



Part of



Milieueffectrapport

Bestemmingsplan Windpark Industrieterrein Moerdijk





Milieueffectrapport

**Bestemmingsplan Windpark Industrieterrein
Moerdijk**

projectnummer 0267689.00
definitief revisie 04
31 maart 2016

Milieueffectrapport

Bestemmingsplan Windpark Industrieterrein Moerdijk

projectnummer 0267689.00
definitief revisie04
31 maart 2016

Auteur(s)

Hester Lindeboom
Wilco Wolfs
Tom van der Linde

Opdrachtgever

NUON Wind Development B.V.
Postbus 41920
1009 DC Amsterdam

datum vrijgave
31 maart 2016

beschrijving revisie
definitief

goedkeuring
dr. J. L.T. Runia

vrijgave
ir. H.A.M. van de Wetering

Contactgegevens:

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT

T. 0612 48 7000
E. info.nl@anteagroup.com

Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Inhoud

Blz.

Samenvatting	1
1 Inleiding	11
1.1 Aanleiding	11
1.2 Voorgeschiedenis: eerdere procedures	12
1.3 M.e.r.-plicht	13
1.4 Doel van de milieueffectrapportage	13
1.5 Procedure	14
1.6 Leeswijzer	16
2 De kaders	17
2.1 Wet- en regelgeving	17
2.2 Beleidsuitgangspunten	18
2.3 Conclusie	24
3 Voorgenomen activiteit en varianten	25
3.1 Voorgenomen activiteit	25
3.1.1 Nut en noodzaak	25
3.1.2 Locatiekeuze op regionaal niveau	25
3.1.3 Locatieafweging binnen Industrierrein Moerdijk	26
3.1.4 Planproces van de locatiestudie van de windturbines	27
3.1.5 Kenmerken van het voornemen	28
3.2 Alternatief en varianten	29
3.3 Vertaling voorgenomen activiteiten in bestemmingsplan	31
4 Onderzoeksmethodiek	33
4.1 Referentiesituatie	33
4.1.1 Noodzaak en principe referentiesituatie	33
4.1.2 Huidige situatie	33
4.1.3 Autonome ontwikkelingen	35
4.2 Beoordelingskader	36
4.3 Cumulatie van effecten met Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk	38
5 Geluid	40
5.1 Beoordelingskader	40
5.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	42
5.3 Effecten	42
5.3.1 Windturbinegeluid	42
5.3.2 Cumulatie van geluid	45
5.4 Beoordeling	45

6	Slagschaduw en schittering	47
6.1	Beoordelingskader	47
6.2	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	48
6.3	Effecten	48
6.3.1	Slagschaduw	48
6.3.2	Schittering	51
6.4	Beoordeling	52
6.5	Mitigerende maatregelen	52
7	Externe veiligheid	53
7.1	Beoordelingskader	53
7.2	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	58
7.2.1	Risicovolle inrichtingen	58
7.2.2	(Beperkt) kwetsbare objecten	59
7.2.3	Buisleidingen	59
7.2.4	Auto- en spoorwegen	60
7.3	Effecten	62
7.3.1	Risicovolle inrichtingen	62
7.3.2	Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	64
7.3.3	Buisleidingen	65
7.3.4	Auto- en spoorwegen	66
7.3.5	IJsafwerping	67
7.4	Beoordeling	67
7.5	Mitigerende maatregelen	68
8	Ruimtegebruik	70
8.1	Beoordelingskader	70
8.2	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	71
8.2.1	Ruimtegebruik van grondfuncties	71
8.2.2	Leveringszekerheid via infrastructuur	71
8.2.3	Straalpaden, radar en vliegroutes	74
8.3	Effecten	77
8.3.1	Ruimtegebruik van grondfuncties	77
8.3.2	Leveringszekerheid via infrastructuur	77
8.3.3	Straalpaden, radar en vliegroutes	79
8.4	Beoordeling	80
8.5	Mitigerende maatregelen	81
9	Archeologie en cultuurhistorie	82
9.1	Beoordelingskader	82
9.2	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	82
9.2.1	Archeologie	82
9.2.2	Cultuurhistorie	85
9.3	Effecten	86
9.3.1	Archeologie	86

9.3.2	Cultuurhistorie	86
9.4	Beoordeling	89
9.5	Mitigerende maatregelen	89
10	Landschap	90
10.1	Beoordelingskader	90
10.2	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	92
10.2.1	Landschappelijke structuur en waarden	92
10.2.2	Lokale landschappelijke zichtbaarheid en beleving	92
10.2.3	Regionale zichtbaarheid en beleving	92
10.3	Effecten	94
10.3.1	Landschappelijke structuur en waarden	94
10.3.2	Lokale landschappelijke zichtbaarheid en beleving	96
10.3.3	Regionale landschappelijke zichtbaarheid en beleving	98
10.4	Beoordeling	102
11	Natuur	104
11.1	Beoordelingskader	104
11.2	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	105
11.2.1	Natura 2000	105
11.2.2	Natuurnetwerk Nederland	108
11.2.3	Beschermde soorten	109
11.3	Effecten	110
11.3.1	Natura 2000-gebieden	110
11.3.2	Natuurnetwerk Nederland	112
11.3.3	Beschermde soorten	114
11.4	Beoordeling	118
11.5	Mitigerende maatregelen	119
12	Bodem en water	121
12.1	Beoordelingskader	121
12.2	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	122
12.2.1	Bodem	122
12.2.2	Water	124
12.3	Effecten	127
12.3.1	Bodem	127
12.3.2	Water	127
12.4	Beoordeling	133
12.5	Mitigerende maatregelen	134
13	Duurzaamheid: energieopbrengst en vermeden emissies	135
13.1	Beoordelingskader	135
13.2	Effecten	135
13.2.1	Aanpak	135
13.2.2	Energieopbrengst en vermeden emissies	136

13.3	Beoordeling	137
14	Hinder tijdens aanleg	138
14.1	Beoordelingskader	138
14.2	Effecten	138
14.3	Beoordeling	139
15	Conclusie	140
15.1	Integrale effectenbeoordeling varianten	140
15.2	Mitigerende maatregelen	143
15.3	Voorkeursvariant	144
16	Cumulatie van effecten Windpark en Industrierrein Moerdijk	146
16.1	Inleiding	146
16.2	Ontwikkelingsmogelijkheden bestemmingsplan industrierrein Moerdijk	146
16.3	Conclusie	152
17	Leemten in kennis en monitoring	153
17.1	Leemten in kennis	153
17.2	Monitoring	153
	Bronnen	155

Losse bijlagen:

Effecten op beschermde gebieden van Windpark Moerdijk (Bureau Waardenburg, 2016)

Effecten op beschermde soorten van Windpark Moerdijk (Bureau Waardenburg, 2016)

Uitvoerbaarheid meetmast Windpark Moerdijk i.h.k.v. natuur (Bureau Waardenburg, 2016)

Onderzoek externe veiligheid Windpark Industrierrein Moerdijk (Antea Group, 2016)

Onderzoek geluid en slagschaduw Windpark Moerdijk te Moerdijk (LBP Sight, 2016)

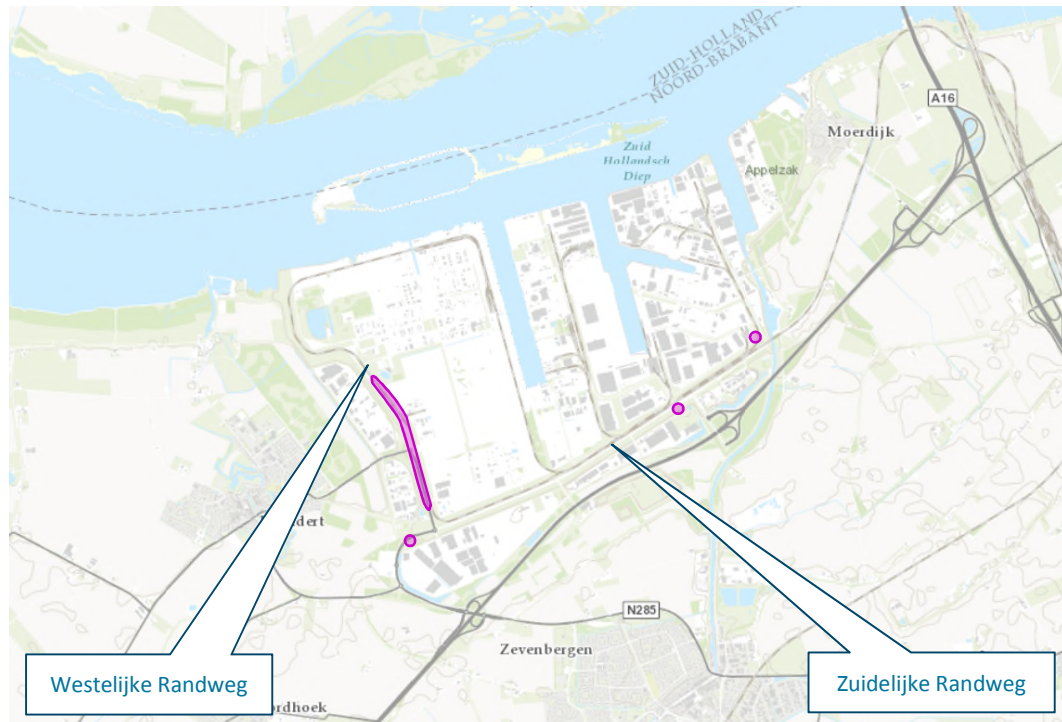
Toelichting watertoets Windpark Industrierrein Moerdijk (Antea Group, 2016)

