kader van deze watertoets is er contact geweest met de heer M. (Martin) Brouwer van het Waterschap Hollandse Delta.

Tabel 9.1 Beoordelingscriteria aspecten waterhuishouding en bodemkwaliteit

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Grondwater(kwaliteit)	Verandering van de grondwaterkwaliteit. Plus effect van eventuele bemalingen op de grondwaterstand
Oppervlaktewater	Effecten op de watergangen van de geprojecteerde windturbinelocaties en mogelijke benodigde aanpassingen daarvoor
Hemelwaterafvoer	Toename verhard oppervlak (effect op waterbergend vermogen)
Bodemkwaliteit	Effecten op de milieuhygiënische bodemkwaliteit

Tabel 9.2 Beoordelingsschaal aspecten waterhuishouding en bodemkwaliteit

Score	Oordeel t.o.v. de referentiesituatie	Uitleg
Grondwater(kwaliteit)*		
-	Negatief effect	Bemalingen hebben negatieve effecten
0/-	Klein negatief effect	Niet van toepassing
0	Geen significant effect	Bemalingen hebben geen negatieve effecten
0/+	Licht positief effect	Grondwaterkwaliteit verbetert
+	Positief effect	Grondwaterverontreiniging wordt gesaneerd
Oppervlaktewater		
-	Negatief effect	Windturbines in hoofdwatergangen **en** aanpassingen aan watersysteem hebben negatieve effecten
0/-	Klein negatief effect	Windturbines in hoofdwatergangen **of** aanpassingen aan watersysteem hebben negatieve effecten
0	Geen significant effect	Windturbines niet in hoofdwatergangen en aanpassingen aan watersysteem hebben geen negatieve effecten
0/+	Licht positief effect	Niet van toepassing
+	Positief effect	Windturbines niet in hoofdwatergangen en aanpassingen aan watersysteem hebben positieve effecten

Score	Oordeel t.o.v. de referentiesituatie	Uitleg
Hemelwaterafvoer		
-	Negatief effect	Versnelde afvoer van hemelwater **en** bergend vermogen neemt af
0/-	Klein negatief effect	Versnelde afvoer van hemelwater **of** bergend vermogen neemt af
0	Geen significant effect	Geen versnelde afvoer van hemelwater en bergend vermogen blijkt gelijk
0/+	Licht positief effect	Vertraagde afvoer van hemelwater **of** bergend vermogen neemt toe
+	Positief effect	Vertraagde afvoer van hemelwater **en** bergend vermogen neemt toe
Bodemkwaliteit*		
-	Negatief effect	Sterke afname van de milieuhygiënische bodemkwaliteit
0/-	Klein negatief effect	Lichte afname van de milieuhygiënische bodemkwaliteit
0	Geen significant effect	Geen effect op de milieuhygiënische bodemkwaliteit
0/+	Licht positief effect	Lichte verbetering van de milieuhygiënische bodemkwaliteit
+	Positief effect	Sterke verbetering op de milieuhygiënische bodemkwaliteit

*Voor de aspecten grondwater en bodem geldt volgens de huidige wet- en regelgeving dat de kwaliteit niet mag verslechteren. Indien de kwaliteit door de activiteiten op de locatie toch verslechtert, zijn passende maatregelen nodig

9.2 Beschrijving referentiesituatie

Waterhuishouding

De windturbines zijn gepland in het afwateringsgebied van het gemaal Johan Koert, waarin het Oude land van Middelharnis, van Sommelsdijk en enkele ander polders liggen. De windturbines zijn gepland in drie relatief hooggelegen peilgebieden die via stuwen afwateren op de centrale watergang richting het gemaal. Een peilgebied is een waterstaatkundige eenheid waar eenzelfde waterpeil heerst. Het gemaal ligt tussen de bestaande windturbines van Windpark Van Pallandt en Windpark Martina Cornelia.

De centrale watergang richting het gemaal is in het kader van de KRW gedefinieerd als waterlichaam. Uit de zogenaamde factsheet (zie paragraaf 9.5.3) blijkt dat de chemische toestand van de watergang voldoet, maar de ecologische toestand ontoereikend is. Het waterschap heeft diverse onderzoeks- en uitvoeringsmaatregelen gedefinieerd om de waterkwaliteit te verbeteren. Deze maatregelen zijn nog niet gepland.

Voor uitvoering van de Deltawerken was het eiland Goeree-Overflakkee omgeven door zout water. Het eiland was zelfvoorzienend voor -zoet- landbouw- en drinkwater. Na de aanleg van de Haringvlietdam en -sluizen in 1970 is het water in het Haringvliet zoet geworden, en wordt sindsdien zoet water vanuit het Haringvliet ingelaten. Na het zogenaamde Kierbesluit in 2013, welke uitgevoerd gaat worden in 2018, waarbij de Haringvlietsluizen op een 'kier' worden gezet, en het Haringvliet zouter wordt, worden maatregelen genomen om inlaatpunten van zoet water te verleggen. Vlak ten westen van het gemaal Johan Koert wordt een nieuw inlaatpunt gerealiseerd, die volgens plan via de hoofdwatergang langs het huidige Windpark Van Pallandt naar het westen afwatert.

Bodemkwaliteit

Het gebied waar de windturbines zijn gepland is momenteel in gebruik als landbouw- en weidegrond. Verder zijn er twee bestaande windparken aanwezig.

De bodemkwaliteit voldoet aan de huidige functie. Voor zover bekend is geen sprake van ernstige bodemverontreiniging. De huidige activiteiten worden beschouwd als niet-bedreigend voor de bodemkwaliteit.

9.3 Beoordeling effecten per alternatief

De alternatieven zijn beschreven in hoofdstuk 3 en verschillen in het aantal windturbines en de locaties van de windturbines. De verschillen tussen alternatieven in hoogte en rotoromvang van een windturbinetype hebben geen effect op de beoordeling van de aspecten waterhuishouding en bodemkwaliteit en zijn daarom niet beschreven. In alle alternatieven is sprake van een transformatorstation. De effecten hiervan worden daarom niet per alternatief beschouwd.

9.3.1 Grondwater(kwaliteit)

Voor de vier alternatieven geldt dat de windturbines waarschijnlijk op heipalen worden geplaatst en een betonnen fundering krijgen. Voor de aanleg van de betonnen funderingen zal naar verwachting lokale grondwaterbemaling nodig zijn; eventueel is dit ook nodig voor de aanleg van de kabels van de windturbines naar het transformatorstation. Door gebruik te maken van niet-uitlogende bouwmaterialen, wordt uitspoelen van stoffen voorkomen.

Indien nabij de windturbines een grondwaterverontreiniging aanwezig is, zal deze naar verwachting geheel of gedeeltelijk gesaneerd dienen te worden. Voor een sanering is een vergunning in het kader van de Wet bodembescherming nodig.

In de gebruiksfase van het windpark, dus nadat mogelijke bemalingen tijdens de bouwfase zijn beëindigd, is er geen relatie met het grondwater.

De effectscore voor alle alternatieven is 0.

9.3.2 Oppervlaktewater

Watergangen zijn van belang voor een goede waterhuishouding en het grondgebruik. De watergangen worden beschermd door middel van de Keur. Algemeen geldt een vergunningplicht voor alle werken binnen een bepaalde afstand vanaf de insteek van de watergang. Deze beschermingszone is 5 meter voor hoofdwatergangen en 4 en 3 meter voor respectievelijk wegsloten en overige watergangen. Voor het plaatsen van windturbines in de beschermingszones dient een watervergunning aangevraagd te worden. Voor de vier alternatieven geldt dat geen van de windturbines in de beschermingszone van de watergangen geprojecteerd is, zij het dat de windturbines in de noordelijke lijn en windturbine 6 in de zuidelijke lijn (alternatief A1 en A2) slechts circa 2 à 3 meter van de grens van de beschermingszone liggen. Nabij gelegen oppervlaktewater zal, als gevolg van het plaatsen van de windturbines, geen nadelige effecten ondervinden.

Tevens zullen naar verwachting voor alle vier de alternatieven kleine aanpassingen in het oppervlaktewatersysteem worden aangebracht voor de aanleg van ontsluitingswegen. Dit wijkt

niet af van gangbare situaties, heeft geen grote nadelige effecten en zal in overleg met het waterschap gebeuren. Te denken valt bijvoorbeeld aan de aanleg van een aantal duikers en sloten. Voor het uitvoeren van eventuele aanpassingen aan het watersysteem is conform de Keur een watervergunning nodig.

De effectscore voor alle alternatieven is 0.

9.3.3 Hemelwaterafvoer

Door de plaatsing van de windturbines en de eventuele aanleg van ontsluitingswegen neemt de hoeveelheid verhard oppervlak toe. Dit verharde oppervlak bestaat uit de fundering van de windturbine, wegen en een opstelplaats bij elke windturbine. De fundering van een windturbine is circa 320 m² en de opstelplaats is circa 25 bij 55 meter (1.375 m²) bij alternatief A1, A1V1 en A2 en 55 bij 65 meter bij alternatief B1 (3.575 m^2). Vanaf de openbare weg komen transportwegen van circa 5 meter breed. In de onderstaande tabel staat een (worst-case) inschatting van de toename van verhard oppervlak per alternatief.

Tabel 9.3 Inschatting toename verhard oppervlak

Alternatief / variant	A1	A1V1	A2	B1
Toename verhard oppervlak (m^2)	80.000	70.000	85.000	105.000

Door de toename van het verhard oppervlak zal het hemelwater sneller tot afstroming komen dan in de huidige situatie. De toename aan verhard oppervlak moet, wanneer deze groter is dan 250 m², worden gecompenseerd door het hemelwater vertraagd af te voeren (vasthouden) of door waterberging te realiseren binnen het betreffende peilgebied (bergen) in plaats van versneld af te voeren.

De effectscore voor alle alternatieven is 0/-. Bij compensatie (vasthouden/bergen) is de effectscore voor alle alternatieven 0.

9.3.4 Bodemkwaliteit

Voor het realiseren van de windturbines is het van belang te weten of sprake is van een ernstige bodemverontreiniging en/of een saneringsnoodzaak. Indien dit het geval is, geldt de wettelijke plicht om de bodem te saneren. Verder gelden voor grondverzet de Bodemkwaliteitskaart en de regels uit de Nota Bodembeheer van de gemeente Goeree-Overflakkee.

Historisch onderzoek heeft aangetoond dat op de locatie geen bodembedreigende activiteiten bekend zijn waarbij bodemverontreiniging kan zijn ontstaan. Op basis van informatie van Bodemloket en DCMR (Dienst Centraal Milieubeheer Rijnmond) blijkt dat ter plaatse van de geplande windturbines geen bodemonderzoek is uitgevoerd. Voor zover bekend is geen sprake van bodemverontreiniging en is er geen saneringsnoodzaak.

In de Bodemkwaliteitskaart is de kwaliteitsklasse van de bovengrond en de ondergrond weergegeven (tabel 9.4). De klasse Achtergrondwaarde is het schoonst, vervolgens de klasse Wonen en daarna de klasse Industrie.

Tabel 9.4 Kwaliteitsklasse bovengrond en ondergrond

Windturbines		Kwaliteitsklasse bovengrond (0-0,5 m-mv)	Kwaliteitsklasse ondergrond (0,5-2,0 m-mv)
Noordelijke lijn	West	Klasse Wonen	Achtergrondwaarde
	Oost	Klasse Industrie	Geen kwaliteitsklasse toegekend*
Zuidelijke lijn		Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde

* Van dit gebied zijn geen onderzoeksgegevens beschikbaar

Voor de bouw van de windturbines is grondverzet nodig. Aangenomen wordt dat daarbij grond zal worden afgevoerd. Dit betekent dat ter plaatse van de oostelijk windturbines (nu windpark Martina Cornelia), waar klasse Industrie in de bovengrond wordt verwacht, de bodemkwaliteit licht zal verbeteren. Dit gaat echter niet op voor alternatief A1V1, waarbij de huidige windturbines van Martina Cornelia gehandhaafd blijven. Voor de andere windturbinelocaties treedt voor alle alternatieven (nagenoeg) geen verandering van bodemkwaliteit op.

Voor de alternatieven A1, A2 en B1 is de effectscore 0/+ en voor alternatief A1V1 is de score 0.

9.3.5 Beoordeling transformatorstation

Hieronder wordt een beoordeling gegeven van de effecten als gevolg van de aanleg van het transformatorstation. Dit is voor alle alternatieven gelijk en dus niet onderscheidend.

Grondwater

Het benodigde transformatorstation zal waarschijnlijk op heipalen worden geplaatst en een betonnen fundering en kelder krijgen. Voor de aanleg van de funderingen en de kelder zal naar verwachting lokale grondwaterbemaling nodig zijn. Door gebruik te maken van niet-uitlogende bouwmaterialen, wordt uitspoelen van stoffen voorkomen. Indien nabij de locatie van het transformatorstation een grondwaterverontreiniging aanwezig is, zal deze naar verwachting geheel of gedeeltelijk gesaneerd dienen te worden. Voor een sanering is een vergunning in het kader van de Wet bodembescherming nodig. De effectscore voor alle alternatieven is 0.

Oppervlaktewater

Het transformatorstation wordt op een afstand van meer dan 5 meter van hoofdwatergangen of overige watergangen gerealiseerd. De locatie is ook niet gelegen in de nabijheid van waterkeringen. De effectscore voor alle alternatieven is 0.

Hemelwaterafvoer

Door de plaatsing van het transformatorstation neemt de hoeveelheid verhard oppervlak toe. Dit verharde oppervlak bestaat uit het schakelgebouw en de transformator inclusief fundering. Het schakelgebouw heeft een omvang van circa 20 m^2. De transformator inclusief kelder heeft een omvang van circa 40 m^2.Door de toename van het verhard oppervlak zal het hemelwater sneller tot afstroming komen dan in de huidige situatie. De toename aan verhard oppervlak moet, wanneer deze groter is dan 250 m^2, worden gecompenseerd door het hemelwater vertraagd af te voeren (vasthouden) of door waterberging te realiseren binnen het betreffende peilgebied (bergen) in plaats van versneld af te voeren. Gezien het overige verharde oppervlak dat als gevolg van het windpark wordt gerealiseerd, wordt de bijdrage van het transformatorstation verwaarloosbaar geacht. Daarnaast zal periodiek water worden afgevoerd dat in de kelder onder de transformatoren wordt opgevangen. Hiervoor zal een vergunning moeten worden aangevraagd bij het Waterschap. Het betreft de afvoer van niet verontreinigd hemelwater.

De effectscore voor alle alternatieven is 0.

Bodemkwaliteit

Historisch onderzoek heeft aangetoond dat op de locatie geen bodembedreigende activiteiten bekend zijn waarbij bodemverontreiniging kan zijn ontstaan. Op basis van informatie van Bodemloket en DCMR (Dienst Centraal Milieubeheer Rijnmond) blijkt dat ter plaatse van het geplande transformatorstation geen bodemonderzoek is uitgevoerd. Voor zover bekend is geen sprake van bodemverontreiniging en is er geen saneringsnoodzaak. Voor de bouw van het transformatorstation is grondverzet nodig. Aangenomen wordt dat daarbij grond zal worden afgevoerd. De effectscore voor alle alternatieven is 0.

9.4 Mitigerende maatregelen

Voor het deelaspect hemelwaterafvoer kunnen negatieve effecten optreden. Deze effecten kunnen worden verminderd door de afvoer van hemelwater naar het watersysteem te vertragen of extra waterbergend vermogen in het oppervlaktewatersysteem te creëren.

Het vertraagd afvoeren van hemelwater kan worden gerealiseerd door te zorgen dat er geen versnelde afvoer optreedt door geen verbuisde riolering en kolken aan te brengen en door het hemelwater via het maaiveld af te voeren of te laten infiltreren. Door eventuele aanleg van sloten nabij opstelplaatsen en wegen neemt het bergend vermogen juist toe. Als het ontwerp van de civiele werken definitief is bepaald kan worden nagegaan in hoeverre een toename van verhard oppervlak resteert.

9.5 Samenvatting effectbeoordeling water en bodemkwaliteit

In onderstaande tabel is het resultaat van de beoordelingen samengevat weergegeven.

Tabel 9.4 Beoordelingsschaal aspecten waterhuishouding en bodemkwaliteit

Alternatief / variant	A1	A1V1	A2	B1
Grondwater(kwaliteit)	0	0	0	0
Oppervlaktewater	0	0	0	0
Hemelwater	0/- → 0	0/- → 0	0/- → 0	0/- → 0
Bodemkwaliteit	0/+	0	0/+	0/+

Uit dit hoofdstuk kan worden geconcludeerd dat alleen voor het aspect hemelwaterafvoer de aanleg van de windturbines een licht negatief effect zal hebben op waterhuishouding en bodemkwaliteit. Bij uitvoering van desbetreffende mitigerende maatregelen, zoals vertraagde afvoer van hemelwater en/of aanleg van extra waterberging, kunnen de effecten van versnelde afvoer van hemelwater via verhard oppervlak worden gemitigeerd.

Voor bodem treedt een licht positief effect op bij realisatie van nieuwe windturbines ter plaatse van het huidige Martina Cornelia windpark.

Er zijn geen cumulatieve effecten voor de aspecten waterhuishouding en bodemkwaliteit.

Leemten in kennis

Ten aanzien van het aspect waterhuishouding geldt dat de grens van de beschermingszone van de watergang is afgeleid van een verwachting van de fundering van de windturbines, algemene gegevens van de watergang (legger) en inschatting van de hoogte van het maaiveld (AHN). Aangezien volgens deze informatie enkele windturbines zeer dicht bij de beschermingszone van de watergangen liggen, wordt in de vergunningenfase een landmeting aanbevolen. De geraadpleegde bronnen geven geen informatie over de kwaliteit van de ondergrond ter plaatse van het huidige Marina Cornelia windpark.

10 VEILIGHEID

In dit hoofdstuk wordt veel gebruik gemaakt van specifieke termen, afkortingen en verwijzingen naar literatuur. De uitleg van deze termen en verwijzingen zijn in bijlage 1 en 6A te vinden. Meer informatie en specifieke berekeningen zijn te vinden in bijlage 6.

10.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

10.1.1 Beleid en wetgeving

Het effect van Windpark Haringvliet GO op de veiligheidssituatie in de omgeving is in dit MER beoordeeld aan de hand van een aantal criteria. Deze criteria zijn afgeleid uit wet- en regelgeving en adviezen voor toetsing van beheerders van infrastructurele werken. De criteria hebben betrekking op externe veiligheid en leveringszekerheid. De interne veiligheid van windturbines is hieronder kort beschreven, maar is niet meegenomen in de effectbeoordeling.

Interne veiligheid en ijsafworp

De interne veiligheid van de windturbines is geregeld via de certificering van het ontwerp en de productie van windturbines. In Nederland mogen alleen windturbines worden geplaatst die gecertificeerd zijn volgens de veiligheidsnormen NVN 11400-0 en aansluitend NEN-EN-IEC 61400. Deze normen bevatten criteria voor veiligheid, geluidemissie en rendement. De keuring volgens deze normen is gericht op een veilige en betrouwbare werking van een windturbine en wordt verricht door een erkend keuringsinstituut. Het windturbineontwerp wordt gecontroleerd op sterkte van de constructie, elektrische veiligheid, bliksemafleiding en beveiliging tegen te harde wind. De windturbine wordt ook getest. Zo worden er bijvoorbeeld onder verschillende omstandigheden remproeven uitgevoerd. Ook wordt de brandveiligheid van de constructie in de normen behandeld.

In het Besluit algemene regels inrichtingen Milieubeheer (Barim)[40], ook wel Activiteitenbesluit genoemd, is onder andere geregeld hoe vaak een windturbine moet worden gecontroleerd, maar ook bijvoorbeeld dat een windturbine niet in werking mag worden gesteld indien een zodanige ijslaag is afgezet op de rotorbladen dat door loslatend ijs de veiligheid voor de omgeving in het geding is. Bij moderne windturbines kan door middel van ijsdetectie systemen de windturbine automatisch stilgezet worden. De kans dat een dergelijk systeem faalt, is zo klein dat geen rekening hoeft te worden gehouden met ijsafworp. De kans dat een persoon aanwezig is onder de locatie van het rotorblad tijdens de specifieke weersomstandigheden waarbij gevaarlijke hoeveelheden ijsafglijding op kan treden, is zodanig klein dat het risico voor personen verwaarloosbaar is.

Externe veiligheid

Met betrekking tot externe veiligheid is per 1 januari 2011 het Besluit wijziging milieuregels windturbines[41] in werking getreden. Daarin wordt onder meer geregeld dat voor veiligheidsafstanden in grote lijnen wordt aangesloten op het Besluit externe veiligheid

[40] Activiteitenbesluit milieubeheer, Geldend op 06-07-2016, te raadplegen via: http://wetten.overheid.nl/BWBR0022762/
[41] Staatsblad, 14 oktober 2010: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2010-749.html

inrichtingen (Bevi[42]) en dat zich geen kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de PR 10^{-6} contour en geen beperkt kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-5} contour, hierbij staat PR voor het plaatsgebonden risico en de kans op overlijden van een persoon. Voor de bepaling van deze contouren wordt verwezen naar het Handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1, RVO, 2014). Ook wordt aansluiting gezocht bij het Besluit externe veiligheid buisleidingen (BevB[43]). Daarnaast hebben beheerders van infrastructurele werken randvoorwaarden voor situaties van uitval van belangrijke infrastructurele werken zoals grote gasleidingen en elektriciteitsvoorzieningen. Om hier rekening mee te houden is gekeken naar de invloed van plaatsing van windturbines op de leveringszekerheid van de nabije infrastructurele werken.

10.1.2 Beoordelingskader

Het uitdrukken van de risico's gebeurt door het aangeven van de kans op overlijden ten gevolge van het falen van een windturbine. Om een inschatting te maken van mogelijke risico's wordt er gekeken naar toetsafstanden en waar nodig naar specifieke berekeningen van het optredend risico. Dit resulteert in het beoordelingskader in Tabel 10.1, de bijbehorende toetsafstanden staan in Tabel 10.2.

Tabel 10.1 Beoordelingscriteria veiligheid*

Criteria	Criteria effectbeoordeling
Bebouwing	Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten binnen de toetsafstanden
Wegen, waterwegen en spoorwegen	Aantal windturbines binnen de toetsafstanden
Industrie	Risico inrichtingen en installaties binnen toetsafstanden
Ondergrondse transportleidingen	Transportleidingen binnen de toetsafstanden en additionele effecten
Hoogspanningslijnen	Hoogspanningslijnen binnen de toetsafstanden en additionele effecten op het hoogspanningsnetwerk
Dijklichamen en waterkeringen	Objecten binnen toetsafstanden en hoogte van de additionele risico's voor overstroming
Vliegverkeer en radar	Hinder zoals aangegeven door luchtvaartdiensten en defensie

*De score bepaling verschilt per criterium en wordt bij de paragraaf van het specifieke onderwerp behandeld

Woningen in de sfeer van het windpark zijn niet beoordeeld voor het externe veiligheidsrisico veroorzaakt door de windturbines. Deze woningen hebben een directe relatie met de ontwikkeling van het windpark. In bijlage 6 zijn deze niet-beoordeelde woningen weergegeven.

Tabel 10.2 vat de toetsafstanden samen die voortvloeien uit de randvoorwaarden, deze staan onder meer in het Handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1, RVO, 2014). Dit handboek beschrijft welke methodiek kan worden gehanteerd voor het bepalen van de externe veiligheidseffecten van een windturbine op (risico)objecten (zoals woningen of infrastructuur) in de omgeving. Dit resulteert veelal in toetsafstanden tussen de windturbine en het object. Voor de effectbeoordeling zijn de in de onderstaande tabel genoemde afstanden zoals de

[42] Besluit externe veiligheid Inrichtingen, Geldend op 06-07-2016, te raadplegen via: http://wetten.overheid.nl/BWBR0016767/
[43] Besluit externe veiligheid buisleidingen, Geldend op 06-07-2016, te raadplegen via: http://wetten.overheid.nl/BWBR0028265/

werpafstand bij nominaal toerental[44], in bijlage 6 specifiek bepaald voor de toegepaste types referentiewindturbine. De effecten kunnen nader worden berekend met specifieke windturbinegegevens.