Visualisaties Windpark Industrierrein Moerdijk (Antea Group, 2016)

Samenvatting

Aanleiding

Nuon Wind Development B.V. is voornemens om in samenwerking met het Havenschap Moerdijk maximaal acht windturbines met bijbehorende voorzieningen te plaatsen op het westelijk en zuidoostelijk deel van Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk.



figuur S.1: Zoekgebied windpark Industrierrein Moerdijk

De ontwikkeling van Windpark Industrierrein Moerdijk draagt bij aan en past in de landelijke, provinciale en gemeentelijke beleidsdoelstellingen voor de productie van windenergie. De ontwikkeling is specifiek opgenomen in de Verordening ruimte van de provincie Noord-Brabant, het Regionale bod windenergie West-Brabant van het samenwerkingsverband West-Brabant, de Structuurvisie Moerdijk 2030 en de Notitie windenergie Moerdijk 2013-2030 van de gemeente Moerdijk. De voorgenomen ontwikkeling is niet mogelijk binnen het vigerende bestemmingsplan uit 1993 ev. voor het Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk.

Te nemen besluiten

De ruimtelijke (planologische) mogelijkheid voor de windturbineontwikkeling komt tot stand door het vaststellen van een bestemmingsplan door de gemeenteraad van gemeente Moerdijk. De voorgenomen ontwikkeling van Windpark Industrierrein Moerdijk maakt het noodzakelijk om een milieueffectrapportage (m.e.r.) uit te voeren. De functie van m.e.r. is het leveren van de milieu-informatie die het mogelijk moet maken de belangen van het milieu te betrekken bij de besluitvorming.

M.e.r.-procedure

In dit geval is de uitgebreide m.e.r.-procedure van toepassing. De m.e.r.-procedure is gekoppeld aan de bestemmingsplanprocedure.

Voorfase

Voor de start van de m.e.r.-procedure is een Oplegnotitie Reikwijdte en Detailniveau opgesteld. De m.e.r.-procedure ging op 8 juli 2015 van start met de kennisgeving van de oplegnotitie Reikwijdte & Detailniveau voor het Windpark Industrierrein Moerdijk in de Staatscourant, de Moerdijkse Bode en de gemeentelijke website. De bestuursorganen, die ook bij de voorbereiding van het bestemmingsplan zijn betrokken, zijn geraadpleegd over de reikwijdte en het detailniveau van het op te stellen MER. De oplegnotitie is, tezamen met de vastgestelde Kadernotitie voor het bestemmingsplan Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk (lopende procedure), vanaf 9 juli voor de duur van 8 weken ter inzage gelegd¹. Op 15 juli 2015 heeft er in De Niervaert te Klundert een openbare informatieavond plaatsgevonden. Op 18 augustus 2015 (geen onderdeel van de m.e.r.-procedure) heeft een informatiemiddag specifiek voor de bedrijven op Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk plaatsgevonden. Op de oplegnotitie zijn 13 zienswijzen ingediend.

De Commissie voor de milieueffectrapportage heeft op 19 juli 2012 een advies over reikwijdte en detailniveau van het MER voor Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk uitgebracht. Hierin is tevens advies over de reikwijdte en detailniveau van de milieueffectenstudie van het windpark gegeven. Dit advies wordt gebruikt bij het opstellen van het MER Windpark Industrierrein Moerdijk.

In de Kadernotitie voor het MER Bestemmingsplan Windpark Industrierrein Moerdijk is aangegeven hoe met de binnengekomen zienswijzen op de Oplegnotitie Reikwijdte en Detailniveau rekening wordt gehouden. Daarnaast zijn ambtshalve aanvullingen toegevoegd die niet uit het advies van de Commissie of uit de inspraak op het nieuwe windpark op het westelijk en zuidoostelijk deel van Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk gebleken zijn. De gemeenteraad heeft de Kadernotitie op 5 november 2015 vastgesteld.

Vervolg van de procedure

Mede op basis van de resultaten uit het MER wordt een voorkeursalternatief gepresenteerd aan belanghebbenden en de gemeenteraad. Het MER wordt tegelijk met het ontwerp bestemmingsplan voorgelegd aan de bestuursorganen en ter inzage gelegd. Er is dan gelegenheid om in te spreken op het ontwerp bestemmingsplan en op het MER. Eveneens wordt het MER ter toetsing voorgelegd aan de Commissie m.e.r.

De procedure loopt verder volgens de gebruikelijke lijnen voor een bestemmingsplan. In het bestemmingsplan zal worden aangegeven op welke wijze het MER en de reacties daarop in acht zijn genomen. Bij de uitvoering van het plan worden de effecten geëvalueerd.

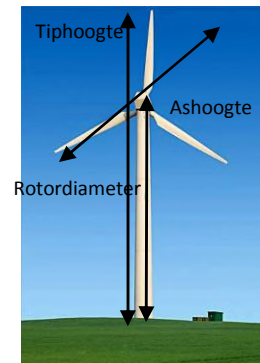
Voorgenomen activiteit

Nuon Wind Development B.V. heeft het voornemen op Industrierrein Moerdijk een wind-turbinepark met maximaal acht windturbines te ontwikkelen, aangeduid als 'Windpark

¹ De langere periode (8 in plaats van 6 weken) is gehanteerd vanwege de zomervakantieperiode

Industrieterrein Moerdijk'. In de kenmerken van het windpark worden in dit MER bandbreedtes aangehouden, omdat op dit moment nog niet exact bekend is welk type windturbine (ashoogte, rotordiameter, verschijningsvorm) wordt gebouwd.

- Aantal turbines: maximaal 8
- Vermogen per turbine: circa 2 - 5 MW
- Parkvermogen: circa 16 - 40 MW
- Tiphoogte: 140 - 196 meter
- Ashoogte: 90 - 130 meter
- Rotordiameter: 90 - 132 meter
- Verwachte elektriciteitsproductie: 50 - 100 GWh/jaar



Over het algemeen leveren grotere (hogere turbines met een grotere rotor) meer energie op dan kleinere turbines. De beschouwde range moet het mogelijk maken een afgewogen keuze te maken, waarbij de opbrengst één van de aspecten is die wordt meegewogen.

Naast de windturbines bestaat het windpark uit een aantal voorzieningen. Onderdeel van het voornemen is het bouwen van een windmeetmast van maximaal 130 m hoog. Dit is een slanke (vakwerk)mast waarmee de windsnelheid op de hoogte van de windturbines wordt gemeten. De meetmast zal ongetuid worden uitgevoerd en niet worden verlicht. De mast is voorzien op het westelijk gedeelte van het industrieterrein op een perceel direct ten noorden van de Langeweg.

Verder zijn onder andere kraanopstelplaatsen ten behoeve van bouw en het onderhoud van de windturbines, enkele toegangswegen met aansluitingen op de openbare weg en de aansluiting op het elektriciteitsnet noodzakelijk. Deze laatste aansluitingen bestaan uit kabels die de turbines onderling verbinden, eventueel een schakelstation en aansluiting op het openbare netwerk van de netbeheerder (Enexis).

Alternatief en varianten

Het alternatief bevat de volgende uitgangspunten:

- Ontwikkeling van de windturbines tot de maximale hoogtematen;
- Alle turbines hebben dezelfde afmetingen (ashoogte en rotordiameter);
- De windturbines worden door dezelfde leverancier gebouwd, zodat de vormgeving van de turbines (bijvoorbeeld, kleur, vorm van de gondel, vorm van de wieken, etc.) gelijk is;
- Rotor met drie bladen en gelijke draairichting.

Twee varianten

Er zijn ten behoeve van dit MER twee varianten ontwikkeld. De eerste variant is gericht op het mogelijk maken van zo veel mogelijk turbines. Door de eis dat alle turbines van gelijke afmetingen moeten zijn leidt dit tot een variant met acht turbines en beperkingen aan de rotordiameter. De tweede variant is gericht op het mogelijk maken van grotere turbines (die meer energie kunnen opleveren), waarbij (gezien de ruimtelijke beperkingen) vooral de rotordiameter onderscheid maakt. Deze variant gaat uit van zeven turbines met een grotere rotordiameter.

Variant 1

Als gevolg van ruimtelijke beperkingen, zoals minimale onderlinge afstand, de ligging van bestaande en geprojecteerde bebouwing, wegen, kabels en leidingen en daarbij behorende beschermingszones zijn maximaal acht windturbines inpasbaar (bij een rotordiameter van maximaal 117 m). Vijf turbines zijn voorzien langs de Westelijke Randweg, drie turbines zijn

voorzien langs de Zuidelijke Randweg. De locaties en (maximale) afmetingen van de windturbines liggen vanwege ruimtelijke beperkingen grotendeels vast. Er is bij de turbineposities langs de Westelijke en Zuidelijke Randweg enige schuifruimte aanwezig van maximaal 50 meter per locatie.



Figuur S.2: Variant 1 Windpark Industrierrein Moerdijk

Variant 2

Daarnaast is ervoor gekozen ook een variant met turbines met een grotere rotordiameter op te nemen. Voor de rotordiameter wordt uitgegaan van maximaal 132 m. Deze variant bestaat uit zeven turbines waarvan vier langs de Westelijke Randweg en drie turbines langs de Zuidelijke Randweg. In deze variant is bij de turbineposities ook enige schuifruimte aanwezig van maximaal 50 meter per locatie.



figuur S.3: Variant 2 Windpark Industrieterrein Moerdijk

Samengevat, in het MER zijn de volgende twee varianten onderzocht op milieueffecten:

tabel S.1: Uitgangspunten varianten Windpark Industrieterrein Moerdijk

Variant	Aantal turbines	Tiphoogte	Ashoogte	Rotordiameter	Vermogen per turbine
1	8	188,5 m	maximaal 130 m	maximaal 117 m	2 – 3,5 MW
2	7	196 m	maximaal 130 m	maximaal 132 m	3 – 5 MW

Effecten

In de milieueffectenstudie is een zevenpuntsschaal gebruikt, waarbij wordt beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Onderstaand zijn de milieueffecten van de varianten weergegeven.

tabel S.2: Effectbeoordeling milieuaspecten

Effectbeoordeling	Omschrijving
++	zeer positief ten opzichte van referentiesituatie
+	positief ten opzichte van referentiesituatie
0 / +	licht positief ten opzichte van referentiesituatie
0	neutraal ten opzichte van referentiesituatie
0 / -	licht negatief ten opzichte van referentiesituatie
-	negatief ten opzichte van referentiesituatie
--	zeer negatief ten opzichte van referentiesituatie

tabel S.3: Effectenbeoordeling varianten

Milieuaspect		Beoordelingscriterium	Variant 1	Variant 2
Leefomgeving	Geluid	Effecten van windturbinegeluid op geluidgevoelige objecten	0 / -	0 / -
		Effecten van cumulatie van geluid op geluidgevoelige objecten	0 / -	0 / -
	Slagschaduw en schittering	Effecten van slagschaduw zonder automatische stilstandvoorziening	0 / -	-
		Effecten van slagschaduw met automatische stilstandvoorziening	0 / -	0 / -
		Effecten van schittering	0	0
	Externe veiligheid	Effecten van windturbineontwikkeling op toename aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10 ⁻⁶ contour van de risicovolle inrichtingen	0	0
		Direct effecten van windturbineontwikkeling op beperkt kwetsbare objecten binnen PR 10 ⁻⁵ contour en kwetsbare objecten binnen PR 10 ⁻⁶ contour	0	0
		Effecten van windturbineontwikkeling op toename aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10 ⁻⁶ contour van buisleidingen	0	0
		Veiligheidseffecten van windturbineontwikkeling op toename aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10 ⁻⁶ contour van auto- en spoorwegen	0	0
		Externe veiligheidsrisico's vanwege ijsafwerping van windturbines	0	0
	Hinder tijdens aanleg	Effecten van tijdelijke hinder	0	0
Ruimte-aspecten	Ruimtegebruik	Effecten op ruimtegebruik van grondfuncties	0	0
		Effecten op leveringszekerheid via buis- en hoogspanningsleidingen	0 / -	0
		Effecten op straalpaden, radarbeelden en laagvliegroutes	0 / -	0 / -
	Archeologie en cultuurhistorie	Effecten op bekende en verwachte archeologische waarden	0	0
		Effecten op beschermde stads- en dorpsgezichten en monumenten	0 / -	0 / -
	Landschap	Effecten op landschappelijke waarden	0	0
		Effecten op lokale landschappelijke zichtbaarheid en beleving	0	0
		Effecten op regionale landschappelijke zichtbaarheid en beleving	0 / -	0 / -
	Natuur	Effecten op Natura 2000-gebieden	0	0
		Effecten op wezenlijke kenmerken en waarden van NNN-gebieden	0	0
		Effecten op verbindingfunctie van ecologische verbindingzones	0	0
		Kans op aantasting leefgebieden van beschermde soorten	0 / -	0 / -
		Kans op sterfte van vleermuizen en vogels	0 / -	0 / -
	Bodem en water	Effecten op bodemopbouw	0	0
		Effecten op bodemkwaliteit	0	0
		Effecten op grondwater	0	0
		Effecten op oppervlaktewater	0	0
		Effecten op waterveiligheid	0	0
Duurzaamheid	Energie-opbrengst	Mate van elektriciteitsopbrengst	+	++
	Vermeden emissies	Mate van vermeden emissies	+	++

Bovenstaande tabel toont aan dat de effecten van de ontwikkeling en ingebruikname van Windpark Industrieterrein Moerdijk gedeeltelijk neutraal, gedeeltelijk (licht) negatief en gedeeltelijk (licht) positief zijn.

Leefomgeving

Er is bij beide varianten sprake van een aantal licht negatieve effecten op de leefomgeving als gevolg van de toename van het windturbinegeluid en de cumulatie van geluid. Beide varianten veroorzaken slagschaduweffecten op nabijgelegen woningen, variant 2 met de grotere turbines veroorzaakt grotere effecten dan variant 1. De effecten zijn gemakkelijk te mitigeren met de automatische stilstandvoorziening op windturbines. Uitgaande van de automatische stilstandvoorziening op de windturbines ondervinden de bewoners zeer beperkte slagschaduw hinder.

Werknemers in kantoren kunnen eveneens hinder ondervinden als gevolg van slagschaduw van windturbines. Er geldt geen juridisch kader voor slagschaduw op kantoren. Nuon Wind Development B.V. heeft met de omliggende bedrijven afgesproken, nadat de turbines in gebruik zijn genomen, op de ramen van kantoren waar slagschaduw als hinderlijk wordt ervaren, mitigerende maatregelen te treffen, zoals een stilstandvoorziening of zonnewering.

De locatie van de windturbines (van beide varianten) zijn zodanig ingepast op het industrieterrein dat de windturbines niet leiden tot relevante risicoverhogende effecten in relatie tot de aanwezige (beperkt) kwetsbare objecten, risicovolle bedrijven, buisleidingen en auto- en spoorwegen.

De effecten gedurende aanleg van het windpark zijn beperkt, werknemers in de omliggende bedrijven kunnen in deze maanden wel enige tijdelijke geluidhinder ondervinden, als gevolg van heiwerkzaamheden.

Ruimte-aspecten

De varianten veroorzaken geen beperkingen op het huidige ruimtegebruik en bebouwingsmogelijkheden. Bij een aantal leidingen is sprake van afname van de leveringszekerheid indien een turbine één van de buisleidingen en/of het rioolstelsel treft. De berekende additionele faalfrequentie is van beide varianten relatief beperkt. Wel is sprake van een verschileffect. De effecten van variant 2 zijn daarom neutraal en de effecten van variant 1 licht negatief beoordeeld. De uiteindelijke belangenafweging dient door het bevoegd gezag gemaakt te worden in het kader van het ruimtelijk besluit. Voor straalpaden en laagvliegroutes geldt dat er bij geen van de varianten sprake is van een significante verstoring. Voor radarbeelden kunnen de effecten nog niet worden uitgesloten. De effecten van beide varianten op straalpaden, radarbeelden en vliegroutes zijn daarom vooralsnog licht negatief beoordeeld.

Gezien de algehele lage archeologische verwachtingswaarde en de relatief beperkte omvang van de ingreep is het effect van het windpark op archeologie neutraal beoordeeld. De turbines langs de Westelijke Randweg zijn vanuit het centrum van het beschermd stadsgezicht Klundert vrijwel niet zichtbaar, wel op meerdere locaties langs de rand van het beschermd stadsgezicht. De windturbineontwikkeling heeft daarom licht negatieve effecten op cultuurhistorische waarden.

De windturbineontwikkeling sluit in hoge mate aan op de bestaande landschappelijke structuur (lijninfrastructuur en hoge industriële bebouwing) van het zeehaven- en industrieterrein Moerdijk. De varianten hebben, ondanks de variatie in tiphoogte, ashoogte en rotordiameter, geen verschileffect in effecten en de mate van aansluiting op de bestaande lijninfrastructuur. Vanwege de beperkte afname van de openheid ter plaatse van het plangebied is het effect op de lokale landschappelijke beleving en zichtbaarheid vanwege de ligging in industrieel gebied met hoge bebouwing, schoorstenen en hoogspanningsleidingen, de voldoende onderlinge afstand tussen de turbines en de situering van de turbines langs de Westelijke en Zuidelijke Randweg van beide varianten licht negatief beoordeeld. Beide varianten veroorzaken vanwege de zichtbaarheid vanuit de meeste kernen een licht negatief effect op de landschappelijke beleving en zichtbaarheid vanuit de ruimere omgeving. Variant 2 met 7 turbines geeft wel een iets rustiger beeld dan variant 1 met 8 turbines. De effectenbeoordeling op de regionale landschappelijke beleving ten opzichte van de referentiesituatie is gezien de zichtbaarheid niettemin allebei licht negatief beoordeeld.