Tabel 10.2 Toetsingsafstanden veiligheid

Onderwerp	Toetsafstand A1 / A1V1	Toetsafstand A2	Toetsafstand B1	Afkomstig uit/van
Kwetsbare objecten	$PR10^{-6}$= 150m	$PR10^{-6}$= 165,75m	$PR10^{-6}$= 186m	Activiteitenbesluit
Beperkt kwetsbare objecten	$PR10^{-5}$= 58,5m	$PR10^{-5}$= 58,5m	$PR10^{-5}$= 66m	Activiteitenbesluit
Rijkswegen	1/2^{e} RD*= 58,5m	1/2^{e} RD*= 58,5m	1/2^{e} RD= 66m	Beleidsregels beheerder[45] en geldt voor rijkswegen
Waterwegen	1/2^{e} RD= 58,5m	1/2^{e} RD= 58,5m	1/2^{e} RD= 66m	Beleidsregels beheerder[38]
Spoorwegen	1/2^{e} RD + 7,85m = 66,35m	1/2^{e} RD + 7,85m= 66,35m	1/2^{e} RD + 7,85m = 73,85m	Beleidsregels beheerder[38]
Industrie en inrichtingen	Inrichting specifiek		Inrichting specifiek	Inrichtingen moeten na plaatsing wind-turbines blijven vol-doen aan de normen voor Bevi-inrichtingen
Transport- en hoogspannings-leidingen	Tiphoogte of werpafstand = 150 m	Tiphoogte of werpafstand = 178,5 m	Tiphoogte of werpafstand = 186 m	Bevb en advies aan bevoegd gezag
Dijklichamen en waterkeringen	Waterkering specifiek	Waterkering specifiek	Waterkering specifiek	Vergunning door Waterschap of Rijks-waterstaat, advies aan bevoegd gezag
Vliegverkeer en radar	Toetsingsvlakken		Toetsingsvlakken	LVNL, IL&T en Defensie

* RD staat voor rotordiameter

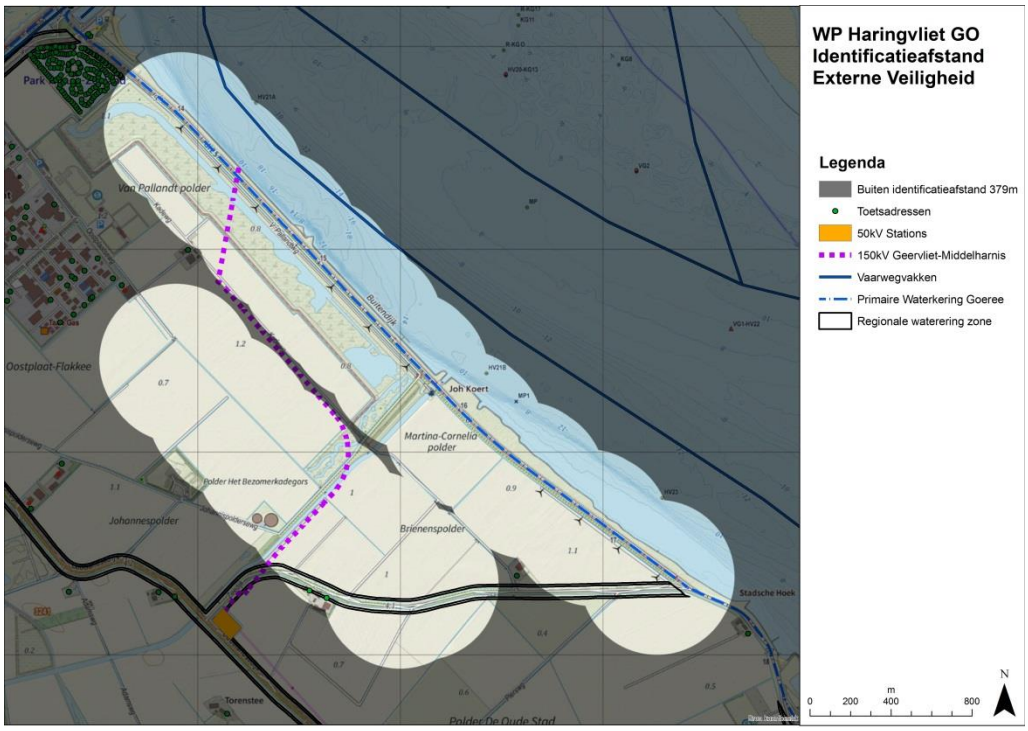
10.2 Referentiesituatie

Het gebied dat een risicoverhoging kan ondervinden door plaatsing van de windturbines, is begrensd door de maximale identificatieafstand. In Figuur 10.1 is de huidige situatie weergegeven. In de huidige situatie staan de windparken Martina Cornelia en Van Pallandt langs de dijk. Het effectgebied wordt voornamelijk gebruikt als dijkzone, agrarisch gebied of natuurgebied. Er zijn enkele objecten en infrastructurele werken geïdentificeerd en deze staan opgesomd onder Figuur 10.1.

[44] Nominaal toerental beschrijft het toerental dat benodigd is om de turbine maximaal vermogen te laten leveren. Wanneer het harder waait en de turbine dus een hoger toerental zou krijgen, worden de bladen 'gepitcht'. Hierdoor blijft het nominaal toerental ook op hogere windsnelheden gelijk.

[45] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken, 2 juli 2002. te raadplegen via: http://wetten.overheid.nl/BWBR0013685/ en geldend op 07-06-2016.

Figuur 10.1 Identificatieafstand vanaf windturbines



De volgende objecten zijn geïdentificeerd en beoordeeld:

- 150 kV ondergrondse hoogspanningslijn van TenneT / Stedin, tracé Geervliet – Middelharnis;
- primaire waterkering Goeree-Overflakkee;
- regionale waterkering – Brienenspolder Polder de Oude Stad;
- enkele (agrarische) woningen;
- mestopslag aan de Johannispolderseweg;
- milieustraat / afvalverwerking aan de Johannispolderseweg;
- terrein van L. en J. de Winter aan de Oostplaatseweg 4 met een bovengrondse propaantank van 3 m^3;
- watergemaal Joh Koert;
- demagnetiseringszone in het water en gebouw voor meetapparatuur.

In de huidige situatie bevinden zich de twee windparken van Martina Corneliapolder en windpark Van Pallandt. De nieuw te ontwikkelen windturbines van de noordelijke lijn zullen de bestaande windturbines vervangen. Er is een alternatief (A1V1) waarbij Windpark Martina Cornelia niet wordt vervangen. De bestaande windparken worden niet beschouwd als referentiesituatie, er is gerekend met een situatie zonder bestaande windparken. Wel wordt informatie gegeven, indien relevant voor het betrokken object, over de hoogte van effecten in de huidige situatie inclusief bestaande windparken.

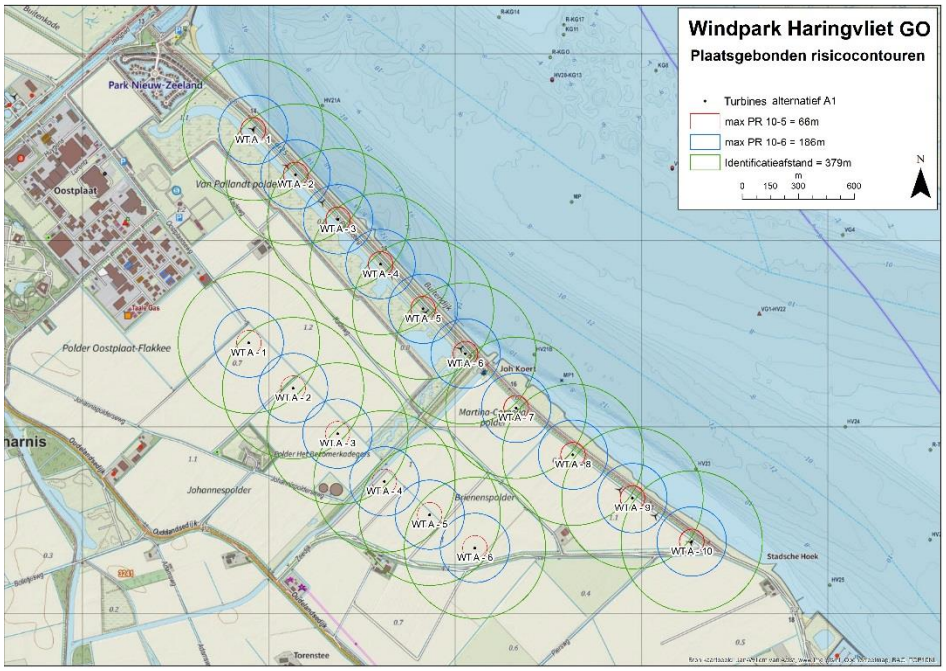
Uitgaande van de vastgestelde bestemmingsplannen[46] in de nabije omgeving worden er geen autonome ontwikkelingen verwacht binnen het plangebied die relevant zijn voor externe veiligheid.

10.3 Beoordeling effecten

10.3.1 Bebouwing

Gebouwen waar langdurig mensen aanwezig kunnen zijn die bescherming benodigen, zijn gedefinieerd als kwetsbare objecten. Hieronder vallen bijvoorbeeld woningen en ziekenhuizen. Beperkt kwetsbare objecten zijn veelal gebouwen waar beperkte aanwezigheid van personen kan worden verwacht. Beperkt kwetsbare objecten zijn bijvoorbeeld kleine kantoren en bedrijfsgebouwen. De te hanteren toetsafstand tot kwetsbare objecten is 150 tot 186 meter voor alternatieven A1, A1V1 en B1 en 165,75 meter voor alternatief A2. Deze afstand is gebaseerd op de tiphoogte van de referentiewindturbines van de opstellingen (zie hoofdstuk 3). Kwetsbare objecten buiten de toetsafstand (PR 10^{-6}) van de windturbines ondervinden geen significant negatieve effecten. De toetsafstand voor beperkt kwetsbare objecten is de PR10^{-5} contour. Deze contour ligt niet verder dan een halve rotordiameter. In Figuur 10.2 is aangegeven dat er geen woningen, of andere kwetsbare dan wel beperkt kwetsbare objecten aanwezig zijn binnen de PR 10^{-6} van alternatief A1 met gebruik van de maximale toetsafstanden van de maximale windturbine. Er zijn ook geen beperkt kwetsbare objecten aanwezig binnen de kleinere PR 10^{-5} contouren. Ook in alternatieven B1, A1V1 en A2 liggen er geen kwetsbare dan wel beperkt kwetsbare objecten binnen de aangegeven contouren.

Figuur 10.2 Plaatsgebonden risicocontouren alternatief A1



[46] Bestemmingsplan Buitengebied, Gemeente Goeree-Overflakkee, code: NL.IMRO.1924. Buitengebied11-BP40, vastgesteld op 2013-06-27, te raadplegen via: http://www.ruimtelijkeplannen.nl/

Aangezien er geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten binnen de toetsingsafstanden van alle alternatieven liggen, scoren alle alternatieven 0 en is dit aspect niet onderscheidend.

Tabel 10.3 Beoordelingscriterium veiligheid – bebouwing

Beoordelingscriterium	A1	A1V1	A2	B1
Bebouwing	0	0	0	0

10.3.2 Wegen, waterwegen en spoorwegen

Wegen

In het Handboek risicozonering windturbines wordt verwezen naar de beleidsregel van Rijkswaterstaat. Deze beleidsregel geldt enkel voor rijkswegen. Hierbij wordt gesteld dat wanneer een windturbine zich buiten een afstand van een halve rotordiameter ten opzichte van de rand van de rijksweg bevindt, er in normale omstandigheden geen significante effecten voor het weggebruik zijn te verwachten. Er zijn geen rijkswegen binnen de identificatieafstand van het windpark aanwezig.

Ondanks dat er geen regels van toepassing zijn op lokale wegen is ook gekeken naar effecten op nabij gelegen lokale wegen. De lokale wegen binnen het invloedsgebied van de windturbines zijn wegen met een zeer lage verkeersintensiteit. Door deze zeer lage verkeersintensiteit en de zeer kleine kans op falen van een windturbine is de conclusie dat de effecten op het Individueel Passanten Risico[47] van bestuurders op de lokale wegen verwaarloosbaar klein zijn. Er is geen sprake van significante risico's voor passanten op lokale wegen. Er vindt tevens geen vervoer van gevaarlijk transport plaats op deze lokale wegen.

Vaarwegen

Voor waterwegen wordt plaatsing van windturbines toegestaan op een afstand van ten minste 50 meter uit de rand van de waterweg of de halve rotordiameter van de windturbine. Daarbinnen is plaatsing mogelijk als er een risicoanalyse is uitgevoerd en geconcludeerd kan worden dat er geen verstoring optreedt van wal- en scheepsradar[48]. Op het Haringvliet is een vaarwegvak aanwezig. De minimale afstand tot deze vaarweg van alle alternatieven bedraagt 286 meter. Hierdoor ondervindt de vaarweg enkel een effect vanuit het scenario 'bladworp bij overtoeren'. Dit scenario heeft een zodanig lage kans van optreden dat er geen significante effecten worden verwacht op de functionaliteit van de vaarweg en op de veiligheid van schippers en personen op de vaartuigen. De vaarweg is niet opgenomen als route voor gevaarlijk transport in het Basisnet Vaarwegen versie 1.0 van april 2016[49].

Demagnetiseringszone in het Haringvliet

In het Haringvliet heeft Defensie een demagnetiseringszone liggen. Deze zone bestaat uit een net aan sensoren gelegen onder het water in het Haringvliet. Deze sensoren meten de magnetische velden afkomstig van overvarende schepen. Aan de hand van de metingen bekijkt Defensie of demagnetiseren van het vaartuig benodigd is om ontploffing door magnetisch getriggerde watermijnen te kunnen voorkomen. Het demagnetiseren van de vaartuigen zelf

[47] Het individueel passanten risico (IPR) is een maat voor het risico dat een passant in een jaar ondervindt.
[48] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken, 2 juli 2002.
[49] Basisnet Water, geraadpleegd via http://flamingo.bij12.nl/risicokaart-viewer/app/Risicokaart-Basisnet op 06-07-2016.

gebeurt niet op het Haringvliet zelf. De zone is enkel bedoeld als meetlocatie en bedoeld voor mijnenvegerschepen of andere vaartuigen die op korte afstanden van mijnenvelden kunnen komen.

Op de dijk in het plangebied is een gebouw aanwezig waarin de meetgegevens afkomstig van de sensoren geregistreerd worden. Er zullen slechts gedurende korte meetperioden voor een beperkte hoeveelheid momenten in het jaar schepen aanwezig zijn binnen deze zone. Gezien de korte verblijfstijd en intensiteit van schepen zijn er geen veiligheid risico's door falen van de windturbines te verwachten. Er worden geen significante effecten verwacht.

De verschillende opstellingen scoren allen neutraal op het onderdeel wegen, waterwegen en spoorwegen.

Tabel 10.4 Beoordelingscriterium veiligheid – wegen, waterwegen en spoorwegen

Beoordelingscriterium	A1	A1V1	A2	B1
Wegen, waterwegen en spoorwegen	0	0	0	0

10.3.3 Industrie en inrichtingen

Indien windturbines in de buurt van een risicovolle inrichting worden geplaatst, kan er een domino-effect optreden, waardoor het risico op een nabijgelegen kwetsbaar object toeneemt. Voor alle alternatieven is de maximale effectafstand bepaald. Op de rand van de maximale effectafstand van alternatief A1, A2 en A1V1 is een terrein waarop een gastank met een grote van maximaal 3 m^3 inhoud van brandbaar aardgas kan zijn geplaatst. De maximale effectafstand van de andere alternatieven reikt niet tot dit terrein. De rand van het terrein ligt op 366 meter van de mast van windturbine 1 van de zuidelijke lijn. De gastank zelf ligt buiten de maximale werpafstand bij overtoeren en ondervindt geen additioneel risico op ontploffen door falen van windturbines. Alle alternatieven scoren neutraal.

Er bevinden zich geen risicovolle inrichtingen of objecten binnen de invloedzone van de windturbines voor alle alternatieven. Daarom is de score voor het aspect veiligheid van 'industrie' neutraal (0) en daarmee niet onderscheidend.

Tabel 10.5 Beoordelingscriterium veiligheid - industrie

Beoordelingscriterium	A1	A1V1	A2	B1
Industrie en inrichtingen	0	0	0	0

Beoordeling transformatorstation

Een transformatorstation is geen risicovolle inrichting als bedoeld in het Besluit externe veiligheid Inrichtingen (BEVI). Transformatorstations dienen zo gebouwd te zijn dat de veiligheidsrisico's beperkt zijn tot een minimum. Indien er significante effecten zijn te verwachten kan een scherfmuur de omgeving beschermen. Deze muur heeft primair de functie om de omgeving te beschermen wanneer de transformator het begeeft (explodeert), maar ook andersom wordt de transformator beschermd door andere onderdelen en/of verplaatsende voorwerpen die in de buurt komen. Extra gevolg van een scherfmuur is het afschermen van een deel van de geluidsproductie van de transformator. Tevens zijn er geen woningen in de directe nabijheid van het transformatorstation aanwezig. Er zijn ook geen significante veiligheidsrisico's

te verwachten door de bouw van de benodigde infrastructuur (wegen en kabels) voor een correcte werking van het windpark.

10.3.4 Onder- en bovengrondse aardgastransportleidingen

Gasunie is eigenaar van de meeste aardgastransportleidingen in Nederland. Overige eigenaren van gasleidingen, zoals de NAM, volgen de werkwijze van Gasunie. Gasunie geeft advies aan het bevoegd gezag over de plaatsingsmogelijkheden van windturbines in de nabijheid van haar leidingen. Er zijn geen aardgastransportleidingen aanwezig binnen de toetsafstanden. Daarmee is de score voor het aspect onder- en bovengrondse aardgastransportleidingen neutraal (0) en niet onderscheidend.

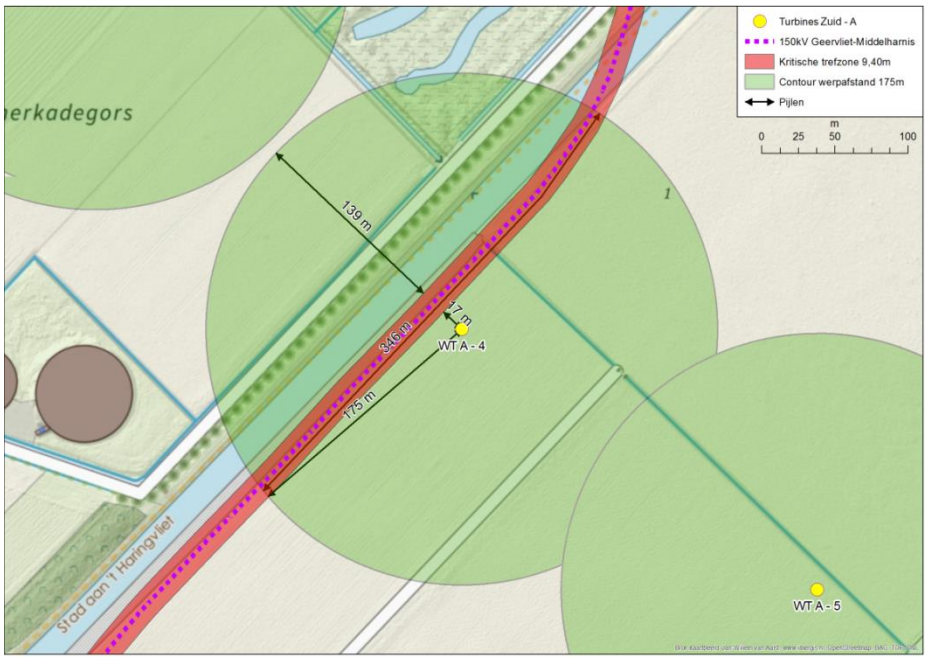
Tabel 10.6 Beoordelingscriterium onder- en bovengrondse aardgasbuisleidingen

Beoordelingscriterium	A1	A1V1	A2	B1
Onder- en bovengrondse aardgasbuisleidingen	0	0	0	0

10.3.5 Hoogspanningsnetwerk

TenneT geeft advies aan het bevoegd gezag over de plaatsing van windturbines nabij hoogspanningsleidingen. In het Handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1) wordt beschreven dat bij plaatsing van windturbines buiten de grootste afstand van de maximale werpafstand bij nominaal toerental of de tiphoogte afstand de situatie door TenneT aanvaardbaar wordt geacht. Wanneer niet wordt voldaan aan de toetsafstand vraagt TenneT om met hen in overleg te treden. TenneT bekijkt voor een concreet project en situatie welk risico voor de betreffende hoogspanningsverbinding kan worden aanvaard. In de nabijheid van Windpark Haringvliet GO bevindt zich een ondergrondse 150 kV leiding van TenneT, welke wordt beheerd door Joulz. Deze bevindt zich tevens binnen de toetsafstand uit het handboek. De maximale effectzone van windturbine nummer 4 uit alternatief A1, A2 en A1V1 van de zuidelijke lijn is weergegeven in Figuur 10.3.

Figuur 10.3 Toetsafstanden ondergrondse 150 kV kabel



Doordat de kabel zich ondergronds bevindt, is er geen sprake van een direct risico op het overlijden van personen. Er kan geen hoogspanningsmast omvallen of hoogspanningslijn losschieten en een persoon raken. Wel kan er sprake zijn van een verminderde leveringszekerheid van de elektriciteit als de hoogspanningslijn significant vaker kan worden verstoord door plaatsing van de windturbines. Dit zou kunnen optreden wanneer een windturbinedeel op het tracé valt en de ondergrondse hoogspanningskabel beschadigt. Dit leidt tot een verlies aan elektriciteitslevering tijdens de herstelwerkzaamheden aan de hoogspanningskabel. De stroomverstoring bij gebouwen in het aangesloten elektriciteitsnetwerk, zoals ziekenhuizen en woningen, kan dan leiden tot onveilige situaties. Om dit te toetsen wordt gekeken of de plaatsing van de windturbines zou leiden tot een significant grotere storingskans voor de aanwezige hoogspanningsleiding. De hoogspanningskabel bestaat binnen het plangebied voor een deel uit een grond gestuurde boring en voor een deel uit een sleuf gegraven legging. De effecten zijn in bijlage 6 inzichtelijk gemaakt door de maximale trefkans van de hoogspanningskabel uit te rekenen.

De trefkans van de voor het kabeltracé maatgevende windturbine 4 uit alternatief A1, A2 en A1V1 is berekend op 1,2 x 10^{-4} per jaar. Dit trefrisico zou worst-case kunnen leiden tot een verhoging van het aantal storingen op dit tracé van circa 5%. Deze risicotoevoeging is kleiner dan 10% van het al aanwezige risico.
Joulz treedt op als beheerder van het 150 kV netwerk van TenneT. In een brief heeft Joulz aangegeven dat ze de situatie acceptabel achten en verlenen ze toestemming voor de bouw van de windturbines nabij de hoogspanningsleiding.

De risicotoevoeging van de windturbines aan het grond gestuurde deel van het tracé is naar verwachting nog kleiner door de diepere ligging van dit kabeldeel. Op basis hiervan wordt het additionele risico voor dit deel ook acceptabel geacht. Deze beoordeling is gedaan op basis van uitvoering van het grootste windturbinetype op de maatgevende locatie van windturbine 4 in

alternatief A1, A2 en A1V1. Hierdoor zullen de effecten van alle opstellingen kleiner zijn als de berekende waarde. Alle opstellingen scoren hierdoor neutraal (0) en zijn niet onderscheidend.