De windturbines hebben geen effecten op de beschermde natuurgebieden. Effecten van beide varianten van het windpark op het behalen van instandhoudingsdoelen voor habitattypen, habitatsoorten, kwalificerende broedvogels (lepelaars) en niet-broedvogels (grouwe gans en

kolgans) van de Natura 2000-gebieden Hollands Diep, Biesbosch, Haringvliet, het Krammer-Volkerak en het Oudeland van Strijen zijn met zekerheid uit te sluiten. Beide varianten tasten niet de wezenlijke waarden en kenmerken van de gebieden aan die behoren tot het NNN. De windturbines leiden in beide varianten tot een beperkte ruimtebeslag in de ecologische verbindingszone, het beperkte ruimtebeslag heeft geen effecten op de functionaliteit van de ecologische verbindingszone.

Wel is sprake van licht negatieve effecten op een aantal beschermde soorten door verstoring van hun leefgebieden. Door de uitvoering van mitigerende maatregelen kunnen deze effecten worden voorkomen. Tussen de varianten zijn geen verschileffecten beschikbaar. Daarnaast is ook bij beide varianten sprake van licht negatieve effecten op de kans op sterfte van vleermuizen en vogels.

De effecten op de bodemopbouw, de bodemkwaliteit, het grond- en oppervlaktewater zijn gezien de kleinschalige ingrepen in de bodem neutraal beoordeeld. Vanwege de ligging van een aantal windturbines in de beschermingszone van de waterkering, waarvan één turbine in zone A, kan er kans zijn op faalmechanisme van de waterkering. Verwacht wordt dat de toename van de faalkans van de waterkering door aanwezigheid van de windturbines acceptabel is. Het effect op waterveiligheid van beide varianten is licht negatief beoordeeld.

Duurzaamheid

De windturbineontwikkeling leidt tot duurzame energieopbrengsten en vermeden emissies. Op dit aspect zijn verschileffecten tussen de varianten waarneembaar die vooral te maken hebben met de afmetingen van de turbines die mogelijk worden gemaakt. Variant 2 heeft weliswaar één turbine minder dan variant 1, maar maakt wel grotere turbines (en dus meer opbrengst en meer vermeden emissies) mogelijk. Variant 2 is daarop zeer positief beoordeeld en variant 1 positief.

Vergelijking tussen varianten

Uit de variantenvergelijking blijkt dat de verschileffecten tussen varianten onderling beperkt zijn. Er zijn alleen enige verschileffecten op de aspecten slagschaduw, leveringszekerheid via buis- en hoogspanningsleidingen en energie-opbrengst. De (licht) negatieve effecten van slagschaduw op gevoelige objecten zijn van variant 2 iets groter dan variant 1. Echter, bij beide varianten dienen de turbines van een automatische stilstandvoorziening te worden voorzien, waardoor de effecten van slagschaduw met de stilstandvoorziening bij beide varianten zeer beperkt zijn en niet van elkaar verschillen. De kans op afname van leveringszekerheid via buis- en hoogspanningsleidingen is voor variant 1 licht negatief beoordeeld en voor variant 2 neutraal beoordeeld. Variant 2 met 7 turbines geeft wel een iets rustiger beeld, dan variant 1 met 8 turbines. De effectenbeoordeling op de regionale landschappelijke beleving ten opzichte van de referentiesituatie is evenwel allebei licht negatief beoordeeld. Variant 2 heeft positievere effecten op de energie-opbrengst en vermeden emissies dan variant 1.

Concluderend, vanuit milieu-optiek bestaat er geen duidelijke voorkeur voor één van de twee varianten, alleen vanuit duurzaamheidsaspecten (energie-opbrengst en vermeden emissies) is er een relevant verschileffect waarneembaar.

Mitigerende maatregelen

In tabel S.4 zijn de mitigerende maatregelen weergegeven die noodzakelijk zijn om het windpark Industrierterrein Moerdijk (beide varianten) te kunnen realiseren. Anders kan het voorliggend plan (mogelijk) niet aan de wettelijke eisen voldoen. In de tabel is tevens aangegeven op welke wijze de uitvoering van de mitigerende maatregelen kunnen worden geborgd.

tabel S.4: Samenvatting mitigerende maatregelen

Thema	Mitigerende maatregel		Borging
Slagschaduw	Opname automatische stilstandvoorziening voor woningen ter beperking van slagschaduw in bestemmingsplan		Opname voorwaarde in omgevingsvergunning
Externe veiligheid	Opname regeling ter uitsluiting van nieuwe kwetsbare objecten op percelen binnen de PR 10 ⁻⁶ contour van de windturbines		Bestemmingsplan: opname voorwaarde uitsluiten kwetsbare objecten op percelen binnen de PR 10 ⁻⁶ contour van de windturbines
	Bepalen methodiek borging veiligheid in relatie tot ijsafwerping in overleg met gemeente		Borging vindt plaats via de externe veiligheidsnorm opgenomen in artikel 3.15a van het Activiteitenbesluit.
Ruimtegebruik	Uitvoeren defensieradartoets voorafgaand aan de bouw van windturbines met een tiphoogte hoger dan 113 meter		Bestemmingsplan: opname voorwaarde uitvoering defensieradartoets in bouwregels bestemming 'Bedrijf - windturbine'
Waterveiligheid	Nader onderzoek waterveiligheid in relatie tot de primaire waterkering in overleg met het Waterschap		Bestemmingsplan: opname dubbelbestemming 'Waterstaat - Waterkering'
Natuurnetwerk (incl. ecologische verbindingzones)	Opname gebiedsaanduiding 'ecologische verbindingzone' ter bescherming van verbindingfunctie van EVZ		Bestemmingsplan: opname gebiedsaanduiding 'ecologische verbindingzone'
Beschermde soorten	Vleermuizen: - Ruige dwergvleermuis - Gewone dwergvleermuis	Gedurende aanlegfase verstoring door licht langs Westelijke Randweg voorkomen met maatregelen als: 1) overdag werken 2) van november tot april werken, of 3) verlichting zo plaatsen dat groensingel 's nachts niet wordt verlicht	Opnemen maatregelen in ontheffing Flora- en faunawet
	Broedvogels: - Algemeen - Buizerd	Bouwen buiten Broedseizoen (maart – juli)	
	Broedvogels: - Buizerd	Voldoende alternatieve nestgelegenheden in omgeving	
	Flora: - Bijenorchis - Keverorchis	Soort verplaatsen naar locatie met vergelijkbare groeiomstandigheden in directe omgeving	

Voorkeursvariant

Als gevolg van ruimtelijke beperkingen, zoals de ligging van bestaande en geprojecteerde bebouwing, wegen en kabels en leidingen en daarbij behorende beschermingszones zijn maximaal acht windturbines inpasbaar op het Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk.

Functioneel gezien passen de windturbines goed op een industrierrein. Uit de milieueffectenstudie blijkt dat de effecten van het windpark (beide varianten) beperkt zijn. De verscholeffecten op de leefomgeving en ruimte-aspecten (incl. natuur) van variant 1 (8 turbines) en variant 2 (7 turbines) zijn onderling zeer beperkt. Alleen is er een relevant verscholeffect te zien in de energie-opbrengst en vermeden emissies: variant 2 levert hogere energie-opbrengsten en vermeden emissies dan variant 1.

Op basis van voorgaande is een keuze gemaakt voor variant 2 als voorkeursvariant vanwege de volgende redenen:

- Variant 2 heeft duidelijk hogere energie-opbrengst en meer vermeden emissies ten opzichte van variant 1;
- Variant 2 heeft een lager aantal windturbines ten opzichte van variant 1, dit is een efficiënter gebruik van de ruimte op het zeehaven- en industrieterrein Moerdijk en geeft een rustiger beeld dan variant 1;
- Vanuit de overige milieu-oogpunten is er vanwege de onderlinge zeer beperkte verschilleffecten geen aanleiding om voor variant 1 te kiezen.

De voorkeur gaat dus uit naar variant 2 met windturbines met een ashoogte van maximaal 130 meter en een rotordiameter van maximaal 132 meter. De tiphoogte van de windturbines bedraagt maximaal 196 meter.