Tabel 10.7 Beoordelingscriterium hoogspanningslijnen

Beoordelingscriterium	A1	A1V1	A2	B1
Hoogspanningsleiding	0	0	0	0

Elektromagnetische straling

Voor Windpark Haringvliet GO worden nieuwe kabels aangelegd om de geproduceerde elektriciteit van de windturbines naar het hoogspanningsnetwerk te transporteren. Alle elektriciteitskabels tussen de windturbines en het hoogspanningsnet van de netbeheerder geven een elektromagnetische straling af. Het beleid van de rijksoverheid voor magnetische velden (en de daarbij horende handreiking van het RIVM[50] voor het berekenen van de breedte van de specifieke zone) is uitsluitend van toepassing op bovengrondse hoogspanningslijnen. Voor ondergrondse hoogspanningslijnen wordt hier aansluiting bij gezocht.[51] In Nederland wordt een magneetveldzone aangehouden van maximaal 0,4 micro Tesla bij (bovengrondse) hoogspanningskabels, waarin zich geen kwetsbare objecten mogen bevinden, zoals woningen en scholen. Voor het windpark komt deze zone neer op enkele meters tot maximaal enkele tientallen meters ter weerszijde van de kabel waar geen kwetsbaar object aanwezig mag zijn, afhankelijk van onder andere het type kabel, bodem en vermogen van de kabel. Deze afstand is ontleend aan diverse studies met berekeningen over de magneetveldzone.[52] Gezien het landelijke karakter van het plangebied is (ruim) voldoende afstand aan te houden tussen het kabeltracé en kwetsbare objecten, zodat de magneetveldzone van het kabeltracé niet overlapt met kwetsbare objecten. Daarmee kan voldaan worden aan de richtwaarde van 0,4 micro Tesla voor kwetsbare objecten. Ook kan er een magneetveldzone buiten de inrichting van de transformatorstations aanwezig zijn.[53] Ook hier geldt dat een zodanige plaatsing van de transformatorstations mogelijk is, dat er geen kwetsbare objecten liggen binnen de magneetveldzone van het transformatorstation.

Windturbines hebben zelf ook een elektromagnetisch veld. Dit veld is zodanig klein dat het effect op de grond, vlak onder de windturbine, vergelijkbaar is met normale omstandigheden zonder aanwezigheid van een windturbine. Voor slagschaduw, geluid en externe veiligheid wordt een zodanige afstand tussen windturbines en bebouwing aangehouden dat er geen sprake is van elektromagnetische hinder van de windturbines.

Omdat plaatsing zonder effect goed mogelijk is en er geen onderscheid tussen de alternatieven is, is het effect van elektromagnetische velden niet gescoord.

10.3.6 Dijklichamen en waterkeringen

De risico's als gevolg van het plaatsen van windturbines mogen niet leiden tot een verhoogde bezwijkkans van de dijklichamen. Dijken en waterkeringen worden onderverdeeld in primaire

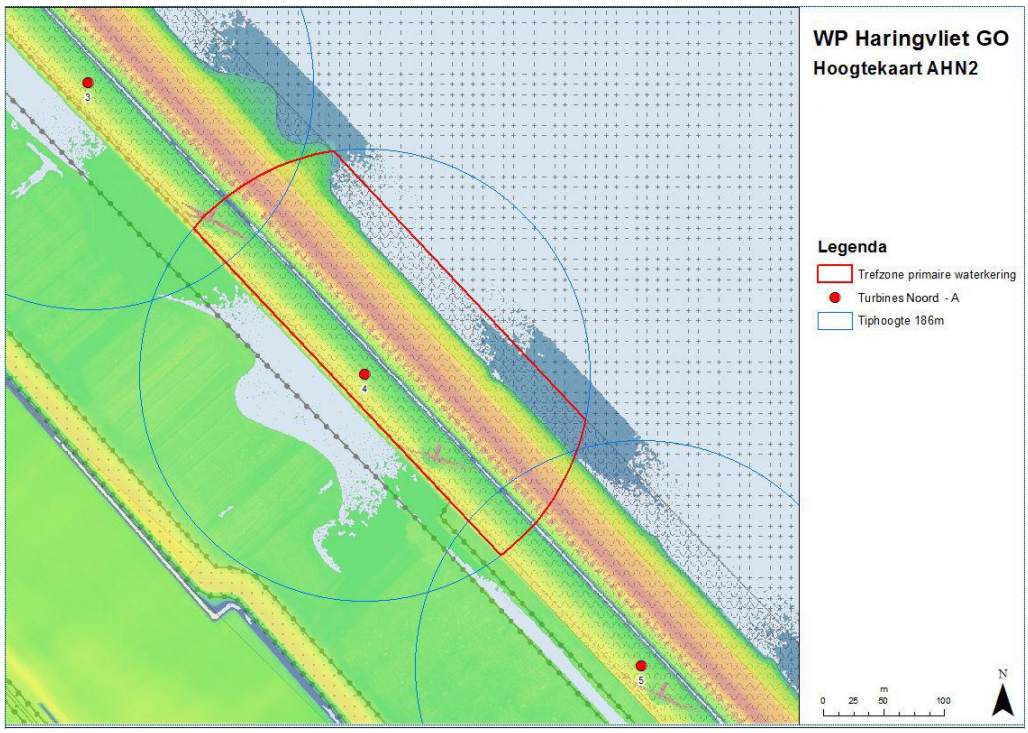
[50] Handreiking voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen (zie: www.rivm.nl/Onderwerpen/Onderwerpen/H/Hoogspanningslijnen/Handreiking).
[51] Afspraken tussen betrokken partijen over berekening van de "magneetveldzone" bij ondergrondse kabels en hoogspanning stations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding', RIVM, 22 september 2011.
[52] Zoals Energy Solutions, Magneetveldberekeningen Q10 Landtracé, 28 februari 2012 en Energy Solutions, 110 kV kabelverbinding Westermeerdijk – Ens, Berekening specifieke magneetveldzone, 12-08-2010.
[53] Zie als voorbeeld '110 kV station Westermeerdijk, Analyse magneetveldzone, Liandon, 28 mei 2010.

waterkeringen en regionale waterkeringen (secundaire). Windpark Haringvliet GO bevindt zich in de directe nabijheid van de primaire waterkering tussen het Haringvliet en Goeree Overflakkee. Tevens is er een secundaire land – land kering aanwezig ten zuidoosten van het plangebied. Voor windturbines binnen de beschermingszones van een waterkering, is voor de bouw van de windturbines een vergunning nodig van de betrokken beheerder van de waterkering.

Primaire waterkering

De windturbines langs de primaire waterkering liggen binnen de beschermingszone waardoor een vergunning van het betrokken Waterschap Hollandse Delta benodigd is. Er is op het moment van schrijven van dit MER nog geen toetsingskader aangegeven door het Waterschap Hollandse Delta. De effecten op de primaire waterkering worden daarom niet gescoord.

Figuur 10.4 Trefzone en hoogtekaart primaire waterkering bij windturbine A-04 van alternatief A1



In bijlage 6 is een analyse gedaan van de kans dat een vallend windturbineonderdeel de waterkering raakt. Hierbij is uitgegaan dat het treffen van de waterkering gelijk is aan het volledig falen van de waterkering. Dit is een worst-case aanname en de analyse is hierdoor theoretisch van aard. Dit is gedaan ter vergelijking van de alternatieven. Nadere analyse van de mogelijk optredende risico's dienen de effecten daadwerkelijk te beschouwen en hierbij kan rekening worden gehouden met:

- in hoeverre het treffen van de verschillende windturbineonderdelen de functionele werking van de waterkering beïnvloedt (invloed op waterkerend vermogen van de maatgevende hoogwaterstand);
- wat de kans is dat een niet langer te keren waterstand optreedt tijdens de benodigde herstelwerkzaamheden na schade;

- de schade die kan ontstaan bij overstroming en de overstromingskans die geaccepteerd kan worden bij deze schade.

Voor dit MER worden de alternatieven onderling vergeleken met behulp van een trefkansbepaling zoals berekend in bijlage 6. De gevolgeffecten zijn niet beschouwd.

Tabel 10.8 Cumulatieve trefkans van primaire waterkering

Alternatief	Aantal windturbines bij primaire waterkering	Cumulatieve trefkans
A1	10	7×10^{-3}
A2	10	7×10^{-3}
A1V1	11	$7{,}7 \times 10^{-3}$
B1	8	$5{,}6 \times 10^{-3}$
Huidige situatie	11	$7{,}7 \times 10^{-3}$

De cumulatieve kans dat een windturbineonderdeel de waterkering treft, bedraagt in het worst-case geval $7{,}7 \times 10^{-3}$ in variant A1V1. Dit is vergelijkbaar met de huidige situatie. Het treffen van de waterkering hoeft echter niet direct te leiden tot een overstroming. Er is een aantal eigenschappen van de situatie die de uiteindelijke risicotoevoeging beïnvloeden:

1. Het treffen van de waterkering door een windturbineonderdeel hoeft niet direct te leiden tot een verminderd functioneren van de waterkering. Zo kan het zijn dat het gewicht van het windturbineonderdeel niet groot genoeg is om schade aan de dijk te veroorzaken. Om een inschatting van dit effect te kunnen doen zijn o.a. de geografische eigenschappen van de waterkering benodigd.
2. Als er schade aan de waterkering is ontstaan, hoeft dit niet direct te leiden tot een overstroming. Zo kan de schade er weliswaar voor zorgen dat de waterkering de maatgevende hoogwaterstand tijdelijk niet meer kan keren, maar er zal pas een overstroming plaatsvinden als de hoogwaterstand plaatsvindt voordat de reparatie van de dijk afgerond is. Bij schade kan er dus nog sprake zijn van een aanwezig restprofiel dat overstroming tegenhoudt. De kans dat de ‘niet meer te keren waterstand’ (afhankelijk van de grote van de schade) optreedt tijdens de periode dat de dijk wordt gerepareerd kan meegenomen worden in de berekeningen van het risico. Om dit te kunnen berekenen zijn de gegevens benodigd van de reparatietijd per schadegeval, de schade per tref-scenario en de kans op optreden van de waterstanden die niet meer te keren zijn.

Specifieke berekeningen die rekening houden met bovenstaande effecten zijn benodigd om een verdere beoordeling van de effecten op de primaire waterkering te kunnen uitvoeren. Omdat de berekeningen sterk afhankelijk kunnen zijn van de specifieke uitvoering van de werkzaamheden (windturbinetype, fundatietypen en dergelijke) kan een dergelijke beoordeling voor een specifieke vergunningaanvraag worden uitgevoerd. Huidige trefkansen leiden tot verwachtingswaarden voor het treffen van de waterkering van eens in de 130 jaar. In overleg met het waterschap en het bevoegd gezag dient onderzocht te worden wat er als toetsmaat voor de veiligheid van de waterkering kan worden gehanteerd en hoe het onderzoek dient te worden ingestoken. Omdat de beoordelingsmethodiek nog niet bekend is, is er in dit MER geen beoordeling uitgevoerd van de gevolgeffecten op de primaire waterkering.

De windturbines van de zuidelijke opstellingslijn veroorzaken geen effecten op de primaire waterkering.

Regionale waterkering

De dijkbeheerders in Nederland moeten ervoor zorgen dat hun waterkeringen voldoen aan de veiligheidseisen die de Wet op de waterkeringen stelt. De toetsing dient te worden uitgevoerd aan de hand van de Leidraad toetsen op veiligheid, uitgebracht door de Technisch adviescommissie voor de Waterkeringen. Er is echter geen specifieke op windturbines toegespitst beoordelingsschema opgenomen in de leidraad. In het algemeen kan gesteld worden dat de risico's als gevolg van het plaatsen van windturbines niet mogen leiden tot een verhoogde bezwijkkans van de dijklichamen. Generieke bezwijkkansen van dijklichamen zijn niet voorhanden. In overleg met het Waterschap Hollandse Delta is een beoordelingsmethodiek besproken om de effecten van het falen van een windturbine tijdens de exploitatiefase te beschouwen. In overleg met het waterschap is voor de regionale waterkering ook een plan van aanpak geschreven voor de beoordeling van overige effecten op de waterkering. Hieronder valt een beoordeling van de grondmechanische effecten van trillingen van de windturbine tijdens gebruik (exploitatiefase) op de waterkerende functie van de regionale waterkering (Zeedijk). De bouw en het verwijderen van de windturbines vinden plaats buiten de beschermingszone en worden daarom buiten beschouwing gelaten. Wel zal worden gekeken naar de grondmechanische effecten door de aanleg en gebruik van de toe- en afritten en de bekabeling in de beschermingszone.

Om de effecten van het falen van een windturbine te beschouwen dient onder andere gekeken te worden naar de maatgevende hoogwaterstanden behorende bij de waterkering.

Maatgevende hoogwaterstand

Elke dijkring in Nederland is ontworpen en getoetst aan een Maatgevende Hoogwaterstand (MHW). De kans dat deze waterstand niet gekeerd kan worden, is afhankelijk van de economische functies in het achterland. De resultaten van een risicoanalyse van een windturbine kunnen getoetst worden aan de ontwerpwaarden die zijn gebruikt voor de kans van voorkomen van een MHW. Hierbij kan in een vervolgstap ook gekeken worden naar de vervolgschade aan het dijklichaam en in hoeverre het dijklichaam nog de MHW kan keren na treffen. Na overleg met het waterschap is bepaald dat in eerste instantie gekeken kan worden naar een worst-case bepaling van de risico's. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten afgestemd:

- een maximale reparatietijd van schade aan de regionale waterkering van 5 dagen;
- een maximale kans op mogelijk te keren water gelijk aan de maximale overstromingskans van het zwakste deel van dijkring 25 (1/340 jaar). Dit kan als uitgangspunt dienen omdat de regionale waterkering hier een kering is tussen land en land. Er is dus geen sprake van een te keren waterstand tijdens normaal gebruik van de waterkeringen. Er is enkel sprake van een te keren waterstand indien de primaire waterkeringen aan één van beide zijden van de regionale waterkering zijn gefaald / overstroomd;
- treffen van welk onderdeel dan ook leidt tot volledig falen van de waterkering in waterkerend vermogen. Treffen = 100% schade. Dit is een worst-case bepaling van de werkelijke gevolgschade van treffen.

In dit MER is gekeken naar de trefkansen van de verschillende scenario's. De kans van optreden van een bepaalde gevolgschade is niet geanalyseerd.

De volgende windturbines bevinden zich binnen de identificatieafstand van de beschermingszone van de regionale waterkering:

- zuidlijn A1-04, A2-04 en A1V1-04
- zuidlijn A1-05, A1-05 en A1V1-05
- zuidlijn A1-06¸ A1-06 en A1V1-06
- zuidlijn B-01
- zuidlijn B-02
- noordlijn A1-09, A1-09 en A1V1-09
- noordlijn A1-10, A1-10 en A1V1-10
- noordlijn B-01
- noordlijn B-02

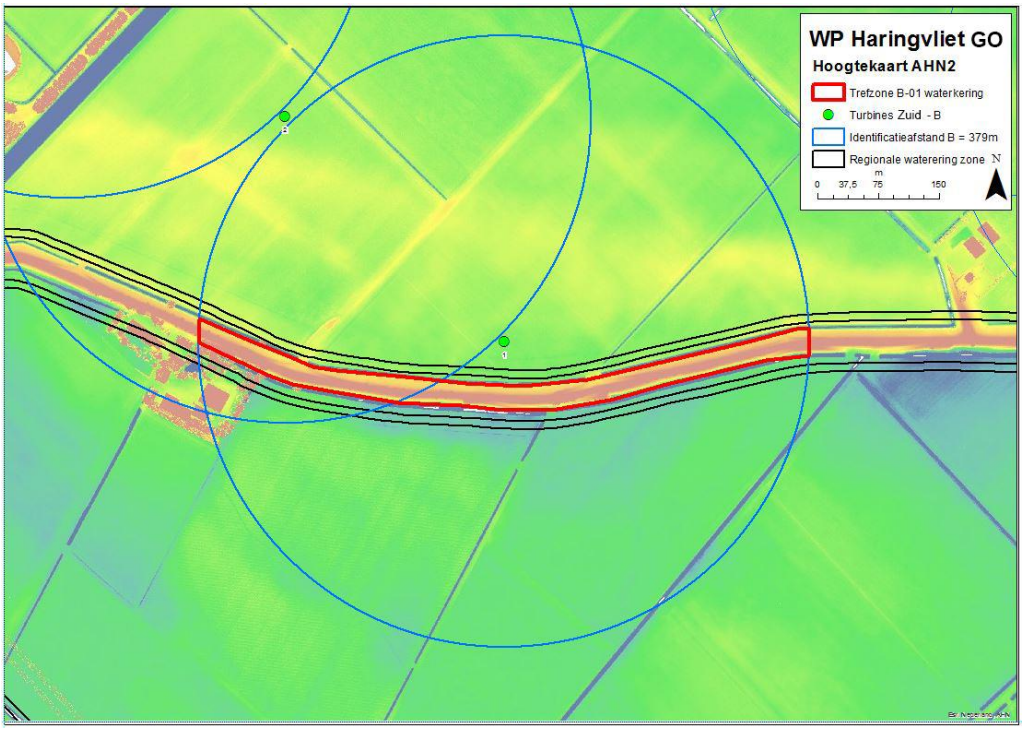
In alle alternatieven is er sprake van effecten op de regionale waterkering in de orde van grote van kans op voorkomen van 1×10^{-4}. De kans op voorkomen van het scenario 'bladworp bij overtoeren' is minder dan 1% van de kansen van de andere scenario's. De additionele risico's van het scenario bladworp bij overtoeren zijn niet maatgevend en dragen een verwaarloosbare hoeveelheid risico toe aan de al aanwezige risico's van de andere scenario's. Het scenario 'bladworp bij overtoeren' wordt daarom niet nader beschouwd. De berekeningen zijn gericht op de bepaling van de trefkans van de andere scenario's.

Windturbine Zuidlijn B-01 (alternatief B) veroorzaakt de grootste trefkans op de regionale waterkering. Deze windturbine bevindt zich op een afstand van 34 meter vanaf de beschermingszone van de regionale waterkering.

De trefzone van de dijk

De trefzone van de dijk is bepaald op zowel het deel van de waterkering wat een maatgevende hoogwaterstand kan keren als op de effecten op de maximale beschermingszone. Dit is op kaart weergegeven in onderstaand figuur voor windturbine Zuidlijn B-01. Hierbij is er vanuit gegaan dat de waterkering enkel kan falen als het zwaartepunt van het afvallende object binnen de trefzone valt.

Figuur 10.5 Trefzone en hoogtekaart regionale waterkering bij windturbine B-01 zuidlijn



Er is onderzoek gedaan naar de effecten van drie verschillende faalmechanismen van een windturbine: “mastfalen, gondelfalen en bladworp bij nominaal toerental”. De trefkans van één windturbine is bepaald op maximaal 1,5 x 10^{-4} per jaar. De cumulatieve trefkans (twee windturbines is maximaal 3,0 x 10^{-4} per jaar.

Voor de berekeningsmethodiek van de overstromingskans wordt verwezen naar bijlage 6A.

In de berekening wordt het worst-case scenario gekozen dat bij overstroming van de primaire waterkering er gedurende een heel jaar hoogwater aanwezig is bij de regionale waterkering. Hierbij wordt niet gekeken of de regionale waterkering hoog genoeg is om alle hoogwaterstanden gedurende dat jaar te keren omdat de huidige functionele werking van de regionale waterkering niet ter discussie staat. Het additionele risico op overstroming van de regionale waterkering bedraagt dus 4,8 x 10^{-4} x (1/340) = 1,4 x 10^{-6}. Dit is een risicoverhoging van maximaal 0,1% ten opzichte van een veiligheidsnorm van 1:1000 behorende bij een IPO-veiligheidsklasse van 5 voor regionale waterkeringen.

De risicotoevoeging van de plaatsing van de twee maatgevende windturbines is circa 0,1%. Dit additionele risico kan als verwaarloosbaar worden gezien. Alle opstellingen veroorzaken een risico wat gelijk of kleiner is als 0,1%. De hoogte van het additionele risico voor de veiligheid van de waterkeringen kan beoordeeld worden door het Waterschap Hollandse Delta. De alternatieven scoren neutraal (0) en zijn niet onderscheidend op het onderdeel veiligheid regionale waterkering.

Beoordelingscriteria

De effecten op de primaire waterkering kunnen nog niet voldoende onderzocht worden om een uitspraak te kunnen maken over de beoordeling hiervan. Totdat afstemming met het waterschap en het bevoegd gezag heeft plaatsgevonden met betrekking tot de beoordelingsmethodiek voor primaire waterkeringen, wordt deze categorie niet gescoord. De effecten op de regionale waterkering zijn verwaarloosbaar te noemen en de opstellingsalternatieven scoren neutraal (0).

Tabel 10.9 Beoordelingscriteria veiligheid – dijklichamen en waterkeringen

Beoordelingscriteria	A1	A1V1	A2	B1
Primaire dijklichamen en waterkeringen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Regionale waterkeringen (secundair)	0	0	0	0

10.3.7 Vliegverkeer en radar

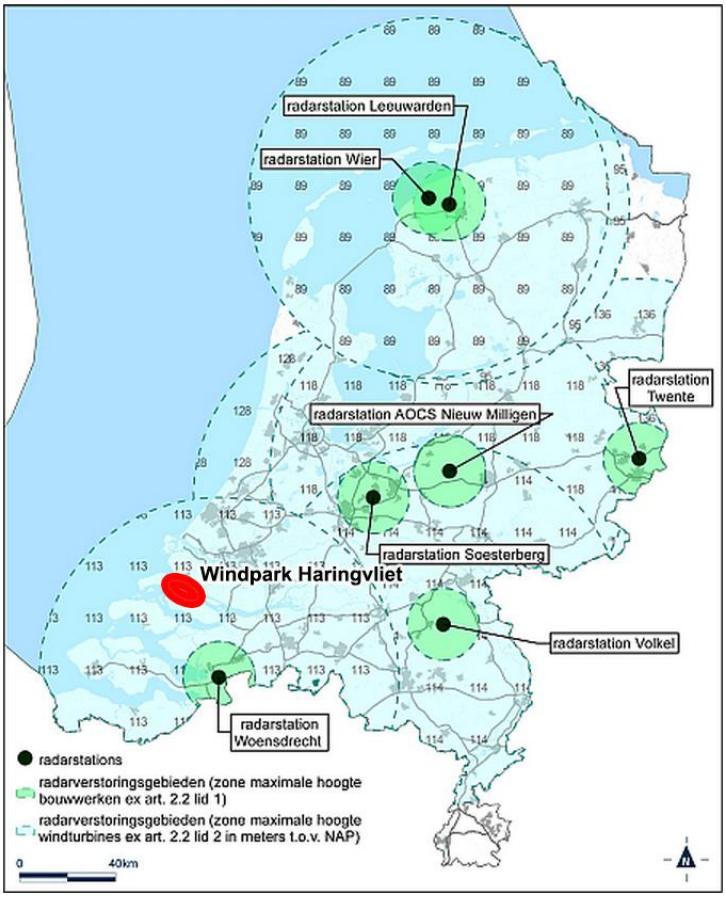
De hoogte van windturbines is relevant voor het vliegverkeer in Nederland. Zo gelden er harde bouwhoogtebeperkingen voor laagvlieggebieden, helikopteroefengebieden en voor een correcte werking van de defensie- en burgerradars. Het plangebied valt binnen het toetsingsveld van de radarinstallaties van Defensie (zie Figuur 10.6

Figuur 10.6) van de radar te Woensdrecht. Toetsing van de effecten op de radardekking dient plaats te vinden voor de radar te Woensdrecht bij objecten boven de 113 meter. TNO heeft het benodigde onderzoek uitgevoerd. Hieruit blijkt dat de effecten op de radardekking als gevolg van de turbines van Windpark Haringvliet GO zodanig klein zijn dat deze voldoen aan de norm die hiervoor door Defensie is gesteld (zie bijlage 7).