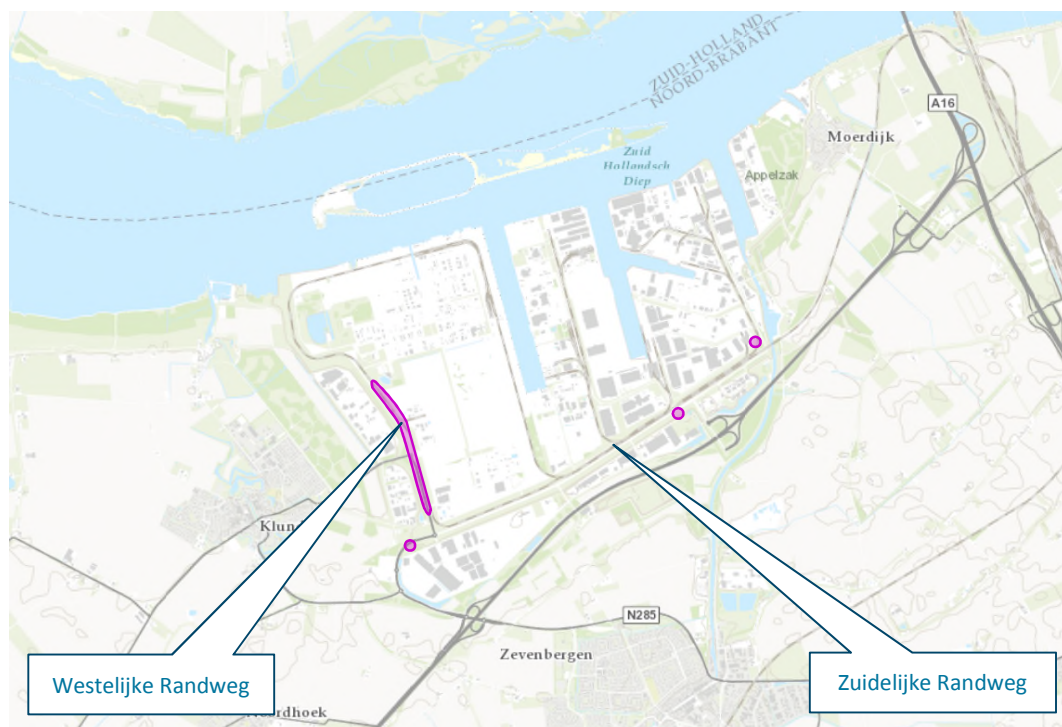
Het overzicht van de milieueffecten en benodigde mitigerende maatregelen van het voorkeursvariant zijn gelijk aan variant 2.

1 Inleiding

In deze inleiding van dit milieueffectrapport (MER) kunt u informatie vinden over de aanleiding van de voorgenomen ontwikkeling van het Windpark op het zeehaven- en industrieterrein Moerdijk. Daarnaast wordt aangegeven waarom een m.e.r.-procedure moet worden uitgevoerd, wat het doel hiervan is en hoe dit MER is opgebouwd.

1.1 Aanleiding

Nuon Wind Development B.V. is voornemens om in samenwerking met het Havenschap Moerdijk maximaal acht windturbines met bijbehorende voorzieningen te plaatsen op het westelijk en zuidoostelijk deel van Zeehaven- en Industrieterrein Moerdijk.



figuur 1.1: Zoekgebied windpark Industrieterrein Moerdijk

De ontwikkeling van Windpark Industrieterrein Moerdijk draagt bij aan en past in de landelijke, provinciale en gemeentelijke beleidsdoelstellingen voor de productie van windenergie. De ontwikkeling is specifiek opgenomen in de Verordening ruimte van de provincie Noord-Brabant, het Regionale bod windenergie West-Brabant van het samenwerkingsverband West-Brabant, de Structuurvisie Moerdijk 2030 en de Notitie windenergie Moerdijk 2013-2030 van de gemeente Moerdijk. De voorgenomen ontwikkeling is niet mogelijk binnen het vigerende bestemmingsplan uit 1993 ev. voor het Zeehaven- en Industrieterrein Moerdijk.

1.2 Voorgeschiedenis: eerdere procedures

Aan dit MER gaat een lange voorgeschiedenis vooraf. Ook in procedureel opzicht: in het verleden (sinds 2000) is het zoekproces gestart, in 2012 zijn procedures gestart die het realiseren mogelijk zouden moeten maken. De eerdere procedures hebben –zoals hieronder beschreven– echter niet geleid tot een bestemmingsplan voor een windpark op het industriegebied Moerdijk. In hoofdstuk 3 is een meer uitgebreide voorgeschiedenis van het Windpark Moerdijk opgenomen.

2012: Windturbineontwikkeling in bestemmingsplan Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk

Tot begin 2014 is de windturbineontwikkeling samen opgelopen met het in voorbereiding zijnde nieuwe bestemmingsplan Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk van de gemeente Moerdijk en de daarbij behorende milieueffectrapportage. De m.e.r.- en bestemmingsplanprocedure voor het Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk is gestart met de publicatie van het voorontwerp bestemmingsplan en de notitie reikwijdte en detailniveau op 30 mei 2012. De ontwikkeling van het windpark was al opgenomen in de destijds opgestelde stukken. Ook is in het advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage d.d. 19 juli 2012 over het op te stellen MER voor het Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk al rekening gehouden met het windpark.

2014: Zelfstandige bestemmingsplanprocedure windpark in oostelijk deel

Vervolgens heeft Nuon een principeverzoek aan de gemeente Moerdijk verzocht een zelfstandige juridisch-planologische procedure voor de windturbineontwikkeling te mogen doorlopen, los van het eerder genoemde bestemmingsplan voor het Zeehaven- en industrierrein Moerdijk. De reden voor het starten van een aparte procedure is de planning van het windpark; inhoudelijk waren er geen wijzigingen. Op 14 januari 2014 heeft de gemeente ingestemd met het principeverzoek van Nuon en toegezegd mee te werken aan het in procedure brengen van een apart bestemmingsplan voor Windpark Moerdijk. De m.e.r.-procedure is gestart met de openbare kennisgeving, waarin bekend is gemaakt dat voor de ontwikkeling een zelfstandige procedure wordt gevolgd. Een Oplegnotitie Reikwijdte en Detailniveau voor het windpark op het oostelijk deel van het industrierrein Moerdijk heeft vanaf 27 februari 2014 tot en met 9 april 2014 ter inzage gelegen. Op het voornemen zijn 19 zienswijzen ingediend. Vanwege de beperkte beschikbare ruimte, mede doordat geen mogelijkheid bleek voor overdraai op percelen bij bedrijven, en door de reservering van ruimte in verband met de mogelijke toekomstige ontwikkelingen van het spoor, is tijdens de onderzoeksfase de conclusie getrokken dat alleen de oostzijde van het industrierrein onvoldoende mogelijkheden biedt om een windpark te ontwikkelen. De m.e.r.-procedure is vervolgens stopgezet voor een her evaluatie van de geplande turbinelocaties.

2015/2016: Zelfstandige bestemmingsplanprocedure windpark in westelijk en zuidoostelijk deel

Nuon en het Havenschap hebben vervolgens het westelijk deel van het industrierrein onderzocht op geschiktheid voor plaatsing van windturbines en stellen vast dat dit geschikt is. Door middel van een hernieuwd principeverzoek aan de gemeente Moerdijk is verzocht een zelfstandige procedure voor de windturbineontwikkeling met aangepaste locaties te mogen doorlopen. Op 30 juni 2015 heeft het College B&W van de gemeente ingestemd met het principeverzoek.

Het nieuwe bestemmingsplan Windpark Industrierrein Moerdijk bevat het ruimtelijk kader voor de ontwikkeling van maximaal acht windturbines op het westelijk en zuidoostelijk deel van Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk.

1.3 M.e.r.-plicht

De m.e.r.-procedure is wettelijk vastgelegd in de Wet milieubeheer en het Besluit milieueffectrapportage en is een implementatie van de Europese Richtlijn 2001/42/EG in de nationale wetgeving. De Wet milieubeheer onderscheidt twee vormen van milieueffectrapportages, te weten milieueffectrapportage voor plannen (plan-m.e.r.) en milieueffectrapportage voor projecten (project-m.e.r.).

Het bestemmingsplan Windpark Industrierrein Moerdijk is kaderstellend voor een voorgenomen activiteit conform de beschrijving in het Besluit milieueffectrapportage (in dit geval onderdeel D van de Bijlage bij het besluit):

Activiteit	Categorie	Toelichting
Windturbinepark	D 22.2	De oprichting, wijziging of uitbreiding van een windturbinepark opgenomen, met de navolgende drempelwaarden; gezamenlijk vermogen van 15 megawatt (elektrisch) of meer, dan wel meer dan 10 windturbines.

Het beoogde windturbinepark heeft een totaal vermogen dat in de range van ongeveer 16 tot 40 megawatt² ligt en zal bestaan uit maximaal 8 windturbines. Derhalve wordt voor het bestemmingsplan Windpark Industrierrein Moerdijk een m.e.r.-procedure doorlopen en daartoe een planMER bij bestemmingsplan Windpark Industrierrein Moerdijk opgesteld.

1.4 Doel van de milieueffectrapportage

Een milieueffectrapport (MER) geeft inzicht in de (mogelijke) milieueffecten van een voorgenomen activiteit (voornemen). Door deze milieueffecten in een vroeg stadium in beeld te brengen is het mogelijk om verschillende alternatieven en/of varianten af te wegen en keuzes te maken. Hierdoor krijgt het milieubelang een volwaardige plaats in de besluitvorming.

Het MER bij bestemmingsplan Windpark Industrierrein Moerdijk:

- Geeft inzicht in de (mogelijke) milieueffecten van Windpark Industrierrein Moerdijk in het plangebied zelf en op de omgeving;
- Geeft tevens inzicht in de cumulatie van (mogelijke) milieueffecten van de intensivering van Zeehaven- en Industrierrein en Windpark Industrierrein Moerdijk³;
- Levert de milieu-informatie die nodig is om keuzes in het nieuwe bestemmingsplan Windpark Industrierrein Moerdijk te onderbouwen;
- En kan aanbevelingen bevatten om milieugevolgen tegen te gaan.

² Het vermogen van windturbines wordt uitgedrukt in megawatt (MW), de hoeveelheid opgewekte elektriciteit in megawattuur (MWh). Een turbine met een vermogen van 1 MW levert maximaal per uur 1 MWh elektriciteit. Hoeveel elektriciteit daadwerkelijk wordt opgewekt en aan het net geleverd, hangt onder andere af van het windaanbod.

³ In de reeds lopende m.e.r.-procedure voor Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk ligt de focus op de milieueffecten van de intensivering van het industrieterrein met industriële activiteiten. In beide milieueffectrapportages wordt aandacht besteed aan de cumulatie van de uitvoering van bestemmingsplan Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk en uitvoering van bestemmingsplan Windpark Industrierrein Moerdijk.

Afkortingen en begrippen

In dit MER worden enkele woorden en afkortingen veelvuldig gebruikt. In het onderstaande overzicht zijn deze veelgebruikte woorden en afkortingen kort toegelicht.

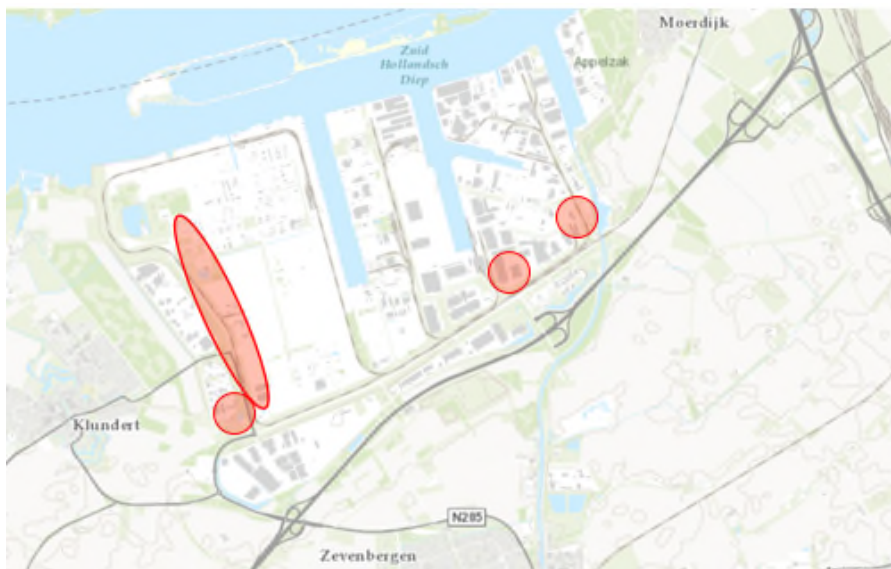
MER	het milieueffectrapport
m.e.r.	de procedure waarbinnen het milieueffectrapport opgesteld wordt
voorgenomen activiteit	datgene, wat de initiatiefnemer wil realiseren, in dit geval de realisatie van de ontwikkelingen weergegeven in het bestemmingsplan
referentiesituatie	de huidige situatie aangevuld met autonome ontwikkelingen
autonome ontwikkeling	ontwikkeling die onafhankelijk van de uitvoering van het bestemmingsplan plaats zal vinden en waarover een definitief besluit is genomen
plangebied	het gebied waarop de voorgenomen activiteit rechtstreeks betrekking heeft
studiegebied	het gebied waar als gevolg van de voorgenomen activiteit effecten kunnen optreden. Het studiegebied kan groter zijn dan het plangebied en kan per aspect verschillen
alternatieven	de mogelijke 'manieren' waarop de voorgenomen activiteit kan worden gerealiseerd
varianten	kleine variaties binnen een alternatief

1.5 Procedure

In dit geval is de uitgebreide m.e.r.-procedure van toepassing. De m.e.r.-procedure is gekoppeld aan de bestemmingsplanprocedure.

Voorfase

Voor de start van de m.e.r.-procedure is een Oplegnotitie Reikwijdte en Detailniveau opgesteld. In de oplegnotitie is onderstaand figuur van het plaatsingsgebied van de acht windturbines weergegeven.



figuur 1.2 Plaatsingsgebied windturbines (Antea Group, Oplegnotitie reikwijdte en detailniveau Windpark Industrierrein Moerdijk 2015)

De m.e.r.-procedure ging op 8 juli 2015 van start met de kennisgeving van de oplegnotitie Reikwijdte & Detailniveau voor het Windpark Industrierrein Moerdijk in de Staatscourant, de Moerdijkse Bode en de gemeentelijke website. De bestuursorganen, die ook bij de voorbereiding van het bestemmingsplan zijn betrokken, zijn geraadpleegd over de reikwijdte en het detailniveau van het op te stellen MER.

Geraadpleegde bestuursorganen

- De regionale directeur Landbouw, Natuur en Openluchtrecreatie van het Ministerie van EZ;
- De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed van het Ministerie van OC&W;
- Rijkswaterstaat;
- Het Havenschap Moerdijk;
- De omliggende gemeenten;
- De provincie Noord-Brabant en provincie Zuid-Holland;
- Het waterschap Brabantse Delta;
- GGD Brabant;
- GHOR (veiligheidsregio Midden-West Brabant);
- ProRail;
- Beheerders van planologisch relevante ondergrondse infrastructuur.

De oplegnotitie is, tezamen met de vastgestelde Kadernotitie voor het bestemmingsplan Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk, vanaf 9 juli voor de duur van 8 weken ter inzage gelegd⁴. Op 15 juli 2015 heeft er in De Niervaert te Klundert een openbare informatieavond plaatsgevonden. Op 18 augustus 2015 (geen onderdeel van de m.e.r.-procedure) heeft een informatie-middag specifiek voor de bedrijven op Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk plaatsgevonden. Op de oplegnotitie zijn 13 zienswijzen ingediend.

Oplegnotitie Reikwijdte en Detailniveau Windpark bij Kadernotitie Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk

In de Kadernotitie Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk, vastgesteld op 6 september 2012 door de raad van gemeente Moerdijk, is het onderzoekskader voor de m.e.r.-procedure voor bestemmingsplan Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk weergegeven. In deze kadernotitie is weergegeven op welke wijze (reikwijdte en detailniveau) de milieueffecten van de industriële ontwikkelingsmogelijkheden onderzocht en beschreven worden. Doordat de windturbines destijds al onderdeel waren van het voornemen is in de kadernotitie al rekening gehouden met de (milieu)onderzoeken die nodig zijn voor de windturbineontwikkeling. In de kadernotitie is daarnaast het advies voor reikwijdte en detailniveau van het MER van de Commissie m.e.r. opgenomen. Verder is de beantwoording van 8 ingediende inspraakreacties, die betrekking hebben op de notitie reikwijdte en detailniveau, opgenomen in de kadernotitie. Per reactie is aangegeven of deze leiden tot een aanpassing van het onderzoekskader. Tot slot bevat de kadernotitie een aantal ambtshalve aanvullingen op het onderzoekskader.

De oplegnotitie beschrijft de aanvullingen en wijzigingen ten opzichte van de kadernotitie. Naast het opsplitsen van de procedure in twee procedures zijn tussen 2012 en 2015 de omvang en kenmerken van het windpark verder geconcretiseerd en de locaties van de windturbines nader afgebakend. De overige kaders uit de Kadernotitie die relevant zijn voor de onderzoeks aanpak van het MER en het bestemmingsplan Windpark Industrierrein Moerdijk blijven van kracht.

De Commissie voor de milieueffectrapportage heeft op 19 juli 2012 een advies over reikwijdte en detailniveau van het MER voor Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk uitgebracht. Hierin is tevens advies over de reikwijdte en detailniveau van de milieueffectenstudie van het windpark gegeven. Dit advies wordt gebruikt bij het opstellen van het MER Windpark Industrierrein Moerdijk.