Daarnaast toetst LVNL (Luchtverkeersleiding Nederland) of voorgenomen (bouw)plannen mogelijk van invloed zijn op de goede werking van de communicatie-, navigatie- of surveillanceapparatuur (CNS) van LVNL. Elk van deze apparaten / systemen heeft een eigen driedimensionaal toetsingsvlak. LVNL heeft aangegeven dat de locatie van het plangebied zich buiten de toetsingsvlakken behorende bij de CNS apparatuur van LVNL bevindt. Er is geen verder onderzoek nodig. Zie ook bijlage 8.

Ook de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILenT) is gevraagd om een advies en beoordeling te geven van de mogelijke effecten op de burgerluchtvaart. De ILenT geeft advies over de benodigde signaalverlichting en maatregelen om de veiligheid omtrent luchtvaart te kunnen verbeteren. De ILenT heeft aangegeven dat mits aan de eisen rondom benodigde obstakelverlichting wordt voldaan er geen obstakels zijn voor het plaatsen van windturbines in de beoordeelde alternatieven. Dit staat in een email in bijlage 8.

Figuur 10.6 Toetsingscontouren Defensieradar



Bron: TNO, Toelichting bij de nieuwe (PERSEUS) radarhinder toetsingsmethode, 2012

Tabel 10.10 Beoordelingscriterium veiligheid - vliegverkeer

Beoordelingscriterium	A1	A1V1	A2	B1
Vliegverkeer	0	0	0	0

10.4 Cumulatieve effecten

Voor het aspect veiligheid is sprake van cumulatieve effecten indien de windturbines voor elkaar een additioneel risico vormen. Hierbij zou een defect aan een windturbine zorgen voor een defect aan een andere windturbine. Doordat de afstanden tussen de windturbines minimaal 400 meter zijn, is dit effect nagenoeg verwaarloosbaar. Ook kan er sprake zijn van cumulatie indien meerdere windturbines voor een risico zorgen op eenzelfde object. Dit is enkel relevant voor lange objecten zoals buisleidingen en infrastructurele werken. In de beoordeling van de risico's voor dit soort objecten is hier rekening mee gehouden.

10.5 Samenvatting beoordeling effecten veiligheid

10.5.1 Overzicht effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven is samengevat in de onderstaande tabel.

Tabel 10.11 Samenvatting beoordeling veiligheid

Beoordelingscriteria	A1	A1V1	A2	B1
Bebouwing	0	0	0	0
Wegen, waterwegen en spoorwegen	0	0	0	0
Industrie	0	0	0	0
Onder- en bovengrondse transportleidingen	0	0	0	0
Hoogspanningslijnen	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen*	0	0	0	0
Vliegverkeer en radar	0	0	0	0

* Dit zijn de effecten op de regionale waterkering, de effecten op de primaire waterkering zijn nog niet bekend en is niet in deze score opgenomen

De beoordelingscriteria voor de onderdelen: “Bebouwing, wegen, waterwegen en spoorwegen, industrie, boven- en ondergrondse transportleidingen en hoogspanningslijnen en vliegverkeer en radar” scoren neutraal en zijn niet onderscheidend tussen de alternatieven. De beoordeling is gebaseerd op een worst-case benadering.
Een nadere analyse is nodig voor de beoordeling van de effecten op de waterkerende functies van de primaire waterkering.

10.5.2 Mitigerende maatregelen

De noodzaak en omvang van, specifiek te bepalen, mitigerende maatregelen worden, indien benodigd, enkel bepaald voor het voorkeursalternatief. Of mitigerende maatregelen nodig zijn en welke nodig zijn hangt sterk af van het type en de specifieke posities van de windturbines. Om effecten tot nul te reduceren kunnen specifieke toetsafstanden als minimum aangehouden worden tot de verschillende objecten.

11 RUIMTEGEBRUIK

11.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

De aanleg en exploitatie van een windpark heeft invloed op het ruimtegebruik omdat een deel van de ruimte in het plangebied niet langer gebruikt kan worden voor de huidige aanwezige functies. In vergelijking met andere ontwikkelingen, zoals de aanleg van een industrieterrein, is het ruimtebeslag bij windparken beperkt en is er veel ruimte om het met de bestaande functie (in dit geval vooral akkerbouw) of een andere functie te combineren. Dit omdat het grootste deel van een windturbine (de wieken) zich in de ruimte boven het gebied bevindt. Het combineren van functies wordt meervoudig (of dubbel) ruimtegebruik genoemd.

Omdat in Nederland ruimte schaars is en steeds meer belang wordt gehecht aan de kwaliteit van die ruimte, is er behoefte om het grondoppervlak optimaal te gebruiken. Meervoudig ruimtegebruik komt aan die noodzaak tegemoet. Er zijn hiervoor diverse mogelijkheden en een goed voorbeeld van meervoudig ruimtegebruik zijn de kantoorgebouwen boven de Utrechtsebaan (A12) in Den Haag waar de transportfunctie is gecombineerd met de werkfunctie. In dit hoofdstuk is beoordeeld in hoeverre het huidige ruimtegebruik van de omgeving wordt gehinderd door de komst van de windturbines en in hoeverre meervoudig ruimtegebruik mogelijk is. Bepaalde functies zijn goed te combineren, met name functies die geen aanwezigheid van mensen vereisen. Zo kunnen bijvoorbeeld industriële activiteiten, bos en akkerbouw goed gecombineerd worden met de ontwikkeling van windenergie. Voor de beoordeling van de verschillende alternatieven is gekeken of ze onderling onderscheidend zijn in de effecten op het huidige ruimtegebruik.

Er is onderscheid gemaakt in primair en secundair ruimtegebruik van windturbines. Primair ruimtegebruik is de noodzakelijke ruimte voor het uitvoeren van de functie van het windpark waarbij er geen ruimte is voor combinatie met andere functies. Dit is bijvoorbeeld de benodigde ruimte voor de masten en fundaties. Het secundaire ruimtegebruik is de overige ruimte waar windenergie gecombineerd kan worden met andere gebruiksfuncties. Dit betreft bijvoorbeeld de directe ruimte onder de wieken van een windturbine, civieltechnische infrastructuur die bestaat uit de aangelegde toegangswegen en de verharde kraanopstelplaatsen. Het secundaire ruimtegebruik geeft beperkingen voor het gebruik en laat tegelijkertijd ruimte voor andere functies dan energieopwekking. De effecten op horizontaal en verticaal ruimtegebruik worden beoordeeld, dit is hieronder uitgelegd.

Horizontaal ruimtegebruik

Er zijn geen specifieke normen of regels voor ruimtegebruik waar aan getoetst kan worden. Aan de hand van de oppervlaktes benodigd voor Windpark Haringvliet GO is een kwalitatieve analyse gemaakt van de effecten op het horizontale ruimtegebruik met de criteria en beoordelingsschaal in Tabel 11.1.

Tabel 11.1 Beoordelingscriteria horizontaal ruimtegebruik

Effect	Score
Combinatie van functies is niet mogelijk	-
In een klein gedeelte (oppervlakte) van het plangebied is combinatie met functies mogelijk	0
In een groot gedeelte (oppervlakte) van het plangebied is combinatie van functies mogelijk	+

Straalpaden (verticaal ruimtegebruik)

Naast ruimtegebruik in oppervlakte (in horizontale zin) kan ruimtegebruik ook verticaal optreden. Zo kunnen communicatiemiddelen de lucht boven de grond gebruiken om informatie te versturen. Windturbines kunnen van invloed zijn op deze straalverbindingen (straalpaden) voor het transport van spraak-, data-, radio- en tv-signalen. Door de aanwezigheid van windturbines kan de signaaloverdracht van straalpaden worden verstoord of verzwakt. De straalverbindingen verzenden informatie langs een rechtstreekse cilindervormige lijn door de lucht. Verstoring kan optreden doordat deze cilindervormige lijn wordt onderbroken (dit heet doorkruising van de tweede fresnelzone) of door verstoring van het signaal door reflecties afkomstig van de bewegende windturbineonderdelen. Nabij het windpark bevinden zich, volgens Agentschap Telecom, enkele straalpaden (zie Figuur 11.2).

De rekenmethodiek voor het bepalen van effecten aan straalverbindingen is in overleg met Agentschap Telecom vastgesteld. Aan Agentschap Telecom is gevraagd wat een goede toetsingsmaat is voor de beoordeling van de effecten van windturbines. Voor de beoordeling is een maat gehanteerd van de lengte van de rotordiameter + de tweede fresnelzone[54]. Hierbuiten worden de effecten op de verbinding verwaarloosbaar geacht. Deze beoordeling gaat uit van een tweedimensionaal vlak. Indien de rotordiameter van de windturbine dit vlak doorsnijdt is er echter niet in alle gevallen een effect. Dit komt doordat nog geen rekening is gehouden met de hoogte van het straalpad en de hoogte waarop de rotor zich bevindt. Indien de straalverbinding onder de bewegende windturbinebladen doorgaat is ook in deze situatie geen sprake van een effect.

Tabel 11.2 Beoordelingscriteria verticaal ruimtegebruik (straalpaden)

Effect	Score
Minstens één windturbine is geplaatst binnen de horizontale afstand van rotordiameter + tweede fresnelzone en een onderdeel van de windturbine doorkruist de tweede fresnelzone	- -
Minstens één windturbine is geplaatst binnen de horizontale afstand van rotordiameter + tweede fresnelzone en doorkruist de tweede fresnelzone niet	-
Er ontstaat geen hinder voor straalpaden door plaatsing van de windturbines	0

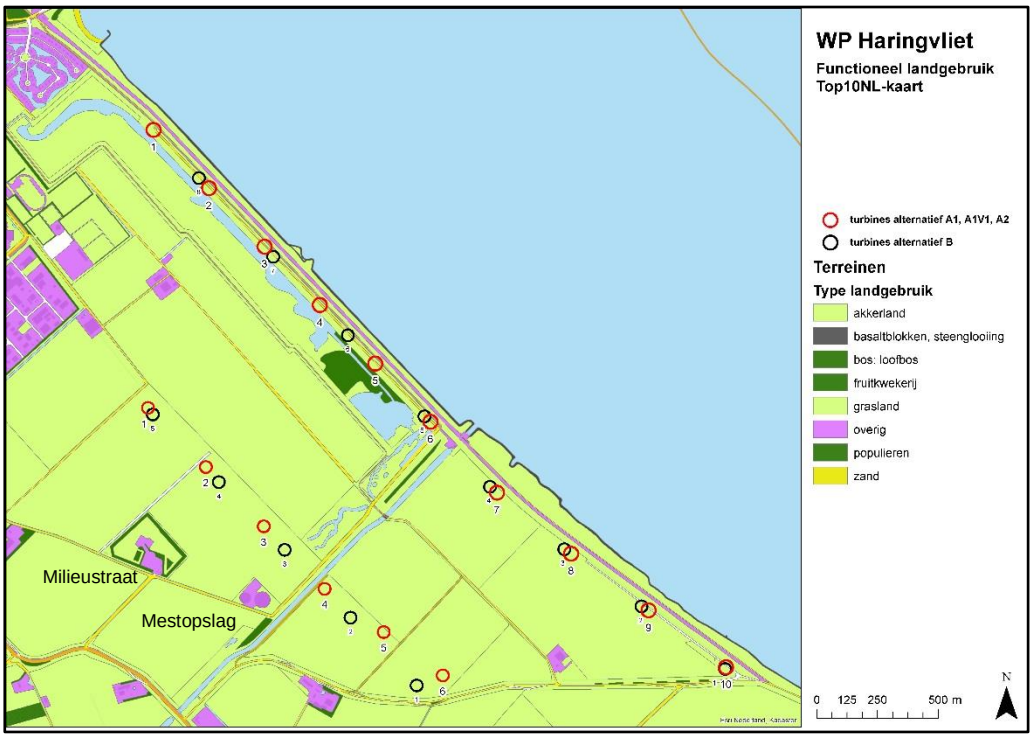
De verschillende effecten van het ruimtegebruik van windturbines op bijvoorbeeld natuur, bodemgesteldheid en ondergronds ruimtegebruik worden beoordeeld in de aspecthoofdstukken voor ecologie, water en bodem en veiligheid.

[54] De tweede fresnelzone is voor alle relevante straalverbinding bepaald met de formule: 8,66 * √(2 * (lengte straalpad / minimale frequentie)) = tweede fresnelradius.

11.2 Referentiesituatie

Om de veranderingen na plaatsing van de windturbines in kaart te kunnen brengen is eerst gekeken naar het huidige en het toekomstige ruimtegebruik van het plangebied. Het huidige ruimtegebruik en de locatie van de windturbines is weergegeven in Figuur 11.1. De windturbines worden gebouwd op agrarisch akkerland of nabij de dijk. De mestopslaglocaties en de milieustraat worden niet gestoord in hun functionele uitvoering of oppervlaktegebruik.

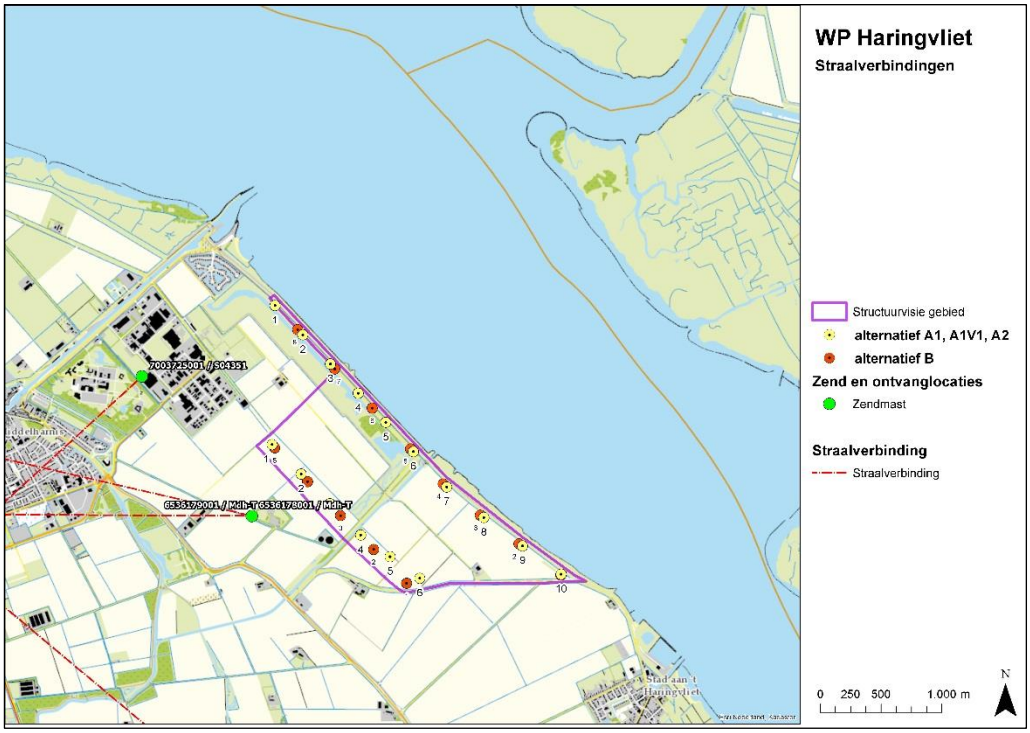
Figuur 11.1 Referentiesituatie voor horizontaal ruimtegebruik



Bron: Basisregistratie Topografie (Top10NL) van Kadaster, visuele weergave door Pondera Consult

De straalverbindingen nabij het gebied zijn weergegeven in Figuur 11.2.

Figuur 11.2 Straalverbindingen nabij Windpark Haringvliet GO



11.3 Beoordeling effecten

11.3.1 Locaties van windturbines

Locaties op akkerland

De functie akkerland is goed te combineren met de windturbines door het kleine primaire ruimtegebruik van een windturbine. De verschillende opstelplaatsen en transportwegen kunnen onder andere dienen als routes voor de landbouwapparatuur. De verharde wegen en opstelplaatsen zorgen voor een beperking van de hoeveelheid aanwezige landbouwgrond. Voor het gebruik hiervan worden opstalovereenkomsten afgesproken met de perceeleigenaren, die ook initiatiefnemer van het windpark kunnen zijn. Buiten de verharde infrastructuur en het oppervlaktebeslag van de masten van de windturbines kan het gebied gebruikt blijven worden als akkerland. De huidige gebruiksfunctie van de ruimte wordt minimaal beïnvloed.

Locaties op of nabij primaire dijken

Ook de windturbinelocaties die een deel van hun locatie delen met de waterkeringen voorzien in een nuttige behoefte van multifunctioneel ruimtegebruik. De waterkering onder de wieken van de windturbine keert het water terwijl de windturbine energie opwekt in de ruimte boven de waterkeringen. Het effect op veiligheid is besproken in hoofdstuk 10 ‘veiligheid’. Voor het onderdeel ruimtegebruik is gekeken naar de functionele aspecten van het ruimtegebruik. Het combineren van de functies is beoordeeld als een positief effect.

11.3.2 Meervoudig ruimtegebruik

Naast agrarische functies kan de ontwikkeling van windturbines voor ander meervoudig ruimtegebruik zorgen. De transportwegen en opstelplaatsen kunnen mogelijk gebruikt worden

als recreatieve routes of als vervoerswegen voor landbouwapparatuur, waarbij ze tijdens onderhoud en reparaties vrij moeten kunnen worden gemaakt.

De windturbines creëren ook beperkingen op het ruimtegebruik, zo kunnen er geen hoge objecten worden geplaatst nabij de windturbines en ontstaan er zoals besproken in de paragraaf “Luchtvaart” (hoofdstuk externe veiligheid) mogelijk beperkingen voor lucht varende objecten zoals vliegers, zweefvliegtuigen en ballonnen.

11.3.3 Ruimtegebruik per alternatief

Om een inschatting te maken van de effecten op het ruimtegebruik na plaatsing van de windturbines toont Tabel 11.3 per alternatief het primaire en secundaire ruimtegebruik. Deze tabel is gemaakt op basis van aannames over ruimtebeslag van opstelplaatsen, fundering van de windturbines en de benodigde wegen (zie paragraaf 4.4.2). Hierbij wordt er vanuit gegaan dat de interne en externe bekabeling zich ondergronds bevindt en geen verstoring veroorzaakt van het ruimtegebruik.

Tabel 11.3 Ruimtegebruik per opstellingsalternatief in m^2

#	Fundatie	Totaal primair ruimtegebruik*	Kraanopstelplaats	Wegen	Totaal secundair ruimtegebruik**
A1	5.120	5.600	22.400 (25x55m per opstelplaats)	45.000	74.000
A1V1	4.160	4.600	18.200 (25x55m per opstelplaats)	40.000	64.000
A2	5.120	5.600	26.400 (30x55m per opstelplaats)	45.000	80.000
B1	5.200	5.750	46.475 (65x55m per opstelplaats)	45.000	100.000

* bepaald door de oppervlakte van de fundaties + 10% (voor uitritten)

** bepaald door de oppervlakte van de kraanopstelplaatsen + oppervlakte wegen + 10%

De hoeveelheden primair ruimtegebruik liggen per alternatief in dezelfde orde van grootte. De hoeveelheden secundair ruimtegebruik per alternatief verschillen (met name B1), echter de mate van beïnvloeding van het huidige ruimtegebruik is laag en vergelijkbaar qua niveau. De huidige functies van de locaties zijn goed te combineren met de ontwikkeling van windturbines. Alle alternatieven scoren positief (+).

Transformatorstation

De bouw van een transformatorstation, voor de transformatie van de elektriciteit naar een spanningsniveau wat geschikt is voor het elektriciteitsnet, neemt een oppervlakte in beslag van circa 15 x 21 meter en maximaal 100 m^2 voor wegen. Deze oppervlakten kunnen niet langer gebruikt worden voor de uitvoering van agrarische functies. Er is geen dubbel ruimtegebruik mogelijk op het terrein behorende bij het transformatorstation. De hoeveelheid ruimte die het transformatorstation inneemt is zodanig klein dat de invloed op het totale ruimtegebruik van het plangebied van een niet-significant niveau is. De effecten blijven hiermee neutraal.

11.3.4 Straalpaden

Naast een oppervlakte van de grond kan ook de ruimte boven de grond gebruikt worden. Onder andere communicatiemiddelen maken hiervan gebruik om hun informatie door de lucht te versturen. Er zijn geen straalpaden die het plangebied van Windpark Haringvliet GO doorkruisen (zie Figuur 11.2) en daarmee is er geen effect. Alle alternatieven scoren daarom neutraal (0)

11.4 Samenvatting effectbeoordeling

In vergelijking met andere energie-opwekmethoden heeft windenergie een zeer beperkt ruimtebeslag en is daardoor goed te combineren met andere vormen van ruimtegebruik. Hierdoor is meervoudig ruimtegebruik mogelijk. Bij Windpark Haringvliet GO worden de windturbines gebouwd op agrarische akkerlanden en deels nabij waterkeringen. Deze huidige functies zijn goed te combineren met de plaatsing van windturbines. Er is een beperkte verandering van het ruimtegebruik nodig voor de constructie van de masten en infrastructuur. De aanleg van opstelplaatsen en toegangswegen kunnen deels mogelijkheden voor recreatieve en agrarische transportroutes bieden. De verschillen tussen de alternatieven in het oppervlak van ruimtegebruik zijn minimaal waardoor het geen onderscheidend aspect is tussen de alternatieven. Er zijn geen straalverbindingen in het plangebied aanwezig.

Tabel 11.4 Beoordeling aspect ruimtegebruik Windpark Haringvliet GO

Criterium	A1	A2	A1V1	B1
Beoordeling horizontaal ruimtegebruik	+	+	+	+
Beoordeling verticaal ruimtegebruik	0	0	0	0

12 ENERGIEOPBRENGST

12.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

12.1.1 Beleid en wetgeving

Windenergie is een duurzame vorm van elektriciteitsproductie en levert een bijdrage aan de invulling van het klimaatbeleid. In dit hoofdstuk staat wat Windpark Haringvliet GO in de verschillende alternatieven bijdraagt aan de invulling van het klimaatbeleid. Zo is voor elk alternatief aangegeven wat de elektriciteitsopbrengst is in MWh per jaar en hoeveel reductie dit tot gevolg heeft voor enkele stoffen die het broeikaseffect en daarmee klimaatverandering veroorzaken: CO_2, NO_x en SO_2. De elektriciteitsopbrengst is berekend met het computerprogramma WindPRO©. Hierbij is rekening gehouden met aanwezige windcondities in het gebied waaronder de windrichting, de windsnelheid en de aard van het landschap. Naast de absolute opbrengst is ook gekeken naar de efficiëntie van de verschillende alternatieven. Zo kan een alternatief met minder megawatt opgesteld vermogen meer elektriciteit opwekken. Er is geen rekening gehouden met elektriciteitsopbrengstverliezen door eventueel in de toekomst aanwezige andere windparken, omdat deze op ruime afstand liggen is het effect verwaarloosbaar.

Om de energieopbrengst en de emissiereductie te berekenen, wordt door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO, voorheen AgentschapNL) voor windenergie de substitutiemethode aanbevolen. Deze methode wordt op dit moment gebruikt in het kader van de berekeningen voor het ‘Protocol monitoring hernieuwbare energie’ (AgentschapNL, 2010). Met behulp van deze methode kan beoordeeld worden hoeveel Windpark Haringvliet GO bijdraagt aan de doelstellingen die de verschillende overheden hebben gesteld met betrekking tot het opwekken van duurzame energie en de reductie van broeikasgassen en vervuilende stoffen. Onderstaand zijn kort per overheid de doelstellingen uit hoofdstuk 2 herhaald.

Europees

In Europees verband[55] heeft Nederland de taakstelling om in 2020 14% van het totale energieverbruik duurzaam te realiseren en de CO_2-uitstoot met 20% te reduceren ten opzichte van 1990. Er wordt in Europa gestreefd naar een volledig duurzame energievoorziening in 2050.

Rijk

Eind september 2013 is het ‘Energieakkoord voor duurzame groei’ afgesloten. Hierbij wordt gestreefd naar het behalen van 14% duurzame energie in 2020 en 16% in 2023.