⁴ De langere periode (8 in plaats van 6 weken) is gehanteerd vanwege de zomervakantieperiode

In de Kadernotitie voor het MER Bestemmingsplan Windpark Industrierrein Moerdijk is aangegeven hoe met de binnengekomen zienswijzen op de Oplegnotitie Reikwijdte en Detailniveau rekening wordt gehouden. Daarnaast zijn ambtshalve aanvullingen toegevoegd die niet uit het advies van de Commissie of uit de inspraak op het nieuwe windpark op het westelijk en zuidoostelijk deel van Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk gebleken zijn. Als gevolg van het stopzetten van de m.e.r.-procedure voor het Windpark in het oostelijk deel van het Zeehaven- en Industrierrein in 2014 hoeven de 19 eerder ingediende zienswijzen op dat voornemen formeel niet te worden beantwoord en te worden betrokken bij het onderzoekskader voor MER voor het nieuwe windpark op het westelijk en zuidoostelijk deel van het Zeehaven- en industrierrein Moerdijk. De zienswijzen bevatten een aantal punten dat echter relevant is voor het onderzoekskader. Deze zijn daarom opgenomen als ambtshalve aanvullingen in de Kadernotitie. Tezamen vormt deze notitie het kader voor het op te stellen milieueffectrapport (MER) dat noodzakelijk is voor het bestemmingsplan Windpark Industrierrein Moerdijk. De gemeenteraad heeft de Kadernotitie op 5 november 2015 vastgesteld.

Vervolg van de procedure

Mede op basis van de resultaten uit het MER wordt het voorkeursalternatief gepresenteerd aan belanghebbenden en de gemeenteraad. Het MER wordt tegelijk met het ontwerp bestemmingsplan voorgelegd aan de bestuursorganen en ter inzage gelegd. Er is dan gelegenheid om in te spreken op het ontwerp bestemmingsplan en op het MER. Eveneens wordt het MER ter toetsing voorgelegd aan de Commissie m.e.r.

De procedure loopt verder volgens de gebruikelijke lijnen voor een bestemmingsplan. In het bestemmingsplan zal worden aangegeven op welke wijze het MER en de reacties daarop in acht zijn genomen. Bij de uitvoering van het plan worden de effecten geëvalueerd. Dit MER geeft in hoofdstuk 16 een aanzet voor een evaluatieprogramma.

1.6 Leeswijzer

Dit MER is als volgt opgebouwd:

- In hoofdstuk 2 wordt het wettelijk kader en het beleidskader voor de ontwikkeling van het windpark weergegeven;
- Hoofdstuk 3 gaat nader in op het voornemen, het alternatief en de varianten. In het hoofdstuk wordt tevens ingegaan op de nut en noodzaak, de locatiekeuze, alsmede het plan-participatieproces van de locatiestudie voor het windpark;
- In hoofdstuk 4 wordt de onderzoeksmethodiek van de milieueffectenstudie weergegeven;
- In hoofdstuk 5 tot en met 13 komen de effectenstudies en beoordelingen van het voornemen op de diverse milieuthema's aan bod. Achtereenvolgend betreffen het de thema's geluid (5), slagschaduw en schittering (6), externe veiligheid (7), ruimtegebruik (8), archeologie en cultuurhistorie (9), landschap (10), natuur (11), bodem en water (12), duurzaamheid (14) en hinder tijdens aanleg (14);
- In hoofdstuk 15 wordt een integrale afweging gemaakt van de varianten van de windturbineontwikkeling. Naast de effectscores, worden de (verplichte) mitigerende maatregelen ter beperking van de milieueffecten beschreven. Tevens is in dit hoofdstuk de voorkeursvariant van de windturbineontwikkeling beschreven;
- Hoofdstuk 16 bevat een doorkijk naar de cumulatie van de effecten van de windturbineontwikkeling en de ontwikkelingsmogelijkheden van het nieuwe bestemmingsplan Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk;
- Ten slotte worden in hoofdstuk 17 de leemten in kennis aangegeven en wordt er een aanzet tot een evaluatieprogramma gegeven.

2 De kaders

In dit hoofdstuk leest u het relevante ruimtelijke beleidskader voor de windturbineontwikkeling, alsmede de relevante randvoorwaarden ten aanzien van milieu en omgeving uit de wet- en regelgeving.

2.1 Wet- en regelgeving

Een windpark moet voldoen aan specifieke randvoorwaarden ten aanzien van milieu en omgeving die in verschillende wet- en regelgeving is vastgelegd. In tabel 2.1 zijn de relevante voorwaarden voor Windpark Moerdijk weergegeven:

tabel 2.1: Relevante wet- en regelgeving Windpark Industrieterrein Moerdijk

Milieu-aspect	Relevante wet- en regelgeving
Geluid	Een windpark moet voldoen aan de geluidnormen L_{den} 47 dB(A) en L_{night} 41 dB(A) conform het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Activiteitenbesluit)
Slagschaduw	Op grond van het Activiteitenbesluit Milieubeheer moeten windturbines een automatische stilstandvoorziening hebben indien slagschaduw optreedt ter plaatse van woningen of andere gevoelige bestemmingen, indien de afstand tot aan de woning of andere gevoelige bestemmingen minder bedraagt dan 12 maal de rotordiameter en er gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag slagschaduw kan optreden.
Externe veiligheid	De ruimtelijke inpassing van windturbines is geregeld in diverse wetten en besluiten waarvan het Activiteitenbesluit de belangrijkste is. Hierin zijn normen gesteld voor de minimale afstand tussen windturbines en (beperkt) kwetsbare objecten Bij bepaalde weersomstandigheden is het mogelijk dat ijsafzetting plaatsvindt op de rotorbladen van de windturbines. Voor de beoordeling van ijsafwerping bestaat geen toetsingskader. Afstemming met de gemeente is aanbevolen om veiligheid in relatie tot ijsafwerping voldoende te borgen.
Overige veiligheidsaspecten	Een windturbinelocatie kan invloed hebben op straalpaden die gebruikt worden voor het transport van spraak, data, radio- en tv-signalen. Voor straalpaden die zijn opgenomen in bestemmingsplannen gelden afstandscriteria tot windturbines. Door Defensie, Inspectie Verkeer en Waterstaat en Luchtverkeersleiding Nederland worden beperkingen gesteld aan de plaatsing van windturbines, vanwege de veiligheid van de luchtvaart en radarbeelden. De beleidsregel van plaatsen van windturbines in, op, over of nabij Rijkswaterstaatswerken bepaalt de minimale afstand tot wegen en vaarwegen. Ook dient rekening te worden gehouden met de walradarstations voor de scheepvaart.
Natuur	Het windpark moet voldoen aan de wettelijke bepalingen voor bescherming van soorten, op grond van de Flora- en faunawet. Conform de Verordening Ruimte Noord-Brabant 2014 dienen negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) waar mogelijk te worden beperkt en de overblijvende, negatieve effecten dienen te worden gecompenseerd. Het windpark moet voldoen aan de wettelijke bepalingen voor bescherming van gebieden (en soorten binnen deze gebieden), op grond van de Natuurbeschermingswet 1998
Archeologie en cultuurhistorie	Archeologische en cultuurhistorische monumenten mogen in principe niet worden aangetast. Voor archeologie geldt in het algemeen dat gestreefd wordt naar behoud in situ (in de bodem)
Water	Voor toename van verharding in binnendijs gebied geldt een waterbergingsopgave conform de algemene normen van het waterschap.

In de hoofdstukken 5 t/m 14 is per aspect de van toepassing zijnde wet- en regelgeving nader toegelicht.

2.2 Beleidsuitgangspunten

Nationaal beleid

Windenergie is belangrijk om de Nederlandse doelen voor klimaat en duurzame energie te halen. De Rijksoverheid streeft naar 14% duurzame energie in 2020. In 2023 moeten windmolens op land en zee voor ongeveer 8 miljoen huishoudens duurzame energie opwekken. Het opgesteld vermogen van de Nederlandse windmolens bedraagt ongeveer 2.900 megawatt (MW) eind 2014.

In 2020 moeten alle windmolens op land gezamenlijk een vermogen hebben van ten minste 6.000 MW. Het Rijk maakte in januari 2013 afspraken met de provincies, verenigd in IPO⁵ verband, om deze 6.000 MW windenergie op land in 2020 ruimtelijk mogelijk te maken. De rijksoverheid zet haar instrumentarium in voor het mogelijk maken van de omvangrijke windpark initiatieven van meer dan 100 MW. De provincies en gemeenten zijn verantwoordelijk voor de ruimtelijke inpassing van kleinere initiatieven onder de 100 MW.

Het Rijk heeft deze afspraken verder uitgewerkt in de Structuurvisie Windenergie op Land (SWVOL, Min. I&M en EZ, 31 maart 2014). In de Structuurvisie Windenergie op Land zijn 11 concentratiegebieden aangewezen die zich lenen voor het faciliteren van grootschalige windparken en ruimte bieden voor minimaal 100 MW. Eén van de concentratiegebieden betreft Zuidwest-Nederland. Industrierrein Moerdijk is vanwege de te beperkte omvang en aanwezige bebouwing op het terrein niet geschikt voor een grootschalig 100 MW+ windpark. Zeehaven- en industrierrein Moerdijk maakt dan ook geen onderdeel uit van het concentratiegebied Zuidwest-Nederland. Wel is ruimte voor een windpark van middelgrote omvang.