Er zijn nationale doelstellingen voor emissiereductie, namelijk de National Emission Ceiling of NEC-plafonds, die voor heel Nederland en alle sectoren gezamenlijk gelden. Deze emissieplafonds zijn binnen de EU in 2012 afgesproken om de uitstoot van verzurende en luchtverontreinigende stoffen te beperken. De plafonds gelden voor 2020, daarna zijn deze nog niet afgesproken. Voor Nederland geldt vanuit het Gothenburgprotocol een NO_x, plafond van 202 Kton en voor SO_2 een plafond van 47 Kton (Infomil.nl, 2013).

[55] EU-richtlijn 2009/28/EG.

Provincie

De provincies garanderen op basis van afspraken ten behoeve van de Structuurvisie Windenergie op Land ruimte voor 6.000 MW windenergie op land, te realiseren voor 2020. De verdeling van de doelstelling over de provincies betekent voor Zuid-Holland een taakstellend vermogen van 735,5 MW, waarvan 320 MW is gerealiseerd.[56] Het gemeentelijke doel bestaat uit 225 MW aan opgesteld vermogen in 2020. Op moment van schrijven van dit MER (juli 2016) is er 78 MW bestaand opgesteld vermogen aanwezig op Goeree-Overflakkee. Het plangebied van Windpark Haringvliet GO is één van de aangewezen locaties die bijdraagt aan het invullen van de taakstelling.

Gemeente

Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland en het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Goeree-Overflakkee hebben op 13 juni 2013 samen met een aantal marktpartijen, verenigd in de Coöperatie Windgroep Goeree-Overflakkee, de samenwerkingsovereenkomst 'Wind Werkt voor Goeree-Overflakkee' gesloten. Hierin is opgenomen dat de provincie en gemeente een planMER opstellen om geschikte plaatsingsgebieden in de randzone van Goeree-Overflakkee te onderzoeken. Deze planMER is in 2013-2014 opgesteld. Mede op basis hiervan hebben de provincie en gemeente de gebieden vastgelegd waarbinnen een totaal opgesteld vermogen van 225 MW moet worden gerealiseerd. In de Partiële herziening regionale structuurvisie GO Windenergie (juni 2014) en de provinciale Visie Ruimte en Mobiliteit (VRM, juli 2014) zijn deze gebieden verankerd. Het plangebied van Windpark Haringvliet GO is een van deze gebieden.

12.1.2 Beoordelingscriteria

De elektriciteitsopbrengst per alternatief is weergegeven in MWh. De reductie van CO_2, NO_x en SO_2 wordt van deze elektriciteitsopbrengst afgeleid. Er is in dit hoofdstuk uitgegaan van 0,06 kg NO_x/GJ, 0,02 kg SO_2/GJ (bron: ECN-c-05-090) en 68,9 ton/TJ CO_2 (RVO voorheen AgentschapNL, 2010). Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat de elektriciteitsopbrengst (en daaruit afgeleide emissiereducties) in dit hoofdstuk zijn bepaald voor concrete windturbinetypes. Er kunnen verschillen ontstaan tussen de hier genoemde getallen en de optredende waarden als gevolg van het uiteindelijk realiseren van een ander type windturbine. De beoordeling in dit MER geeft het beeld van de verschillen tussen de alternatieven.

[56] Voortgangsrapportage realisatie windenergie Zuid-Holland 2015, provincie Zuid-Holland, 17 november 2015.

Tabel 12.1 Beoordelingscriteria en -schaal energieopbrengst

Beoordelingscriteria	Schaal
Opbrengst in MWh per jaar	0 = geen
	+ = < 150.000
	++ = > 185.000
Efficiëntie windpark in vollasturen (MWh/MW)	0 = geen
	+ = ca. 3.500
	++ = > 3.700
NO_x- en CO_2 emissiereductie in ton per jaar	0 = geen
	+ = < 100
	++ = > 125
SO_2-emissiereductie in ton per jaar	0 = geen
	+ = < 25
	++ = > 30

12.2 Referentiesituatie

De nieuw te produceren elektriciteit wordt vergeleken met een in de referentiesituatie op een voor Nederland conventionele wijze opgewekte (gas- en kolencentrales) energieproductie. De uitbreiding van de productie van duurzame energie zorgt hiermee voor een emissiereductie ten opzichte van de referentiesituatie.

12.3 Beoordeling effecten per alternatief

In Tabel 12.2 is per alternatief de opbrengst van het park weergegeven, evenals de CO_2-emissiereductie en de reductie van NO_x, en SO_2. De jaarlijkse CO_2-, NO_x- en SO_2 reductie is uitgedrukt in ton per jaar. De opbrengstgegevens zijn bepaald aan de hand van het windklimaat wat is bepaald met lokale SODAR windmetingen uitgevoerd door Nuon Wind BV en gecorreleerd met methodieken van de ‘Modern Era-Era retrospective analysis for research and applications’ (MERRA). Hierbij wordt voor de lokale windklimaatbepaling uitgegaan van de geografische hoogtedata uit de algemene hoogtekaart Nederland (AHN2). De ruwheid van de ondergrond is afkomstig uit de ‘Landuse database’ van het programma WindPRO© versie 3.0.639.

De gegevens van de energieopbrengst en emissiereductie zijn een betrouwbare indicatie, maar kunnen bij realisatie lager of hoger uitvallen, afhankelijk van het daadwerkelijke windaanbod, de beschikbaarheid van de windturbines en het specifieke windturbinetype. Zo kan een windturbine niet beschikbaar zijn voor energieproductie tijdens onderhoudswerkzaamheden. Moderne windturbines zijn circa 95% van de tijd beschikbaar.

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

- De locatie van de windturbine: bijvoorbeeld boven open zee waait het harder dan in de stad;

- Het rotoroppervlak: hoe langer de bladen, des te groter het oppervlak en hoe meer wind wordt omgezet in elektriciteit;
- Oriëntatie opstelling ten opzichte van de overheersende windrichting (zuidwesten);
- De onderlinge afstand tussen de windturbines: bij een opstelling in een windpark zorgen turbulentie en vermindering van luchtsnelheid. Dit wordt parkeffect genoemd;
- De hoogte van de windturbine: op grotere hoogte waait het harder en is de windstroom minder turbulent.

Bij de onderstaande energieopbrengst is rekening gehouden met de mitigerende maatregelen voortkomend uit de onderwerpen geluid en slagschaduw en de parkverliezen.

Tabel 12.2 Energieopbrengst en reductie per alternatief

Onderwerp	Alternatief A1	Alternatief A1V1	Alternatief A2	Alternatief B1
Vermogen in MW	48	39	48	65
Parkverliezen	10,5%	11,1%	9,5%	9,3%
Netto energieopbrengst in MWh/jaar	168.000	132.400	186.400	225.600
Efficiëntie per MW in vollasturen	3.500	3.400	3.900	3.500
Vergelijkbaar met jaarlijks elektriciteitsverbruik van dit aantal huishoudens (3.500 kWh/jaar/HH)	48.000	38.000	53.000	64.000
CO_2-emissiereductie in ton per jaar	98.000	77.000	108.000	131.000
SO_2-emissiereductie in ton per jaar	28	22	31	38
NO_x-emissiereductie in ton per jaar	85	67	94	114

Uit Tabel 12.2 valt af te lezen dat alternatief A2 en B1 beter scoren op totale energieopbrengst. Alternatief A2 produceert door de hogere tiphoogte en grotere rotordiameter ten opzichte van alternatief A1 circa 11% meer energie. Alternatief B1 heeft circa 35% meer opgesteld vermogen dan alternatief A2 en wekt daarmee ongeveer 22% meer energie op. Bij alternatief A1V1 dient de energieopbrengst uit het bestaande windpark Martina Cornelia nog opgeteld te worden om de energieopbrengst van het gehele plangebied te beschouwen. De energieopbrengst van dit windpark is ongeveer 27.300 MWh[57]. Dit brengt de totale energieopbrengst van dit alternatief A1V1 op 160.000 MWh.

Energiebalans windturbines

Het produceren, bouwen, installeren en ontmantelen van een windturbine kost ook energie. Uit verschillende onderzoeken wordt gemeld dat de energie die hiervoor benodigd is in ongeveer drie tot zes maanden is terugverdiend (RVO voorheen AgentschapNL, 2013). Voor de uitstoot van CO_2, NO_x en SO_2 voor het produceren, bouwen, installeren en ontmantelen is de terugverdientijd ongeveer tussen de vier en negen maanden

De doelstelling voor windenergie in de provincie Zuid-Holland is 735,5 MW in 2020. Windpark Haringvliet GO draagt hier met alternatieven van 39 tot 65 MW ongeveer 5,3 tot 8,8% aan bij. Tevens draagt het windpark 0,65 tot 1% vermogen bij aan de nationale doelstelling van 6.000 MW wind op land.

[57] Gebaseerd op cijfers van website Eneco over Windpark Martina Cornelia dat circa 7.800 huishoudens van stroom kan voorzien.

12.4 Mitigerende maatregelen

De energieopbrengst van windturbines is een positief effect van een windpark. De energieproductie wordt echter beïnvloed door toepassing van mitigerende maatregelen die nodig zijn voor aspecten zoals slagschaduw, geluid en ecologie. De mate van beïnvloeding is meegenomen in de analyse om de energieopbrengsten goed te beoordelen. De mitigerende maatregelen zoals beschreven in de hoofdstukken 'Geluid' en 'Slagschaduw' zorgen voor de productie afnames weergegeven in Tabel 12.3.

Tabel 12.3 Productieverliezen aan de hand van mitigatie

Productieverlies	Alternatief A1	Alternatief A1V1	Alternatief A2	Alternatief B1
Geluidmitigatie	1,6%	2%	2,2%	1,6%
Slagschaduw-mitigatie	0,5%	0,6%	0,5%	0,6%
Totaal mitigatie	**2,1%**	**2,6%**	**2,7%**	**2,2%**

12.5 Samenvatting effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven staat in Tabel 12.4.

Tabel 12.4 Beoordeling alternatieven t.a.v. energieopbrengst en vermeden emissies

Beoordelings-criteria	Schaal	Alternatief A1	Alternatief A1V1	Alternatief A2	Alternatief B1
Opbrengst in MWh	0 = geen + = < 150.000 ++ = > 185.000	+ / + +	+	+ +	+ +
Efficiëntie windpark in MWh/MW	0 = geen + = ca. 3.500 ++ = > 3.700	+	+	+ +	+
CO_2 en NO_x-emissiereductie in Kton/jaar	0 = geen + = < 100 ++ = > 125	+ / + +	+	+ +	+ +
SO_2-emissiereductie in Kton/jaar	0 = geen + = < 25 ++ = > 30	+ / + +	+	+ +	+ +

Alle alternatieven scoren positief, want ze leveren per saldo allemaal duurzame elektriciteit en verminderen daardoor de uitstoot van schadelijke stoffen. Alternatief A1V1 scoort licht slechter op energieopbrengst omdat een deel van het windpark niet wijzigt. Alternatieven A2 en B1 scoren beter dan A1 omdat er een grotere ashoogte en een grotere rotordiameter toegepast kan worden. Op efficiëntie scoort alternatief A2 het beste omdat er gebruik kan worden gemaakt van een windturbine met een kleinere generator en een grotere ashoogte en rotordiameter. Hierdoor is er sprake van een hoge efficiëntie per windturbinepaal.

Energie uit windturbines zorgt voor minder uitstoot van broeikasgassen en vervuilende stoffen zoals CO_2, SO_2, NO_x en fijn stof dan energie afkomstig van conventionele (fossiele) opwekmethoden.

13 CONCLUSIE, GEVOELIGHEIDSANALYSE EN VOORKEURSALTERNATIEF

13.1 Conclusies

De onderstaande tabel geeft het overzicht van de beoordelingsscores van de vier varianten op alle milieuaspecten. Daaronder wordt kort ingegaan op conclusie per milieuaspecten; dit zijn de bouwstenen voor het voorkeursalternatief.

Tabel 13.1 Beoordelingscriteria per milieuaspect

Aspecten	Beoordelingscriteria	A1	A1V1	A2	B1
Geluid	Geluidsituatie woningen derden wettelijke geluidnorm L_{den} 47 dB en L_{night} 41 dB (score voor en na mitigatie)	- → 0	- → 0	- → 0	- → 0
	Mate van hinder beneden wettelijke norm: geluidcontour L_{den} 42 dB - L_{den} 47 dB	-	-	-	0
	Cumulatie geluid t.g.v. industrie, rail- en wegverkeer en windturbines	-	-	-	-
Slagschaduw	Inventarisatie aantal woningen derden boven slagschaduw norm (score voor en na mitigatie)	- → 0	- → 0	-- → 0	- → 0
	Slagschaduwduur contouren: mogelijke hinder beneden wettelijke norm	-	-	-	- -
Ecologie *Gebruiksfase*	**Gebiedsbescherming**				
	Natura 2000-gebieden	0	0	0	0
	Soortbescherming				
	Vogels	0/-	0/-	0/-	0/-
	Vleermuizen	0/-	0/-	0/-	0/-
	Overige soorten	0	0	0	0
Aanlegfase	**Gebiedsbescherming**				
	Natura 2000-gebieden	0	0	0	0
	Soortbescherming				
	Vogels	0/-	0/-	0/-	0/-
	Vleermuizen	0/-	0/-	0/-	0/-
	Overige soorten*	0	0	0	0
Landschap en cultuurhistorie	Bestaande landschappelijke, archeologische en cultuurhistorische waarden	0/-	0/-	-	0
	Herkenbaarheid en kwaliteit van opstelling	+	-	+	0/+
	Samenhang met andere windparken	0/+	0/-	0/+	0/+
	Visuele invloed (incl. verlichting)	0/-	0/-	-	0/-
Water en bodem	Grondwater(kwaliteit)	0	0	0	0
	Oppervlaktewater	0	0	0	0
	Hemelwater (score voor en na mitigatie)	0/- → 0	0/- → 0	0/- → 0	0/- → 0
	Bodemkwaliteit	0/+	0	0/+	0/+

Aspecten	Beoordelingscriteria	A1	A1V1	A2	B1
Veiligheid	Bebouwing	0	0	0	0
	Wegen, waterwegen en spoorwegen	0	0	0	0
	Industrie	0	0	0	0
	Onder- en bovengrondse transportleidingen	0	0	0	0
	Hoogspanningslijnen	0	0	0	0
	Dijklichamen en waterkeringen	0	0	0	0
	Vliegverkeer en radar	0	0	0	0
Ruimtegebruik	Horizontaal ruimtegebruik	+	+	+	+
	Verticaal ruimtegebruik	0	0	0	0
Duurzame energie-opbrengst en vermeden emissies	Energieopbrengst	+ / + +	+	+ +	+ +
	Efficiëntie windpark	+	+	+ +	+
	CO_2-emissiereductie	+ / + +	+	+ +	+ +
	SO_2 - en NO_x-emissiereductie	+ / + +	+	+ +	+ +

Geluid

Doordat de windturbines geluid toevoegen aan de omgeving, wordt overal negatief gescoord. Uit de vergelijking op het criterium “geluidsituatie woningen derden wettelijke geluidnorm” volgt dat voor mitigatie alternatief A2 het minst scoort, vanwege het feit dat van alle alternatieven dit de meeste woningen heeft waar de norm bij wordt overschreden. Het aantal woningen dat een te hoge geluidbelasting ondervindt bij alternatieven A1 en A1V1 is onderling vergelijkbaar. Alternatief B1 heeft het kleinste aantal woningen waar de geluidnormen worden overschreden en daar is de geluidbelasting op de toetspunten ook het laagst. Alternatief B1 scoort van de alternatieven dus het best op het aspect ‘aantal woningen waar de norm wordt overschreden’. Na mitigatie scoren alle alternatieven neutraal. Bij het criterium “aantal gehinderden beneden de wettelijk norm is het verschil tussen alternatieven A1, A1V1 en A2 is relatief klein. Alternatief B1 scoort beter dan de andere drie alternatieven. Alle alternatieven scoren hetzelfde op “cumulatie” en treedt bij allen op 8 toetspunten een lichte verslechtering op van het geluidklimaat.

Slagschaduw

De conclusie is dat van alle alternatieven alternatief A2 de meeste woningen heeft waarbij de norm wordt overschreden en dus het slechtste scoort. Alternatief B1 scoort daar het beste. Voor het aantal woningen dat wel hinder ondervindt, maar beneden de wettelijke norm is dit juist omgekeerd en scoort alternatief A2 het beste. Alternatieven A1 en A1V1 liggen voor beide criteria hier tussen in. Na mitigatie zal het aantal woningen van derden met meer dan 6 uur slagschaduw per jaar op 0 uitkomen. Elk alternatief scoort dan neutraal (0).

Ecologie

Alle alternatieven scoren op alle criteria hetzelfde en er is dus geen onderscheid. Voor alle alternatieven geldt dat er voor gebiedsbescherming (Natura 2000) geen significante effecten zijn voor instandhoudingsdoelen. Voor beschermde soorten geldt dat er effecten optreden, echter er is geen effect op de gunstige staat van instandhouding. Voor beschermde soorten dient in het vervolgstadium een Flora- en faunawet-ontheffing te worden aangevraagd voor enkele soorten.

Landschap en cultuurhistorie

Wanneer alle aspecten even zwaar gewogen worden, dan scoort alternatief B1 het beste, gevolgd door alternatief A2 en alternatief A1. Alternatief A1V1 scoort duidelijk slechter dan de andere alternatieven. Dit komt vooral door het niet opschalen van (en daarmee eenheid brengen in) de noordelijke lijnopstelling. De neutrale score van alternatief B1 op het gebied van landschappelijke, archeologische en cultuurhistorische waarden heeft vooral te maken met de afstand die dit alternatief bewaart ten opzichte van het havenkanaal en de polderdijk. Door het met de zuidelijke lijnopstelling niet volgen van de knik in de hoofdwaterkering gaat (ten opzichte van alternatieven A1 en A2) de eenheid tussen de beide lijnopstellingen enigszins verloren. Dit is echter geen groot effect. Voor wat betreft de visuele invloed wordt de grotere turbinemaat (ten opzichte van de alternatieven A1 en A1V1) gecompenseerd door het kleinere aantal turbines en de kleinere rotatiesnelheid van de grotere turbines.

Water en bodem

De beoordelingscriteria voor de onderdelen “grondwater en oppervlaktewater” scoren neutraal en zijn niet onderscheidend tussen de alternatieven. Het beoordelingscriterium hemelwaterafvoer scoort voor alle alternatieven voor mitigatie licht negatief. Bij uitvoering van mitigerende maatregelen, zoals vertraagde afvoer van hemelwater en/of aanleg van extra waterberging, kunnen de effecten van versnelde afvoer van hemelwater via verhard oppervlak worden gemitigeerd en is de score neutraal. Voor bodem treedt een licht positief effect op bij alle alternatieven, behalve A1V1, ter plaatse van het huidige Martina Cornelia windpark door de realisatie van nieuwe windturbines.

Veiligheid

De beoordelingscriteria voor de onderdelen “bebouwing, wegen, waterwegen en spoorwegen, industrie, boven- en ondergrondse transportleidingen en hoogspanningslijnen en vliegverkeer en radar” scoren neutraal en zijn niet onderscheidend tussen de alternatieven. De windturbines langs het Haringvliet veroorzaken een mogelijk additioneel risico voor de veiligheid van de primaire waterkering. Er is momenteel geen toetsingskader beschikbaar om dit effect te toetsen. De windturbines van de zuidelijke lijn van alle alternatieven veroorzaken een niet-significant effect op de uitvoering van de functie van de regionale waterkering.

Ruimtegebruik

Bij windpark Haringvliet GO worden de windturbines gebouwd op agrarische akkerlanden en deels nabij waterkeringen. Deze huidige functies zijn goed te combineren met de plaatsing van windturbines. Er is een beperkte verandering van het ruimtegebruik nodig voor de constructie van de masten en infrastructuur. De aanleg van opstelplaatsen en toegangswegen kunnen eventueel mogelijkheden voor recreatieve en agrarische transportroutes bieden. De verschillen tussen de alternatieven in het oppervlak van ruimtegebruik zijn minimaal waardoor het geen onderscheidend aspect is. Alle alternatieven score positief (+) op horizontaal ruimtegebruik. Er zijn geen straalverbindingen in het plangebied aanwezig waardoor de score voor alle alternatieven op verticaal ruimtegebruik neutraal (0) is.

Duurzame energieopbrengst en vermeden emissies

Alle alternatieven scoren positief, want ze leveren per saldo allemaal duurzame elektriciteit en verminderen daardoor de uitstoot van schadelijke stoffen. Alternatief A1V1 scoort licht slechter op energieopbrengst omdat een deel van het windpark niet wijzigt. Alternatieven A2 en B1 scoren beter dan A1 omdat er een grotere ashoogte en een grotere rotordiameter toegepast

kan worden. Op efficiëntie scoort alternatief A2 het beste omdat er gebruik kan worden gemaakt van een windturbine met een kleinere generator en een grotere ashoogte en rotordiameter. Hierdoor is er sprake van een hoge efficiëntie per windturbine. De absolute opbrengst is het hoogst voor alternatief B1 en het laagst voor alternatief A1V1.

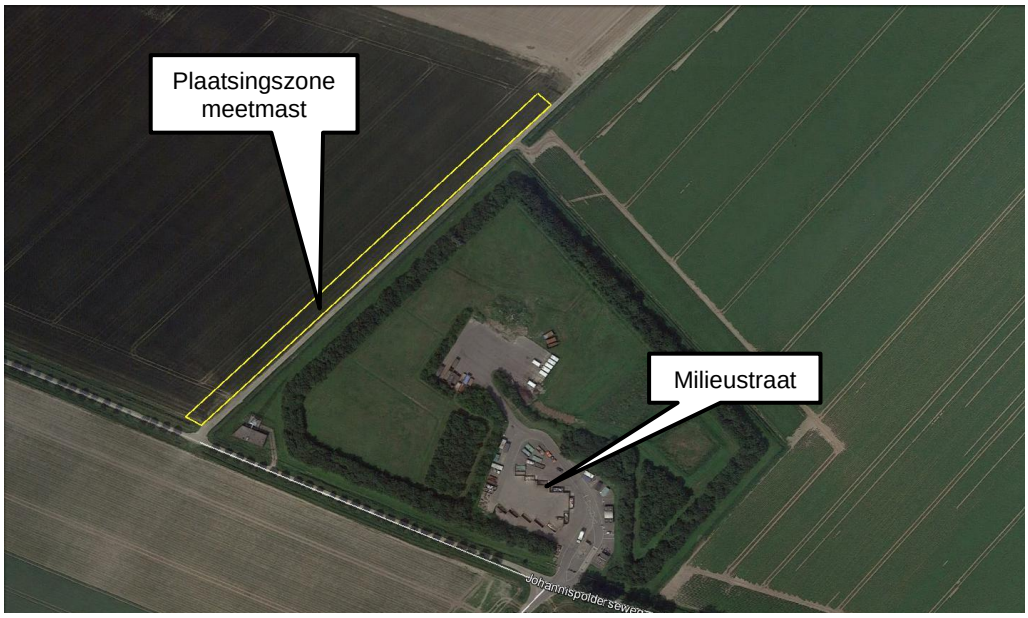
13.2 Gevoeligheidsanalyse

Er bestaan plannen voor de uitvoering van een meetmast buiten het plangebied van de windturbines en de uitvoering van een zonneweide binnen het plangebied. Het is op dit moment echter niet duidelijk of en/of wanneer ze uitgevoerd gaan worden. Deze ontwikkelingen hebben op zichzelf effecten op de omgeving, maar kunnen mogelijk ook invloed hebben op de effecten die het windpark veroorzaakt. Vanwege dit laatste is deze gevoeligheidsanalyse opgesteld. In deze paragraaf zijn de effecten van deze ontwikkelingen daarom in combinatie met het windpark omschreven, voor zover deze op dit moment kunnen worden bepaald.

13.2.1 Meetmast

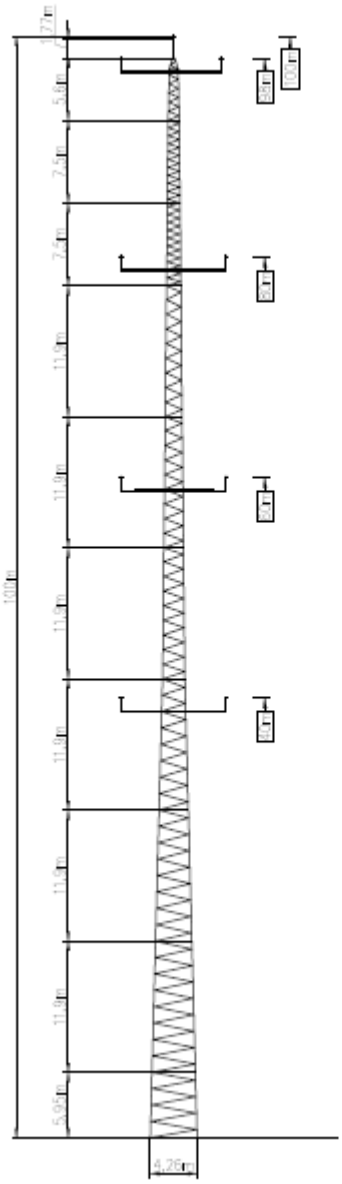
Mogelijk wordt een meetmast geplaatst ten westen van de milieustraat aan de Johannispolderseweg (zie Figuur 13.1). Deze mast zal worden gebruikt voor het doen van meteorologische waarnemingen, waaronder windsnelheid, windrichting en temperatuur. Hiermee kunnen de windturbines zo goed mogelijk worden ingesteld en kan controle van de powercurve worden uitgevoerd.

Figuur 13.1 Locatie meetmast



De mast bestaat uit een piramidevormige vakwerkmast met een hoogte van 100-120 meter, waaraan op verschillende hoogten meetinstrumenten worden bevestigd. De breedte bij de voet van de mast is circa 5 meter. In Figuur 13.2 is een tekening van de mast opgenomen. De maatvoeringen zijn ter indicatie opgenomen.

Figuur 13.2 Aanzicht meetmast



Figuur 13.3 Visualisatie meetmast

* Deze afbeelding is een uitsnede uit een 360 graden visualisatie van 60 graden en betreft een visuele weergave van de meetmast in combinatie met de windturbines van alternatief A1

Ecologie

Bureau Waardenburg heeft een effectbeoordeling opgesteld van de effecten van de plaatsing van een meetmast op beschermde gebieden en soorten (zie bijlage 4D). Uit deze beoordeling blijkt dat geen sprake van verstoring, vernietiging van verblijfplaatsen of nesten of sterfte van beschermde soorten als gevolg van de plaatsing van de meetmast. Gezien de afstand tot Natura 2000 gebieden en de ligging buiten NNN gebieden zijn effecten van de realisatie en gebruik van de meetmast in het kader van de Nbwet eveneens met zekerheid uit te sluiten.

Landschap

De windmeetmast met een hoogte van 100 tot maximaal 120 meter wordt eventueel geplaatst direct aan de westkant van de milieustraat Middelharnis, op agrarisch terrein direct naast de weg. Deze locatie bevindt zich op een afstand van ca. 400 meter vanaf de dichtstbijzijnde windturbine. Dit is ongeveer gelijk aan de onderlinge plaatsingsafstand van de windturbines zelf. Hiermee treedt interferentie op tussen de meetmast en windturbineopstelling. De meetmast zal worden uitgevoerd als een vakwerk mast met een ongetuide constructie en een voet van circa 5 bij 5 meter. Deze constructie is wezenlijk anders van aard van die van de (veel moderner ogende) windturbines. De op zichzelf helder windturbineopstelling wordt door de plaatsing van de meetmast op deze locatie dus vertroebeld.
Aan de andere kant zorgt de plaatsing van de meetmast dichtbij de turbines dat de visuele impact van het geheel beperkt blijft. Daarbij is een vakwerkmast in vergelijking met de massieve masten van de turbines in zekere zin transparant, waardoor deze veel minder in het oog springt dan de windturbines.

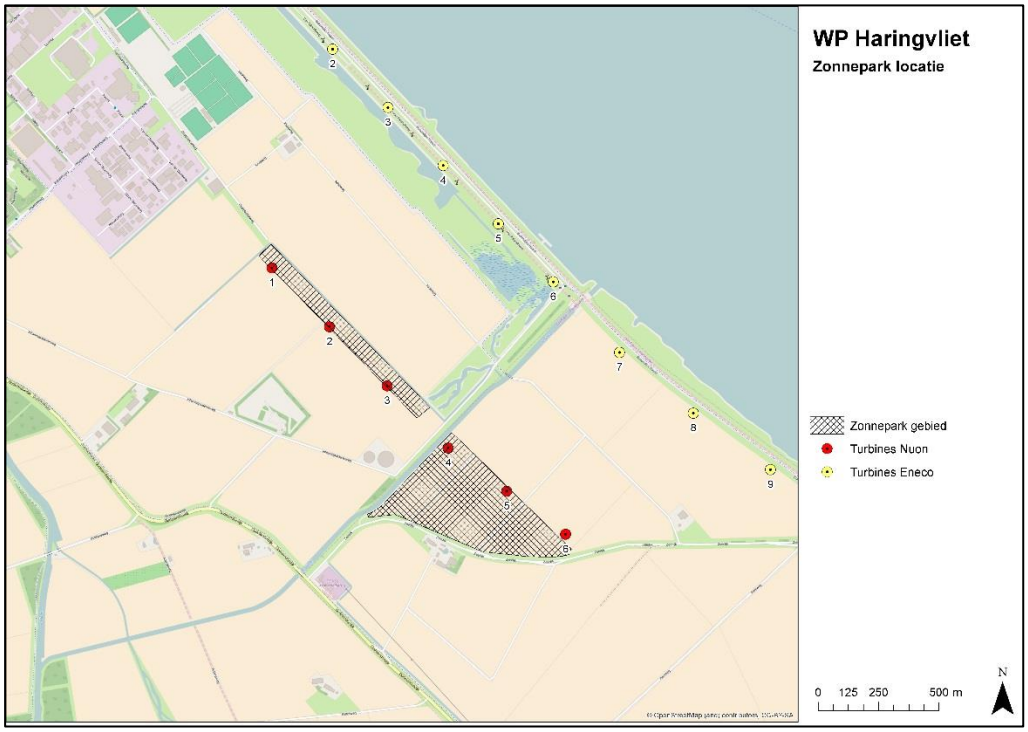
Ruimtegebruik

Door het primaire ruimtegebruik van de meetmast is over een terrein van circa 10x10 meter de huidige functie van het gebied onder de meetmast niet langer uitvoerbaar. Er lopen geen tracés van straalverbindingen door de locatie van de meetmast heen (zie ook Figuur 11.2). De grote van de effecten op het horizontale ruimtegebruik is verwaarloosbaar gezien het klein oppervlak van de meetmast. Er zijn geen effecten op het huidige verticale ruimtegebruik te verwachten.

13.2.2 Zonneweide

Mogelijk wordt tevens een zonneweide (ook wel zonnepark genoemd) gerealiseerd in het zelfde plangebied als de windturbines (zie Figuur 13.4). De exacte omvang van het park is op dit moment nog niet bekend, maar zal worden gerealiseerd binnen het aangegeven vlak. Doel van dit zonnepark is het opwekken van duurzame elektriciteit uit zonlicht.

Figuur 13.4 Locatie zonneweide



Een zonnepark bestaat uit een veldopstelling van zonnepanelen, geplaatst op een metalen stelling waardoor de panelen onder een hoek worden geplaats en een beperkte hoogte boven het maaiveld uitsteken. In Figuur 13.5 is een afbeelding van een zonnepark opstelling opgenomen.

Figuur 13.5 Zonnepark

Geluid

Een zonnepark produceert zelf geen geluid. Het is echter wel mogelijk dat de plaatsing van de panelen over een relatief grote oppervlakte effect heeft op de overdracht van het geluid van de windturbines. Daarom is in het akoestisch onderzoek bepaald welke effecten de eventuele realisatie van het zonnepark heeft op de geluidbelasting op omliggende woningen als gevolg van de windturbines. Hiertoe is in het akoestisch model het gehele zonnepark gebied gemodelleerd als akoestisch reflecterend. Dit is een *worst case* scenario, aangezien in de praktijk ruimte tussen de panelen blijft staan. Uit de berekeningen blijkt dat bij realisatie van het zonnepark leidt tot een beperkt hogere geluidbelasting van maximaal 1,3 dB nabij de woningen Zeedijk 55 en Zeedijk 61, welke behoren tot de sfeer van de inrichting en maximaal 0,2 dB op overige woningen. Dit kan betekenen dat uiteindelijk aanvullende mitigerende maatregelen moeten worden genomen, bijvoorbeeld het toepassen van een andere geluidmodus voor de windturbines in de nachtperiode, om te voldoen aan het Activiteitenbesluit. Of dit daadwerkelijk benodigd is, zal bij eventuele realisatie van het zonnepark moeten worden bepaald.

Ecologie

Bureau Waardenburg heeft een effectbeoordeling opgesteld van de effecten van de mogelijke realisatie van een zonnepark op beschermde gebieden en soorten (zie bijlage 4C). Hierin is met name gekeken naar de effecten die de realisatie van een zonnepark zou kunnen hebben in combinatie met het voorgenomen windpark.

Afzonderlijk hebben de realisatie en het gebruik van het zonnepark en Windpark Haringvliet GO geen significant negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Haringvliet. Ook wanneer beide projecten uitgevoerd worden kan het optreden van significant negatieve effecten met zekerheid uitgesloten worden. Het windpark leidt in de gebruiksfase tot hooguit verwaarloosbare sterfte onder kwalificerende vogelsoorten.

Het zonnepark leidt niet tot sterfte van vogels en voegt daarom aan dit effect niets toe. Zowel het windpark als het zonnepark leiden tot beperkt ruimtebeslag en verstoring van rust- of foerageergebied voor enkele kwalificerende vogelsoorten. Het windpark en zonnepark worden in hetzelfde gebied gerealiseerd. Realisatie van beide initiatieven leidt daardoor niet tot verstoring van een groter gebied. Ook wanneer zowel het zonnepark als het windpark gerealiseerd worden is er voor alle betrokken vogelsoorten ruim voldoende alternatief foerageer- of rustgebied in de directe omgeving aanwezig.

Zowel het zonnepark als het windpark worden gerealiseerd buiten de begrenzing van het NNN. In de provincie Zuid-Holland kent de bescherming van het NNN geen externe werking (provincie Zuid-Holland 2015b). Doordat beide ingrepen niet plaatsvinden binnen gebieden die behoren tot het NNN zijn effecten op het functioneren van het NNN niet aan de orde.

Realisatie van het zonnepark leidt niet tot overtreding van verbodsbepalingen genoemd in de Flora- en faunawet ten aanzien van strikt(er) beschermde soorten. Effecten van het windpark op beschermde soorten worden niet groter of kleiner door realisatie van het zonnepark.

Landschap

Hoewel de combinatie tussen een windturbinepark en een zonneweide een voor de hand liggende en functioneel logische keuze is, komt dit de inpassing van het windpark niet ten goede. In het algemeen geldt dat de turbines in een windpark het beste tot hun recht komen als de opstelling niet wordt verstoord door ‘randapparatuur’, zoals een transformatiestation of een meetmast. Hoewel een zonneweide geen onderdeel uitmaakt van het windpark, heeft deze toevoeging toch hetzelfde verstorende effect. Het verdient de voorkeur om windpark en zonneweide ofwel duidelijke van elkaar te scheiden, of deze in samenhang te ontwerpen. Op basis van de informatie over de zonneweide die op dit moment beschikbaar kan niet worden beoordeeld of windpark en zonneweide uiteindelijk samen een mooi *ensemble* zullen vormen.

Ruimtegebruik

Een zonneweide heeft naar gelang het formaat een groot effect op het huidige ruimtegebruik van de aanwezige agrarische gronden. Een zonneweide ‘vangt’ de zon op en zet dit om in elektriciteit. Hierdoor blijft er geen tot zeer weinig zonlicht over voor de groei van gewassen. De grond onder de zonneweide kan daardoor niet meer gebruikt worden voor agrarische doeleinden. Er zijn combinaties met vrijloop kippen denkbaar maar dit is slechts op kleine lokale schaal toepasbaar.

Een zonneweide is qua ruimtegebruik goed combineerbaar met een windturbine. Doordat de horizontale ruimte onder de wieken door de zonnepanelen wordt benut voor de opwekking van elektriciteit ontstaat er een meervoudige uitvoering van de functie ‘opwekking van duurzame elektriciteit’. Bij de bepaling van de opbrengstberekeningen van de zonnepanelen en mogelijk bij het ontwerpen van het systeem van elektrische aansluitingen voor het zonnepark dient rekening te worden gehouden met de schaduweffecten van de windturbine om hiermee eventuele negatieve effecten te minimaliseren.

14 BEOORDELING VOORKEURSALTERNATIEF

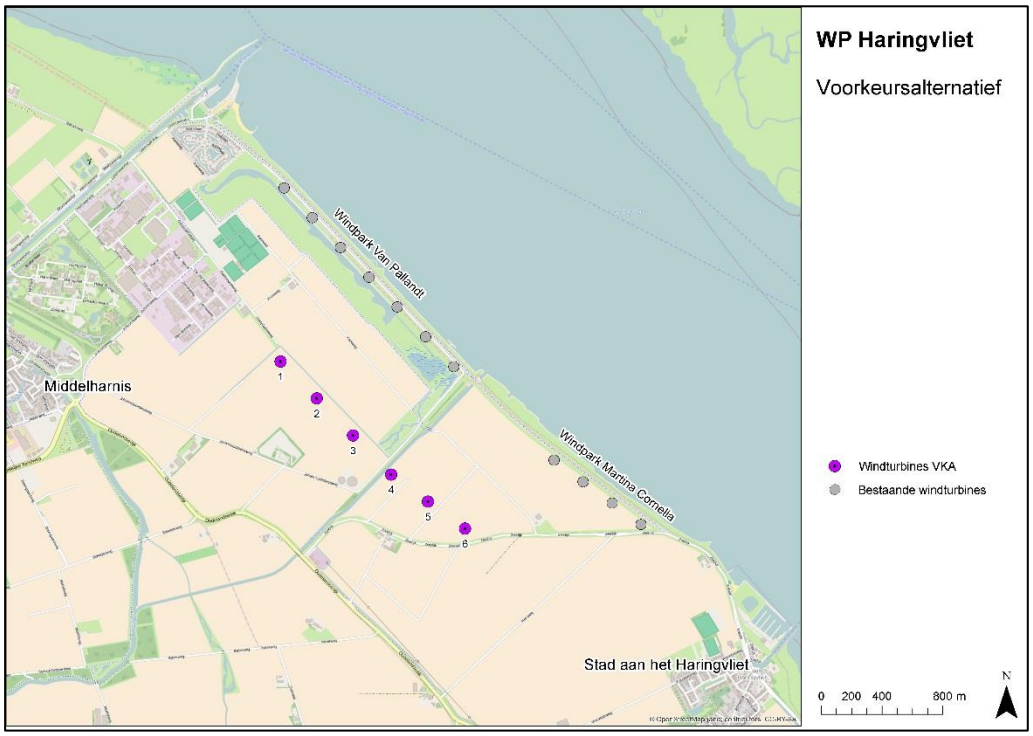
Voor het voorkeursalternatief zijn voor geluid, slagschaduw en ecologie de resultaten van de effectbeoordeling in de achtergrondrapporten in bijlage 3 en 4 opgenomen.

14.1 Keuze voor het voorkeursalternatief

Nuon en Eneco zijn gezamenlijk gestart als initiatiefnemers voor het project Windpark Haringvliet GO. Gedurende de looptijd van dit MER is duidelijk geworden dat niet alle milieueffecten in beeld kunnen worden gebracht van het vervangen van de twee bestaande opstellingen van Eneco langs het Haringvliet (noordelijke lijn). De reden hiervoor is dat er nog een toetsingskader voor de primaire waterkering (langs het Haringvliet) opgesteld moet worden door het Waterschap Hollandse Delta en in dat kader ook nader onderzoek gedaan dient te worden naar dijkveiligheid. Dit toetsingskader, met daarin de wijze waarop de effectbepaling moet worden uitgevoerd en de norm waaraan wordt getoetst, is nog niet beschikbaar.

Het voorkeursalternatief (VKA) is gebaseerd op alternatief A1 en A1V1 en bestaat uit de zuidelijke lijn (de windturbines van Nuon), zonder de noordelijke lijn (de windturbines van Eneco). In Figuur 14.1 is het VKA op kaart weergegeven. In het voorkeursalternatief is verder gekozen voor het zo volledig mogelijk benutten van dit deel van het plangebied, teneinde zoveel mogelijk bij te dragen aan de energiedoelstellingen van Goeree-Overflakkee.

Figuur 14.1 Voorkeursalternatief



14.2 Beoordelingsmethode voorkeursalternatief

Doordat in het voorkeursalternatief gekozen is voor het realiseren van zes nieuwe windturbines aan de zuidzijde van het plangebied, zonder vervanging van de bestaande opstellingen windpark Van Pallandt en windpark Martina Cornelia. Het plangebied wordt dus niet meer 'leeg' gemaakt en opnieuw ingericht met windturbines; het wordt deels heringericht. Om de effecten van het voorkeursalternatief op een goede manier te kunnen vergelijken met de al onderzochte alternatieven, is het belangrijk om ook de effecten van deze bestaande windturbineopstellingen mee te nemen. Daarom is in dit hoofdstuk gekozen om een effectbeoordeling op te nemen van:

- de bestaande windturbines (bestaande situatie) met windparken Van Pallandt en Martina Cornelia;
- het voorkeursalternatief;
- de bestaande situatie plus het voorkeursalternatief.

Op deze manier worden zowel de absolute milieueffecten in beeld gebracht, als de relatieve milieueffecten ten opzichte van de 'worst-case' referentiesituatie (die uitgaat van een 'leeg' gebied).

Dit is voor alle milieuaspecten uitgevoerd, voor zover dit mogelijk en relevant is. Voor ecologie is een uitzondering gemaakt. Het is niet vast te stellen welke effecten de bestaande situatie heeft, aangezien het effect van de bestaande windturbines al verdisconteerd is in de huidige populaties, verblijfplaatsen etc. Daarmee is niet te toe te wijzen hoe deze zich zouden hebben ontwikkeld zonder de bestaande windturbines.

14.3 Effectbeoordeling voorkeursalternatief

Voor de effectbeoordeling van het voorkeursalternatief kan grotendeels worden aangesloten bij de effectbeoordeling van alternatief A1 en A1V1, aangezien de windturbineposities en afmetingen gelijk zijn. Per milieuthema worden hieronder de effecten beschouwd.

14.3.1 Geluid

Woningen

Voor de bestaande situatie en het voorkeursalternatief is gekeken welke effecten op de representatieve toetspunten optreden. Het aantal woningen waar de norm wordt overschreden (vóór de toepassing van mitigatie) is veel lager voor het voorkeursalternatief (2 woningen) dan voor de onderzochte alternatieven (maximaal 77 met de worst-case windturbine V117). Er is in die alternatieven veel minder mitigatie nodig om te voldoen aan de normen. Na mitigatie scoren alle alternatieven gelijk. Verder is het aantal gehinderden na mitigatie bepaald op basis van het aantal woningen binnen de L_{den} = 42 dB contour. In tabel 14.1 is dit weergegeven.

Tabel 14.1 Aantal woningen en gehinderden binnen geluidcontouren VKA en bestaande situatie

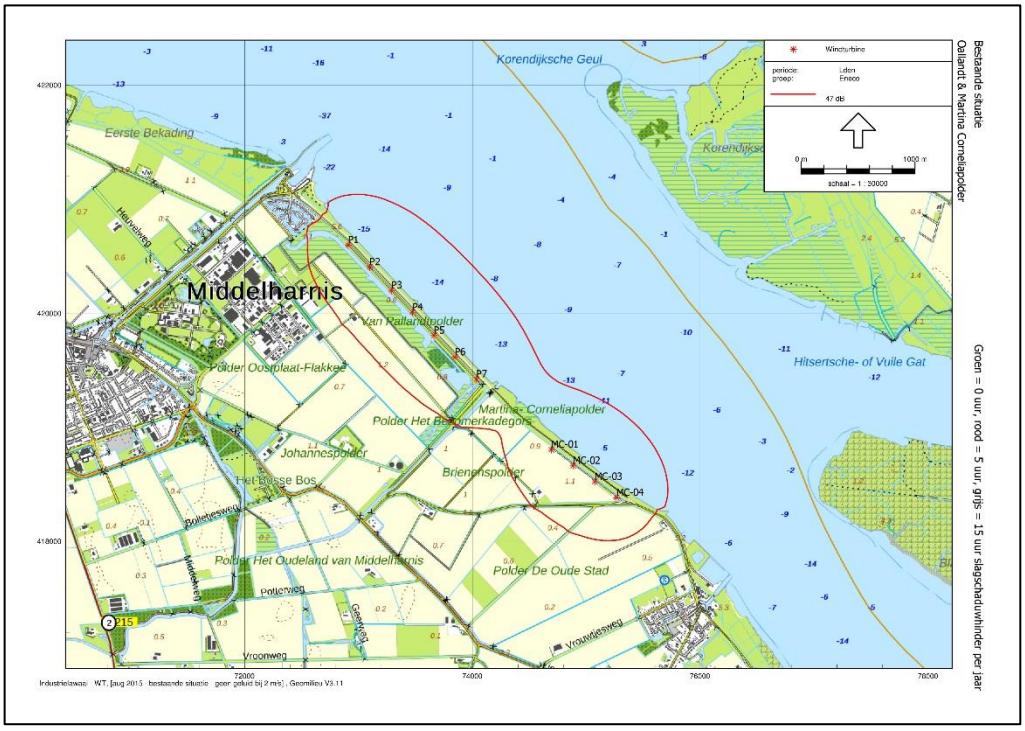
Criteria	Bestaande situatie	VKA	Bestaand + VKA
Aantal woningen waar norm wordt overschreden (L_{den} > 47 dB en/of L_{night} > 41 dB)	1 (Kruisweg 1)	1 (Zeedijk 58)	2
Aantal gehinderden (binnen 42<= Lden <= 47 dB)	32	6	47

In de eindsituatie (VKA + bestaande situatie) wordt een hoger aantal gehinderden verwacht dan voor alternatief A1 en A1V1. Dit wordt veroorzaakt doordat de bestaande turbines, met name van windpark Van Pallandt, zorgen voor een relatief grote geluidbelasting op de woningen van Park Nieuw Zeeland. In het voorkeursalternatief met de bestaande situatie worden deze niet vervangen, dus treedt ook geen verbetering op. De zes windturbines van het voorkeursalternatief veroorzaken slechts een beperkt aantal gehinderden. Doordat de cumulatieve geluidbelasting van het VKA en de bestaande situatie leidt tot een grotere geluidcontour (zie figuur 14.5) is het aantal gehinderden in deze situatie grotere dan de som der delen.

In figuur 14.3 en 14.4 zijn de geluidcontouren L_{den} = 47 dB van de bestaande situatie en het voorkeursalternatief opgenomen. In figuur 14.5 is de geluidcontour van de bestaande situatie en het VKA gezamenlijk weergegeven.

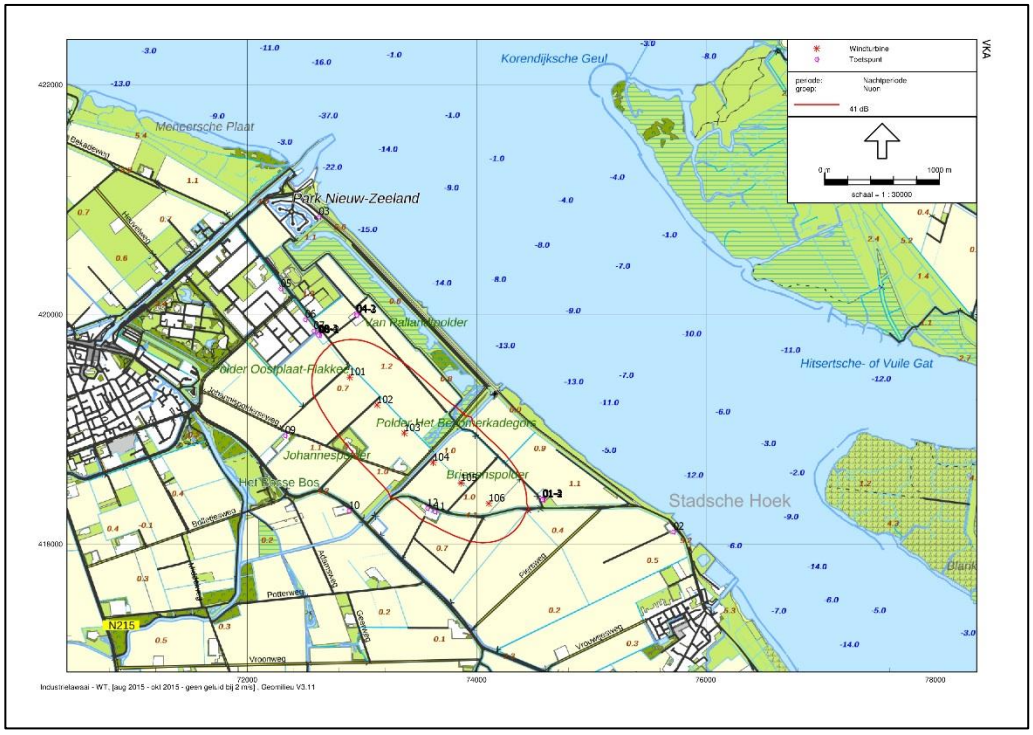
Dit leidt tot een negatieve score (-) voor het VKA op het aspect ‘aantal woningen geluidgevoelige objecten waarbij de wettelijke geluidsnorm wordt overschreden’. Voor het aspect ‘hinder beneden de norm’ wordt neutraal (0) gescoord, aangezien het aantal gehinderden erg laag is. In vergelijking met de alternatieven A1 en A1V1 scoort het VKA iets positiever. Wanneer ook de bestaande situatie wordt meegenomen, is de score gelijk ten opzichte van deze alternatieven (- = negatief).

Figuur 14.2 Geluidcontour L_{den} = 47 dB bestaande situatie



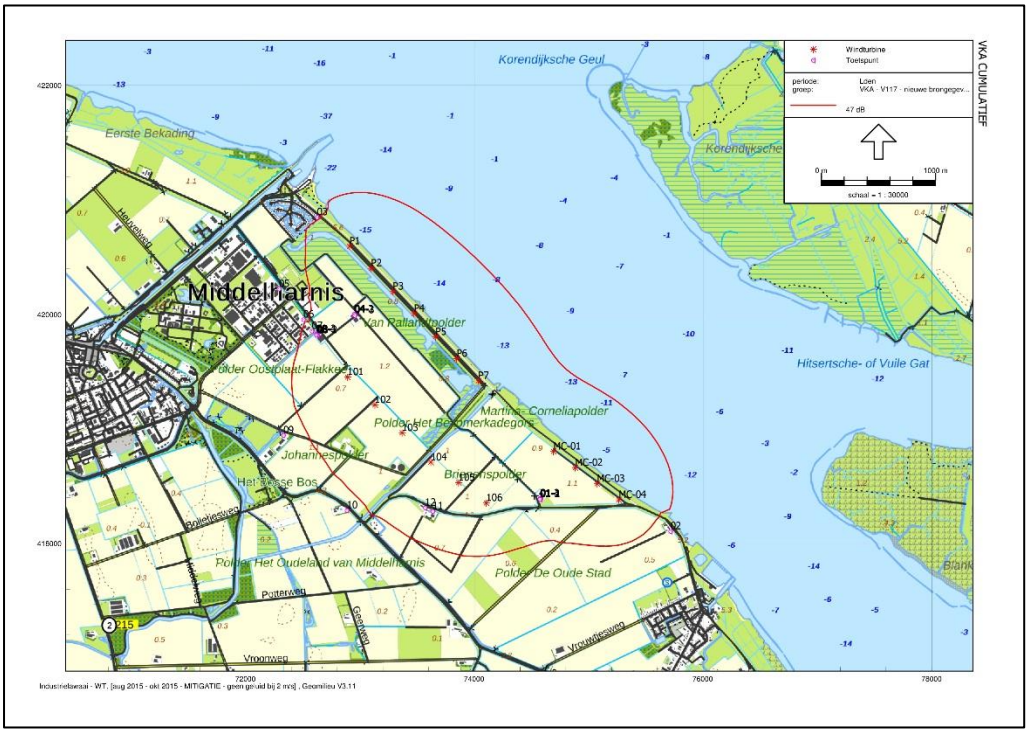
Deze kaart is op groot formaat opgenomen in bijlage 3

Figuur 14.3 Geluidcontour L_{den} = 47 dB VKA (na mitigatie)



Deze kaart is op groot formaat opgenomen in bijlage 3

Figuur 14.4 Geluidcontour L_{den} = 47 dB VKA (na mitigatie) + bestaande situatie gezamenlijk



Deze kaart is op groot formaat opgenomen in bijlage 3

Cumulatieve geluidbelasting

Voor het voorkeursalternatief en de referentiesituatie is tevens een cumulatieve berekening gemaakt voor de representatieve toetspunten. De resultaten hiervan zijn in tabel 14.2 opgenomen.

Tabel 14.2 Resultaten cumulatieve effecten met andere geluidbronnen op toetspunten***

Toetspunt	Jaargemiddeld geluidniveau L_{den} [dB]				
	IL	WT, bestaand*	L_{cum} bestaand*	L_{cum} VKA (IL+VKA)	L_{cum} VKA + bestaand
1**	24	49	61	57	61
2	20	44	53	37	53
3	37	47	57	42	57
4	33	50	62	56	62
5	50	43	54	56	57
6	48	43	53	58	58
7	37	43	52	58	59
8	46	43	52	58	59
9	35	35	40	54	54
10	29	34	37	55	55
11**	27	38	43	66	66
12**	28	38	43	66	66

*: de bestaande situatie zonder VKA, dus alleen bestaande windturbines (WT) en industrie (IL)

**: toetspunt 1 behoort tot de sfeer van de inrichting in de referentiesituatie. Toetspunten 11 en 12 behoren tot de sfeer van de inrichting van het voorkeursalternatief.

***: voor kleurcodering zie paragraaf 5.2.3

Uit de tabel blijkt dat in de bestaande situatie al een behoorlijke geluidbelasting bestaat op een deel van de toetspunten. In de bestaande situatie zijn de windturbines in de meeste gevallen maatgevend voor deze belasting.

Op acht toetspunten (5 tot en met 12) treedt een verslechtering op van de akoestische kwaliteit als gevolg van de realisatie van het voorkeursalternatief. Twee van deze toetspunten (11 en 12) behoren echter tot de sfeer van de inrichting in het voorkeursalternatief en hoeven niet beoordeeld te worden. De score is negatief (-) voor het voorkeursalternatief op het aspect cumulatieve geluidbelasting.

Ten opzichte van alternatief A1 en A1V1 blijft het aantal woningen met een verslechtering gelijk. De verandering van kwaliteit van de omgeving als gevolg van realisatie van het voorkeursalternatief is vergelijkbaar met deze alternatieven.

Tabel 14.3 Effectbeoordeling

Criteria	Beoordeling	Bestaande situatie	VKA	Bestaand + VKA
Toetsing wettelijke norm	Aantal woningen waar norm wordt overschreden vóór mitigatie (worst-case)	-	-	-
	Aantal woningen waar norm wordt overschreden na mitigatie	Onbekend*	0	0
Toetsing beneden wettelijke norm	Aantal gehinderden (42<= L_{den} <= 47 dB)	-	0	-
Cumulatieve effecten	Cumulatie: aantal toetspunten met verslechtering op basis methode Miedema	-	-	-

*Er is niet bekend of en welke maatregelen worden genomen voor de bestaande windturbines

14.3.2 Slagschaduw

Woningen

Voor de representatieve toetspunten zijn berekeningen uitgevoerd om de jaarlijkse slagschaduwduur op deze woningen te bepalen voor de bestaande situatie, het VKA en de bestaande situatie plus VKA. In tabel 14.3 zijn de resultaten van deze berekening opgenomen. In tabel 14.4 is het aantal woningen binnen de schaduwcontouren opgenomen. De optelsom (VKA + bestaande situatie) is in sommige gevallen kleiner dan de som der delen. Dit komt doordat, in het geval de windturbines van het VKA en de bestaande turbines op hetzelfde moment slagschaduw veroorzaken op een woning, deze slagschaduw overlapt en één keer meetelt in de optelsom.

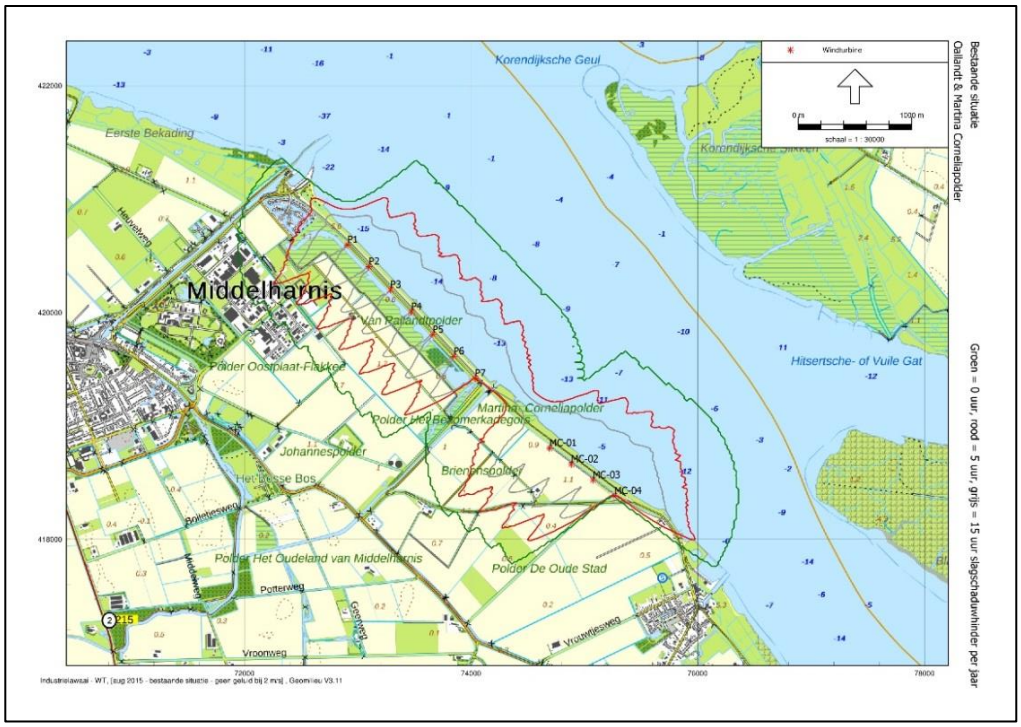
Tabel 14.4 verwachte slagschaduwduur [uu;mm], bestaande situatie en VKA

Toetspunt	Omschrijving	Bestaande situatie		VKA	VKA + bestaande situatie
		WP Pallandt	WP Martina Cornelia-polder		
1	Zeedijk 58	--	14:16	***20:50***	***35:06***
2	Zeedijk 43	--	6:30	--	***6:30***
3	Dieklaan 67	7:49	--	--	***7:49***
4	Kruisweg 1	13:05	--	1:07	***14:12***
5	Pascal 40	3:12	--	2:41	*5:46*
6	Van der Waalsweg 19	1:05	--	***7:48***	***8:51***
7	Van der Waalsweg 31	2:56	--	***12:03***	***14:51***
8	Oostplaatseweg 4	3:59	--	***15:12***	***18:59***
9	Johannispolderseweg 12	--	--	***7:06***	***7:06***
10	Oudelandsedijk 10	--	--	***8:10***	***8:10***
11	Zeedijk 55	--	--	***19:03***	***19:03***
12	Zeedijk 61	--	--	***12:05***	***12:05***

--: geen slagschaduw van toepassing

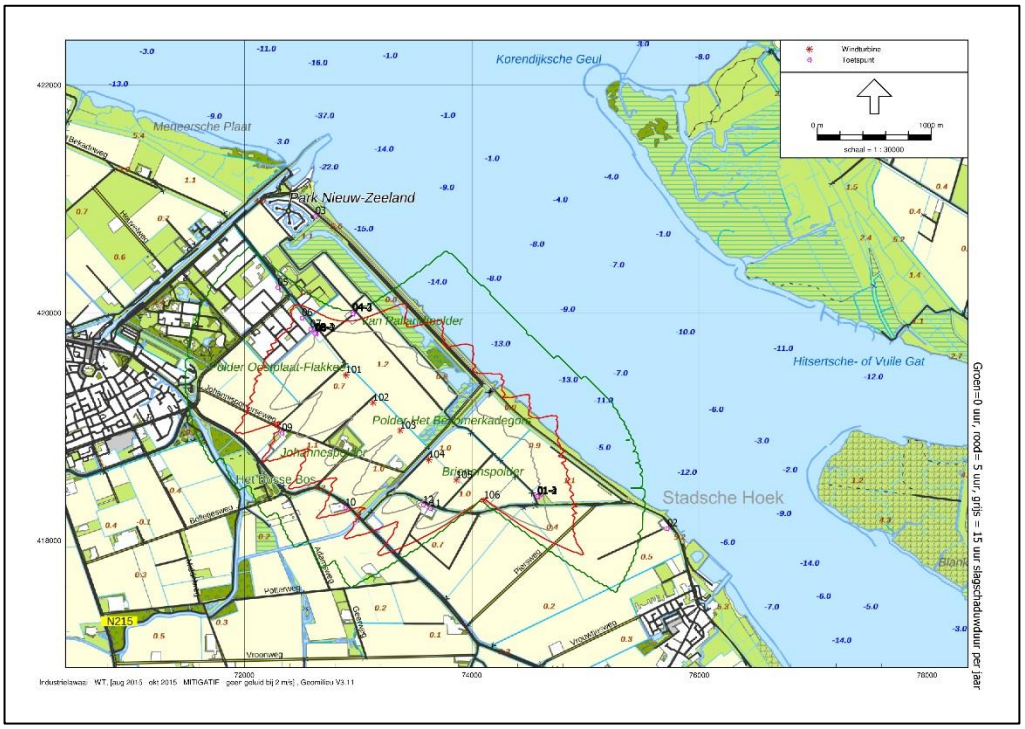
Tevens zijn de slagschaduwcontouren berekend van de bestaande situatie, het VKA en de gezamenlijke situatie. Deze zijn in figuur 14.6, 14.7 en 14.8 opgenomen.

Figuur 14.5 Slagschaduwcontouren bestaande situatie



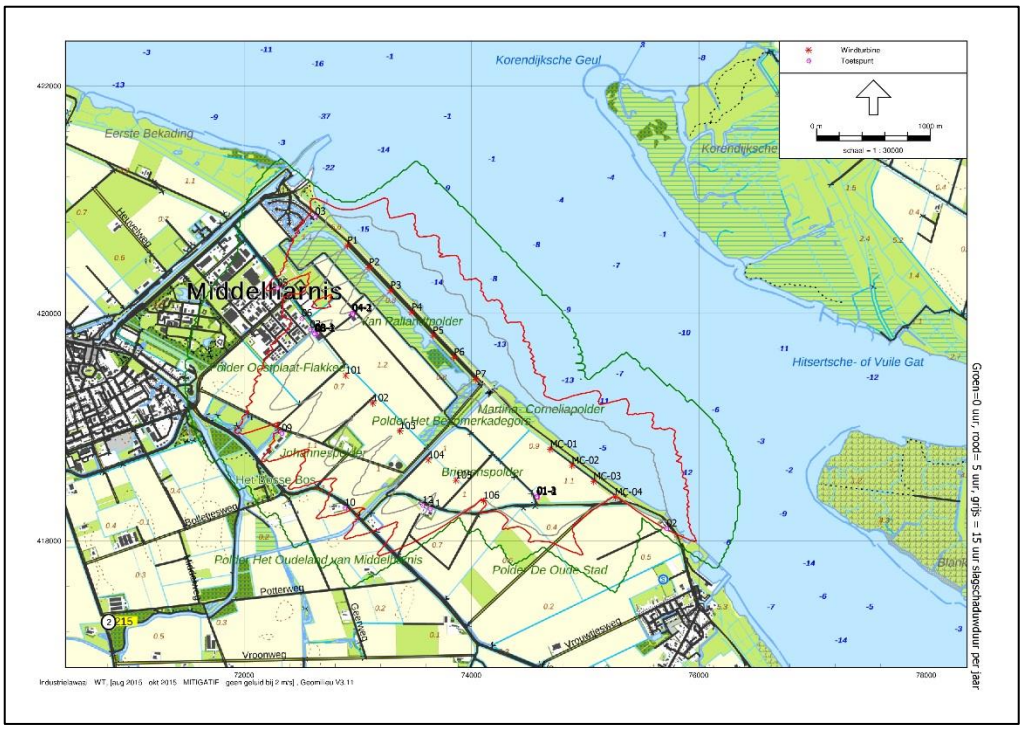
Deze kaart is op groot formaat opgenomen in bijlage 3

Figuur 14.6 Slagschaduwcontouren VKA



Deze kaart is op groot formaat opgenomen in bijlage 3

Figuur 14.7 Slagschaduwcontouren gezamenlijk VKA + referentiesituatie



Deze kaart is op groot formaat opgenomen in bijlage 3

De slagschaduwcontouren van het voorkeursalternatief zijn gelijk aan de contouren voor alternatief A1 en A1V1 voor wat betreft de contouren van de zuidelijke lijn (windturbines van Nuon).

Op basis van deze contouren is het aantal woningen binnen de respectievelijke contouren ligt geteld. In tabel 14.5 is dit opgenomen.

Tabel 14.5 aantal woningen binnen schaduwcontouren

Omschrijving	Bestaande situatie	VKA	VKA + bestaand*
Aantal woningen binnen contouren van 0 tot 5 uur	181	92	257
Aantal woningen binnen contouren van 5 tot 15 uur	23	16	38
Aantal woningen binnen contouren van meer dan 15 uur	0	2	3

* In de cumulatieve situatie kan het zijn dat woningen invloed van zowel het VKA als de bestaande windparken ondervinden. Dit kan cumulatief hoger of lager zijn dan voor ieder park afzonderlijk. Dit kan hoger zijn wanneer beide windparken op verschillende tijdstippen slagschaduw op een zelfde woning veroorzaken en lager wanneer dit op een zelfde tijdstip plaatsvindt, elkaar overlapt en dus een keer meetelt in de optelsom

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat 92 woningen tussen de 0 en 6 uur slagschaduw per jaar ontvangen als gevolg van de bouw van het VKA. 18 woningen ontvangen meer dan 6 uur slagschaduw per jaar. Voor deze 18 woningen worden mitigerende maatregelen genomen. Na

mitigatie zijn er geen woningen meer waar de norm uit het Activiteitenbesluit wordt overschreden. Deze maatregelen leiden tot een beperkt verlies aan energieproductie, dat is meegenomen in de energieopbrengst bepaling in paragraaf 14.4.8.

Uit de tabel blijkt dat de grootste slagschaduwbelasting op de omgeving wordt veroorzaakt door de al bestaande windturbines. In onderstaande tabel zijn de effectscores opgenomen.

Tabel 14.6 Effectscores slagschaduw bestaande situatie en VKA

Omschrijving	Bestaande situatie	VKA	VKA + bestaand*
Aantal woningen met meer dan 6 uur slagschaduw per jaar (voor mitigatie)	-	-	-
Aantal woningen met meer dan 6 uur slagschaduw per jaar (na mitigatie)	0	0	0
Aantal woningen tussen 0 en 6 uur tot afstand van 12 maal de rotordiameter[1]	-	-	--

Het voorkeursalternatief scoort negatief (-) en daarmee gelijk aan MER alternatief A1 en A1V1. Hierbij wordt opgemerkt dat de absolute aantallen woningen binnen contouren van het VKA wel aanzienlijk lager zijn.

14.3.3 Ecologie

Voor de effecten op ecologie zijn de effecten op beschermde gebieden en beschermde soorten onderzocht in de aanleg en gebruiksfase van het windpark. Er wordt met name ingegaan op de verschillen tussen het VKA en de eerder onderzochte alternatieven. Voorafgaand wordt ingegaan op de bestaande situatie.

Bestaande situatie

De sterfte als gevolg van de bouw van nieuwe windturbines is voor de onderzochte MER alternatieven getoetst aan de huidige populatiegrootte en de huidige staat van instandhouding van de betrokken vogelsoorten. Het effect van de sterfte die optreedt als gevolg van de bestaande windturbines is hierin al verdisconteerd. Het voorkomen van soorten en de huidige populatiegrootte is immers vastgesteld met de eventuele effecten van aanwezige windturbines. Het is daarom niet mogelijk om een effectbepaling en beoordeling te maken van de bestaande situatie, omdat geen gegevens bekend zijn van de populaties en voorkomen van soorten in het gebied in het fictieve geval er geen windturbines zouden zijn[58]. Dit betekent tegelijkertijd dat in de beoordeling van het VKA de effecten van de bestaande turbines ook zijn meegenomen.

Effecten op Natura-2000 gebieden en NNN

De effecten van het VKA zijn kleiner dan, of vergelijkbaar met de effecten van de vier MER-alternatieven. De effectbeoordeling is gelijk. De realisatie en exploitatie van Windpark Haringvliet GO (inclusief bijbehorende infrastructuur en het transformatorstation) veroorzaakt

[58] Eventuele gegevens, indien al beschikbaar, van voor het installeren van de bestaande windturbines zijn niet recent genoeg om een representatieve situatie te schetsen en houden ook geen rekening met aanpassingen in gedrag van aanwezige populaties.

geen verstoring van broedvogelsoorten waarvoor het Haringvliet is aangewezen. Ook is voor deze soorten geen sprake van het optreden van barrièrewerking. Effecten op het behalen van instandhoudingsdoelen voor kwalificerende broedvogels en niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Haringvliet zijn uitgesloten. De windturbines van het VKA worden buiten NNN geplaatst. Effecten zijn daarom uitgesloten.

Effecten op beschermde soorten

Op de locaties van de geplande windturbines voor het VKA, inclusief de bijbehorende infrastructuur en het transformatorstation, kan het voorkomen van strikter beschermde plantensoorten, ongewervelden, vissen, amfibieën, reptielen en grondgebonden zoogdieren worden uitgesloten.

Binnen de invloedssfeer van het VKA zijn geen verblijfplaatsen van vleermuizen aangetroffen. Voor de aanleg van de toegangswegen zullen bomen gekapt moeten worden. Er zijn op dit moment geen verblijfplaatsen van vleermuizen, of jaarrond beschermde vogelnesten in de te kappen bomen aangetroffen. Vernietiging van verblijfplaatsen of jaarrond beschermde nesten is daarom niet waarschijnlijk. Voor aanvang van de kapwerkzaamheden zullen de bomen (nogmaals) gecontroleerd worden op de aanwezigheid van vaste rust- en verblijfplaatsen van vleermuizen of vogelnesten.

In totaal worden voor het VKA jaarlijks 10 vleermuisslachtoffers voorzien, verdeeld over de gewone dwergvleermuis en de ruige dwergvleermuis. Tevens worden in totaal jaarlijks maximaal 90 vogelslachtoffers voorzien. Dit is minder dan de helft van de slachtoffers die voorzien zijn voor de MER alternatieven. Samengevat komt het erop neer dat voor het VKA jaarlijks slachtoffers van enkele meeuwen (alle soorten samen), een enkele kievit en enkele tientallen slachtoffers onder zangvogels op seizoenstrek worden voorzien. Effecten op de gunstige staat van instandhouding van deze soorten vleermuizen en vogels zijn met zekerheid uitgesloten.

Effectbeoordeling

In onderstaande tabel zijn de effecten beoordeeld voor het voorkeursalternatief.

Tabel 14.7 Effectbeoordeling Natuur VKA

Beoordelingscriterium			VKA
Gebruiksfase	Gebiedsbescherming	Natura 2000-gebieden	0
	Soortbescherming	Vogels	0/-
		Vleermuizen	0/-
		Overige soorten	0
Aanlegfase	Gebiedsbescherming	Natura 2000-gebieden	0
	Soortbescherming	Vogels	0
		Vleermuizen	0
		Overige soorten	0

Grotendeels zijn de effecten gelijk aan de effecten van alternatief A1 en A1V1, echter doordat geen turbines naast de dijk worden gerealiseerd, treden de effecten die daar waren voorzien in de aanlegfase niet op. Voor de aanlegfase scoort het VKA daardoor neutraal (0).

14.3.4 Landschap en cultuurhistorie

Bestaande situatie

In de bestaande situatie is er op deze locatie sprake van de twee bestaande windturbineopstellingen van Van Pallandt en Martina Cornelia. De eerste is inmiddels 10 jaar oud en heeft windturbines met een ashoogte van 60 meter. De tweede is 4 jaar oud en heeft grotere turbines: 80 meter ashoogte. Beide kennen een lijnopstelling en staan met een knik in elkaars verlengde. Er treedt duidelijk interferentie op tussen beide opstellingen: door de nabijheid worden ze niet als geheel zelfstandige opstellingen ervaren, maar is er sprake van een samengestelde opstelling. Dat levert in de huidige situatie een onduidelijk en daardoor suboptimaal beeld op. De bestaande situatie scoort negatief (-).

Voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief heeft in vergelijking met de bestaande een negatief effect op de bestaande landschappelijke, archeologische en cultuurhistorische waarden (0/-). Dit is eenvoudigweg het gevolg van het ten opzichte van de bestaande situatie toegenomen aantal windturbines. In vergelijking met de andere alternatieven is dit een gemiddelde score. Ten opzichte van de overige alternatieven scoort het voorkeursalternatief slecht (-) als het gaat om de herkenbaarheid van de opstelling. Door het handhaven van de twee bestaande parken (lijn langs het water) ontstaat een mix van drie verschillende turbinetypen, dat tot een onsamenhangend totaalbeeld leidt (figuur 14.9).

Figuur 14.8 Visualisatie voorkeursalternatief

Deze afbeelding is opgenomen ter illustratie en is afkomstig uit het opgestelde 3D model

Dit komt ook de samenhang met andere opstellingen in de buurt niet ten goede (0/-). In de andere windparken wordt namelijk in principe slechts één type windturbine geplaatst. De visuele invloed is weer vergelijkbaar met de overige opstellingen (0/-). Door toepassing van significant hogere windturbines scoort alleen alternatief A2 op dit punt slechter dan de rest. In onderstaande tabel is een overzicht van de effectscores opgenomen.

Tabel 14.8 Effectbeoordeling landschap bestaande situatie en VKA

Criterium	Bestaande situatie	VKA	VKA + bestaand
Effect op bestaande landschappelijke, archeologische en cultuurhistorische waarden	-	0/-	-
Herkenbaarheid en kwaliteit van de opstelling	-	-	-
Samenhang met andere windparken	-	0/-	-
Visuele invloed	0/-	0/-	-

De scores voor alle beoordelingsaspecten middelend wordt opgemerkt dat het voorkeursalternatief plus de bestaande situatie in vergelijking met de eerder onderzochte alternatieven vanuit landschap het laagst scoort.

14.3.5 Waterhuishouding en bodem

Bestaande situatie

De beschrijving van de bestaande situatie zoals opgenomen in hoofdstuk 9.2 wijzigt niet. Er zijn, voor zover bekend, voor de aanleg van de huidige turbines geen aanpassingen aan oppervlaktewater gedaan, noch is een effect op bodemkwaliteit en grondwaterkwaliteit vastgesteld. Uitzondering hierop is dat de bestaande windturbines een bepaalde mate van verhard oppervlak kennen. In tabel 14.9 is dit opgenomen.

Voorkeursalternatief

Net als bij de andere alternatieven geldt voor het VKA dat de windturbines waarschijnlijk op heipalen worden geplaatst en een betonnen fundering krijgen. Voor de aanleg van de betonnen funderingen zal naar verwachting lokale grondwaterbemaling nodig zijn; eventueel is dit ook nodig voor de aanleg van de kabels van de windturbines naar het transformatorstation. Door gebruik te maken van niet-uitlogende bouwmaterialen, wordt uitspoelen van stoffen voorkomen. Hiermee is de score neutraal, net al de andere alternatieven.

Nabij gelegen oppervlaktewater zal, als gevolg van het plaatsen van de windturbines uit het VKA geen nadelige effecten ondervinden en de score is hiermee neutraal (0) net als bij de andere alternatieven.

Voor hemelwaterafvoer geldt dat bij het VKA er minder verhard oppervlak voor de fundering en opstelplaatsen bij de windturbines en ontsluitingswegen aangelegd wordt dan voor de andere alternatieven. In tabel 14.5 is dit opgenomen.

Tabel 14.9 Verhard oppervlak

Criterium	Bestaande situatie*	VKA	VKA + bestaand
Verhard oppervlak (m^2)	22.000	25.000	47.000

*Inschatting aan de hand van beschikbaar kaartmateriaal en tekeningen

Omdat er echter wel meer dan 250 m^2 verhard oppervlak wordt toegevoegd en dus een effect optreedt, is de score voor het VKA ook 0/-. Bij compensatie (vasthouden/bergen) is de score 0. Voor de bouw van de windturbines is grondverzet nodig en aangenomen wordt dat daarbij grond zal worden afgevoerd. Omdat net als in alternatief A1V1 de oostelijke windturbines ter plekke van windpark Martina Cornelia niet worden vervangen (nu klasse Industrie in de bovengrond, bij vervanging zou de bodemkwaliteit licht verbeteren).

De score op het aspect waterhuishouding en bodemkwaliteit is daarmee neutraal (0) voor het voorkeursalternatief. In onderstaande tabel is een overzicht van de effectscores opgenomen.

Tabel 14.10 Effectscores

	Bestaande situatie	VKA	VKA + bestaand
Grondwater(kwaliteit)	0	0	0
Oppervlaktewater	0	0	0
Hemelwater	0/- → 0	0/- → 0	0/- → 0
Bodemkwaliteit	0/+	0	0

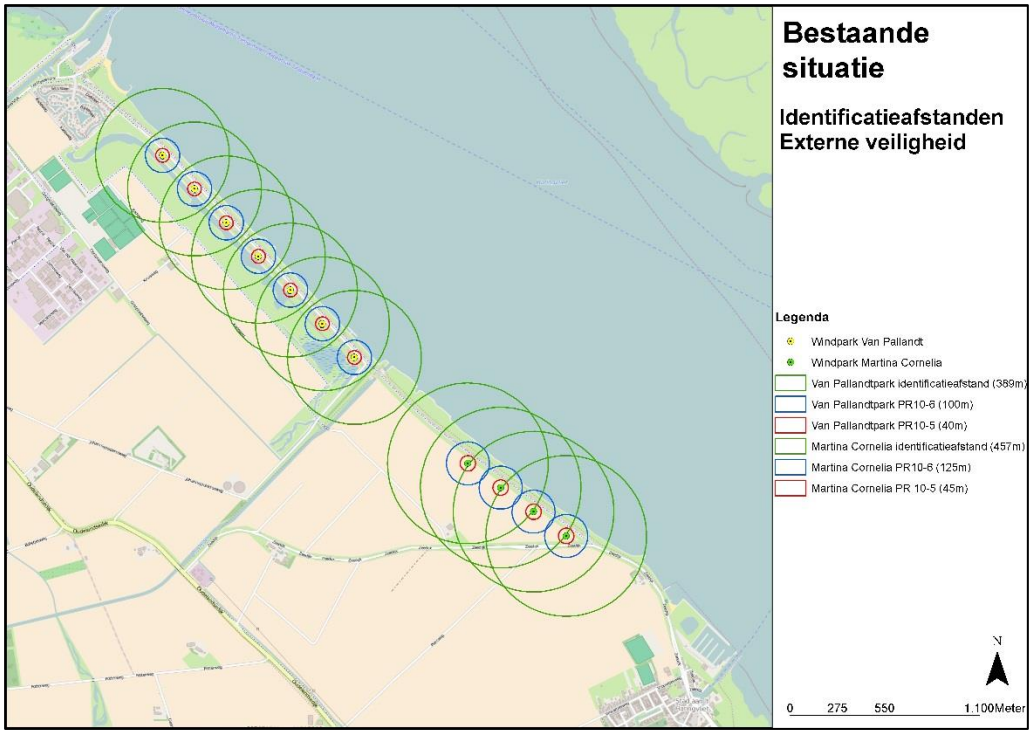
De effectbeoordeling van het VKA en de bestaande situatie plus VKA is gelijk aan alternatief A1V1.

14.3.6 Externe veiligheid

Bestaande situatie

De effecten van de bestaande windparken op de externe veiligheidssituatie zijn in beeld gebracht. In figuur 14.1 zijn de effectafstanden aangegeven. Binnen de $PR10^{-5}$ en PR^{10-6} contouren bevinden zich geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten.

Figuur 14.9 Externe veiligheid bestaande situatie



In de bestaande situatie zijn enkele lokale wegen aanwezig binnen de identificatieafstand. Voor niet-rijkswegen zijn geen wetten of normen vastgelegd. Gezien de zeer beperkte verkeersintensiteit van deze wegen treden er geen significante veiligheidsrisico's op in de referentiesituatie. De bestaande windturbines bevinden zich langs het Haringvliet waar een vaarwegvak aanwezig is. De minimale afstand van de bestaande windturbines tot deze vaarweg van bedraagt 288 meter. Hierdoor ondervindt de vaarweg enkel een mogelijk effect in het scenario 'bladworp bij overtoeren'. Dit scenario heeft een zodanig lage kans van optreden

dat er geen significante effecten worden verwacht op de functionaliteit van de vaarweg en op de veiligheid van schippers en personen op de vaartuigen die zich ten tijde van een eventueel incident op deze vaarweg bevinden.

Voor de bestaande windturbines is in het externe veiligheidsonderzoek de trefkans van de primaire waterkering bepaald. Deze bedraagt circa 7,7 x 10^{-3}. Deze is niet nader beoordeeld vanwege het ontbreken van een kader hiervoor. Gezien het feit dat voor de bestaande windturbines een watervergunning is verleend, is het uitgangspunt dat de huidige effecten acceptabel zijn.

De bestaande windturbines bevinden zich niet binnen aanvliegroutes of hoogtebeperkingsgebieden van luchthavens. Wel bevinden deze windturbines zich binnen de radartoetsingscontouren van Defensie. Omdat ze onderdeel maken van de huidige, door Defensie acceptabel geachte situatie, is geen verstoringsonderzoek gedaan. De effectbeoordeling is neutraal.

Voorkeursalternatief

De windturbines van het voorkeursalternatief bevinden zich op dezelfde posities als de alternatieven A1 en A1V1. Voor die alternatieven is al beoordeeld dat voor de onderdelen: “bebouwing, wegen, waterwegen en spoorwegen, industrie, boven- en ondergrondse transportleidingen en hoogspanningslijnen en vliegverkeer en radar” de score neutraal is. Het VKA scoort daarom ook neutraal (0) op het aspect externe veiligheid.

Effectbeoordeling

In onderstaande tabel 14.11 zijn de effectscores opgenomen voor de bestaande situatie en het voorkeursalternatief.

Tabel 14.11 Effectscores veiligheid

Beoordelingscriteria	Bestaande situatie	VKA	VKA + bestaand
Bebouwing	0	0	0
Wegen, waterwegen en spoorwegen	0	0	0
Industrie	0	0	0
Onder- en bovengrondse transportleidingen	0	0	0
Hoogspanningslijnen	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen*	0	0	0
Vliegverkeer en radar	0	0	0

*De effecten van de bestaande situatie op de primaire waterkering zijn niet berekend, aangezien er momenteel geen nieuw beoordelingskader voorhanden is. Aangezien een watervergunning voor deze projecten is verleend, is uitgegaan dat de huidige effecten acceptabel zijn en is de score neutraal (0).

14.3.7 Ruimtegebruik

Bestaande situatie

In de bestaande situatie zijn de windturbines op agrarische percelen langs de waterkering geplaatst. In dit geval is sprake van meervoudig ruimtegebruik, aangezien de waterkering onder de wieken van de windturbine het water keert, terwijl de windturbine energie opwekt in de

ruimte boven de waterkeringen. Ook voor de landbouwgronden geldt dat meervoudig ruimtegebruik voor het grootste deel mogelijk is, met uitzondering van de wegen, opstelplaatsen en fundament. Onder de wieken van de turbine kunnen gewassen verbouwd worden. Het ruimtegebruik van de bestaande situatie is opgenomen in tabel 14.12. Er bevinden zich geen straalverbindingen in de nabijheid van de bestaande windturbines (zie figuur 11.2 in hoofdstuk 11.)

Tabel 14.12 Ruimtegebruik bestaande situatie en VKA

Situatie	Fundatie	Totaal primair ruimtegebruik	Kraan-opstelplaats	Wegen	Totaal secundair ruimtegebruik
Bestaande situatie*	2.500	2.700	7.000	12.500	21.500
VKA	3.000	3.300	11.000	11.000	24.000
Bestaand + VKA	5.500	6.000	18.000	23.500	45.500

* Inschatting op basis van kaartmateriaal en luchtfoto's

Voorkeursalternatief

Doordat het voorkeursalternatief wordt geplaatst op de posities die al zijn onderzocht als onderdeel van alternatief A1 en A1V1 zijn de effecten vergelijkbaar. Er is voor het VKA geen sprake van meervoudig ruimtegebruik van de primaire waterkering. Onder de windturbines van het voorkeursalternatief zijn nog wel agrarische functies mogelijk en wordt meervoudig ruimtegebruik benut. De straalverbindingen in het gebied liggen niet in de nabijheid van de windturbines. De score van het VKA is gelijk aan die van alternatief A1 en A1V1 en is positief (+).

Tabel 14.13 Effectscores ruimtegebruik

Criterium	Bestaande situatie	VKA	VKA + bestaand
Beoordeling horizontaal ruimtegebruik	+	+	+
Beoordeling verticaal ruimtegebruik	0	0	0

Ook wanneer de bestaande situatie wordt beschouwd, is er geen verschil met de effectbeoordeling van de alternatieven ten aanzien van het aspect ruimtegebruik.

14.3.8 Duurzame energieopbrengst en vermeden emissies

Bestaande situatie

De bestaande turbines in het plangebied produceren nu ook duurzame energie. Voor deze parken is een vergelijkbare energieopbrengstberekening gemaakt als voor het voorkeursalternatief. Er worden, voor zover bekend, geen mitigerende maatregelen toegepast, waardoor er geen effect hiervan hoeft te worden meegenomen in de berekeningen. In tabel zijn de opbrengsten van de huidige opstellingen opgenomen.

Tabel 14.14 Energieopbrengst en vermeden emissies

Onderwerp	Windpark Van Pallandt	Windpark Martina Cornelia	Totaal bestaand
Vermogen in MW	14	10	24
Parkverliezen	8%	8%	8%
Netto energieopbrengst in MWh/jaar	33.328	30.209	63.500
Efficiëntie per MW in vollasturen	2.400	3.000	n.v.t.*
Vergelijkbaar met het jaarlijks elektriciteitsverbruik van dit aantal huishoudens (3.500 kWh / jaar / HH)	9.500	8.600	18.100
CO_2-emissiereductie in ton per jaar	19.300	17.500	36.900
SO_2-emissiereductie in ton per jaar	5,6	5,1	11
NO_x-emissiereductie in ton per jaar	17	15	32

*Deze waarden zijn niet cumulatief te beschouwen

De effectscores van de bestaande situatie zijn opgenomen in tabel 14.17.

Voorkeursalternatief

Het VKA scoort slechter op energieopbrengst dan de andere alternatieven omdat de bestaande windturbines gehandhaafd blijven en niet worden vervangen door windturbines met een groter vermogen en opbrengst. Er worden zes windturbines van circa 3 MW geplaatst. De energieopbrengst en vermeden emissies hiervan zijn: 62.700 MWh per jaar, ongeveer gelijk aan de 11 bestaande windturbines.

Tabel 14.15 Vermeden emissies VKA

Onderwerp	VKA	Bestaande situatie*	VKA + referentie
Vermogen in MW	18	24	42
Parkverliezen	10,3%	8%	10,3%
Netto energieopbrengst in MWh/jaar	62.700	63.500	126.200
Efficiëntie per MW in vollasturen	3.483	2.400–3.000	n.v.t.*
Vergelijkbaar met het jaarlijks elektriciteitsverbruik van dit aantal huishoudens (3.500 kWh / jaar / HH)	17.900	18.100	36.000
CO_2-emissiereductie in ton per jaar	36.400	36.900	73.300
SO_2-emissiereductie in ton per jaar	11	11	22
NO_x-emissiereductie in ton per jaar	32	32	64

* Deze waarden zijn niet cumulatief te beschouwen

Er dienen in het voorkeursalternatief mitigerende maatregelen voor geluid en slagschaduw te worden genomen. De maatregel voor geluid betreft een andere uitvoering van de windturbine, dat geen effect heeft op de energieopbrengst. De effecten van de maatregelen voor slagschaduw zijn opgenomen in tabel 14.16.

Tabel 14.16 Productieverliezen aan de hand van mitigatie VKA

Productieverlies	Hoogte
Slagschaduw mitigatie	0,5%
Totaal mitigatie	**0,5%**

Het voorkeursalternatief scoort daarmee positief (+) voor het aspect energieopbrengst en vermeden emissies. In onderstaande tabel is de volledige effectbeoordeling opgenomen.

Tabel 14.17 Effectscores energieopbrengst en vermeden emissies VKA en bestaande situatie

Beoordelings- criteria	Schaal	Bestaande situatie	VKA	VKA + bestaand
Opbrengst in MWh	0 = geen	+	+	+
	+ = < 150.000			
	++ = > 185.000			
Efficiëntie windpark in MWh/MW	0 = geen	0/+*	+	n.v.t.**
	+ = ca. 3.500			
	++ = > 3.700			
SO_2-emissiereductie in Kton/jaar	0 = geen	+	+	+
	+ = < 25			
	++ = > 30			
CO_2 en NO_x-emissiereductie in Kton/jaar	0 = geen	+	+	+
	+ = < 100			
	++ = > 125			

* Op dit aspect is een licht positieve beoordeling opgenomen, aangezien de efficiëntie van de bestaande windturbines aanzienlijk lager is dan de nieuwe generatie

** Deze waarden zijn niet cumulatief weer te geven

14.3.9 Conclusies beoordeling voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief bestaat uit zes windturbines aan de zuidzijde van het plangebied, die worden gerealiseerd door Nuon. De effecten van de bestaande windturbineopstellingen zijn in dit geval ook aanwezig, aangezien deze niet worden vervangen. Voor een goede en absolute vergelijking met de onderzochte alternatieven in het MER, moeten de effecten van de bestaande situatie worden opgeteld bij die van het voorkeursalternatief.

Uit de beoordeling blijkt dat het VKA leidt tot vergelijkbare milieueffecten met alternatief A1 en A1V1. Indien de huidige situatie met de bestaande turbines hierbij wordt opgeteld scoort dit beperkt negatiever op een tweetal aspecten: landschap en slagschaduw. Voor landschap levert het VKA in combinatie met de bestaande situatie een minder herkenbaar beeld op. Voor het aspect slagschaduw zijn er meer woningen die beneden de wettelijke norm een effect ondervinden ten opzichte van de MER alternatieven.

14.4 Beoordeling schuifruimte

In het bestemmingsplan wordt gebruikelijk een beperkte schuifruimte rond de exacte windturbineposities gehanteerd. Dit om in de praktijk rekening te kunnen houden met praktische

omstandigheden die vragen om een kleine wijziging van het middelpunt van de turbine, zonder dat hiervoor een nieuwe ruimtelijke procedure moet worden doorlopen. Een kleine verschuiving (+ en - 10 meter in de lijnopstelling) van een windturbine zal geen gevolgen voor de effectbeschrijving van het gehele windpark hebben. Lokaal kan dit mogelijk een kleine verandering geven, het kan hier zowel om een verbetering als een verslechtering gaan. Voor de meeste milieuaspecten is deze schuifruimte echter niet relevant voor de beoordeling. Voor enkele aspecten is dit echter wel het geval. Deze worden hieronder afzonderlijk benoemd:

Geluid en slagschaduw

De windturbines kunnen 15 meter verschuiven, waardoor de geluidbelasting beperkt kan wijzigen. Waar het gaat om woningen waar de geluidnorm op dit moment nét niet wordt overschreden, hebben de windturbines deze verschuivingsmogelijkheid niet of moet worden aangetoond dat met mitigerende maatregelen alsnog kan worden voldaan aan de norm. Overigens is het windturbinetype ook bepalend voor de uiteindelijke geluidbelasting en is in dit MER uitgegaan van een worst-case met turbines met een relatief hoge geluidproductie, zodat effecten niet kunnen worden onderschat. De verschuiving van de turbines met 10 meter leidt in het slechtste geval tot een verhoging van de geluidbelasting met 0,1 dB. Dit wordt als verwaarloosbaar beschouwd.

Door de verschuiving kan de slagschaduw op woningen van derden beperkt wijzigen. Indien sprake is van overschrijdingen van de norm voor slagschaduw bij woningen van derden, zullen windturbines alleen verschoven kunnen worden verder weg van de woningen, zodat nooit een grotere overschrijding kan optreden. Waar nodig zal een stilstandsvoorziening worden toegepast. Overigens is het windturbinetype ook bepalend voor de slagschaduwduur en is in dit MER en de gevoeligheidsanalyse uitgegaan van de maximale ashoogte en rotordiameter, zodat effecten niet kunnen worden onderschat.

Ecologie

Door de windturbines maximaal 10 meter te verschuiven zal naar verwachting geen andere situatie optreden, tenzij hiervoor sloten moeten worden gedempt of extra bomen gekapt. Dit wordt niet voorzien. Ook worden de windturbines, ook na verschuiving, niet binnen de NNN of Natura 2000-gebied gerealiseerd. De effectbeschrijving en beoordeling wijzigt niet.

Landschap

De exacte plaatsing van de voet van een windturbine in het bestaande landschap bepaalt op inpassingsniveau of een windturbine van dichtbij bekeken als goed ingepast beschouwd wordt. In het geval van het windpark Haringvliet GO is het vooral van belang dat watergangen, dijken, bomenrijen en polderwegen niet worden onderbroken en dat de voeten van de windturbines voldoende (circa de diameter van de voet) afstand tot deze landschappelijke elementen houden. Slechts één van de geplande windturbines staat zeer dicht op een watergang. Alleen bij deze windturbine wordt een verschuiving richting de watergang als negatief beoordeeld.

Veiligheid

Met 10 meter verschuiving zou voor die turbines die nabij (beperkt) kwetsbare objecten, risico-objecten of infrastructuur liggen, een andere situatie kunnen optreden. In de meeste gevallen wordt al ruimschoots voldaan aan de generieke afstanden uit het Handboek Risicozonering Windturbines 2014 (versie 3.1). In de gevallen waar de verschuiving zou leiden tot grotere effecten, is de schuifruimte beperkt en alleen mogelijk gemaakt weg van het object dat risico

ondervindt (dit geldt voor windturbine WT 4 en WT 6). Daarmee is in de huidige onderzoeken al de worst case situatie beschouwd en kan de schuifruimte worden toegepast, zonder dat de beoordeling van de effecten significant zal veranderen.