In de Structuurvisie wordt ook vermeld dat een aantal gebieden, die in het planMER voor de Structuurvisie beoordeeld zijn, in de gebiedskeuze zijn afgevalen wegens te geringe afmeting of vanwege gebiedskenmerken die zich meer lenen voor een combinatie van kleinere en middelgrote initiatieven onder regie van de provincie en in provinciale structuurvisies reeds zijn aangewezen als windenergiegebied. Dit betreft onder andere gebieden in Noord-Brabant, waaronder het Zeehaven- en industrierrein Moerdijk. De bijdrage van deze locaties voor de doorgroei van windenergieopwekking in Nederland naar 6.000 MW in 2020 wordt wel gezien als van groot belang. Ze worden in deze Rijksstructuurvisie de locatie echter niet geschikt geacht voor het accommoderen van één grootschalig windturbineproject van 100 MW of groter.

Het kabinet, vakbonden, werkgevers en milieuorganisaties hebben in september 2013 het Nationaal Energieakkoord voor duurzame groei (SER, 2013) ondertekend. Het Energieakkoord zet in op energie-efficiëntie als basis om concurrentiekracht te versterken en de onderstaande doelen te bereiken. Uitvoering van de afspraken moet resulteren in een betaalbare en schone energievoorziening, werkgelegenheid en kansen voor Nederland in de schone technologiemarkten. Enkele punten hieruit:

- Een besparing van het finale energieverbruik met gemiddeld 1,5 procent per jaar; of te wel 100 PJ⁶ aan energiebesparing per 2020;
- Opschalen van hernieuwbare energieopwekking. In combinatie met energiebesparing moet in 2020 14 procent (nu 4 procent) van alle energie op een duurzame manier worden opgewekt, oplopend naar 16 procent in 2023;

⁵ Interprovinciaal Overleg

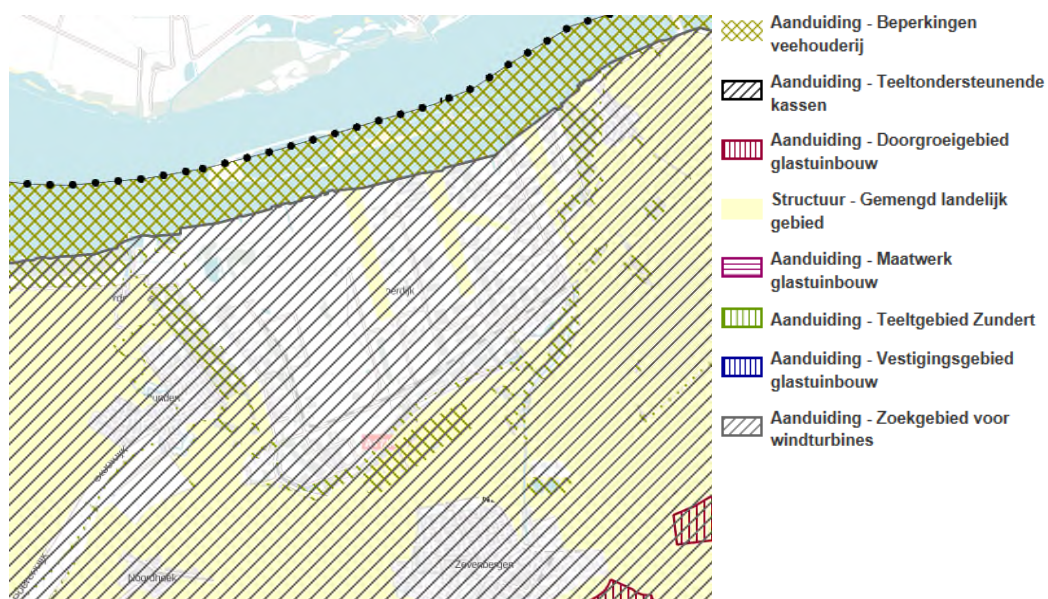
⁶ Ter illustratie: 1 petajoule energiebesparing in het finale energieverbruik komt overeen met het jaarlijkse gemiddelde elektriciteits- en gasverbruik van circa 15.000 huishoudens (Bron: Energieakkoord, 2013).

- De opschaling van hernieuwbare energieopwekking vraagt een intensieve inzet op verschillende bronnen van hernieuwbare opwekking, zoals wind op land, wind op zee, diverse vormen van lokale opwekking zoals zonne-energie, en de inzet van biomassa.

Provinciaal beleid

Op provinciaal niveau is beleid voor windenergie vastgelegd in structuurvisies. Conform de Structuurvisie Ruimtelijke Ordening (Provincie Noord-Brabant, 2014 in werking getreden) is de provinciale doelstelling om in 2020 over 470,5 MW aan vergund vermogen windenergie te hebben opgesteld. De provincie stimuleert nieuwe toepassingen voor de opwekking van wind-energie. Op of aansluitend op de grootschalige bedrijventerreinen in het stedelijk concentratiegebied ziet de provincie mogelijkheden voor de ontwikkeling van windenergie. Om aan te sluiten op het grootschalige karakter van deze terreinen en om versnippering met meerdere kleinschalige initiatieven te voorkomen, gaat de provincie uit van clustering.

De Verordening ruimte 2014 (Provincie Noord-Brabant, 19 maart 2014 in werking getreden) stelt regels ten aanzien van de ontwikkeling van windenergie. In de Verordening ruimte 2014 is het open zoekleigebied van West-Brabant aangeduid als zoekgebied voor windenergie (zie figuur 2.1), omdat hier ruimte is voor de ontwikkeling van windenergie.



figuur 2.1: Zoekgebied windturbines Verordening Ruimte provincie Noord-Brabant

Het provinciale beleid staat conform artikel 32 'Zoekgebied voor windturbines' windturbines op dit industrieterrein toe met een bouwhoogte van ten minste 25 meter⁷, gemeten van de bovenkant van de fundering tot aan de wiekenas, mits:

- deze zijn gesitueerd op de grond van de aangewezen zoekgebieden (bijvoorbeeld bij grootschalige bedrijventerreinen in het stedelijk concentratiegebied) en buiten de ecologische hoofdstructuur;
- deze zijn gesitueerd in een lijnopstelling van ten minste acht windturbines;

⁷ In de verordening is weergegeven dat de bouw van windturbines met een hoogte van minder dan 25 meter een verantwoordelijkheid is van gemeenten.

- c. is verzekerd dat de windturbines na afloop van het daadwerkelijke gebruik worden gesloopt;
- d. de bouw van de windturbines inpasbaar is in de omgeving.

In afwijking van Artikel 32 lid b, kan een bestemmingsplan ter plaatse van de aanduiding 'Zoekgebied voor windturbines' voorzien in de bouw van meerdere afzonderlijke clusters of lijnopstellingen van minimaal 3 windturbines, mits:

- a. er sprake is van een ligging langs een grootschalige infrastructuurlijn;
- b. de gemeenten die het aangaat hebben vastgelegd deze infrastructuurlijn te willen gebruiken als ontwikkelas voor windturbines;
- c. uit onderzoek blijkt dat er langs deze infrastructuurlijn reële ruimtelijke mogelijkheden zijn voor windturbines;
- d. de windturbines in de nabijheid en evenwijdig aan of in clusterverband langs de infrastructuurlijn worden gebouwd.

De provincie heeft onderzoek gedaan naar geschikte locaties voor het plaatsen van windmolens door derden. Er is gekeken naar de landschappelijk meest aantrekkelijke gebieden (de grootschalige open landschappen en productielandschappen, zoals industrieterreinen). Op basis van onderzoeksresultaten ziet de provincie in West-Brabant onder andere plaatsingsmogelijkheden op het industrieterrein Moerdijk.

Regionaal beleid

Diverse initiatiefnemers in West-Brabant hebben actief nieuwe windenergie initiatieven in de zoekgebieden voorgedragen. Veel van deze initiatieven liggen in elkaars nabijheid en/of geconcentreerd in een beperkte aantal gebieden. Dit vraagt om afstemming en coördinatie tussen provincie en gemeenten in West-Brabant.

Op 4 oktober 2011 hebben de regionale bestuurscommissies Ruimtelijke Ordening/Wonen en Duurzaamheid van 18 gemeenten, verenigd in het samenwerkingsverband 'Regio West-Brabant' (RWB) het Regionaal Bod Windenergie West-Brabant vastgesteld. Op 31 oktober 2011 is het bod voorgelegd aan de provincie Noord-Brabant en aan het Rijk. Dit bod geeft de visie aan van het RWB op het plaatsen en/of opschalen van (nieuwe) windturbines. West-Brabant heeft daar mee niet het moment willen afwachten dat de provincie en het Rijk zelf locaties zouden gaan aanwijzen. Tevens waarborgt dit dat er geen aanvullende locaties worden aangewezen en dat geen medewerking wordt verleend aan initiatieven die niet binnen dit bod vallen. Het RWB ziet dit als een finaal bod waarin geen veranderingen mogelijk zijn. Het bod van het RWB heeft als basis gediend voor het provinciaal beleid en doelstellingen.

Het uitgangspunt van het Regionaal Bod Windenergie West-Brabant is dat elke gemeente zelf de regie neemt bij het maken van afspraken met potentiële samenwerkingspartners voor het ontwikkelen van locaties binnen de eigen gemeente.

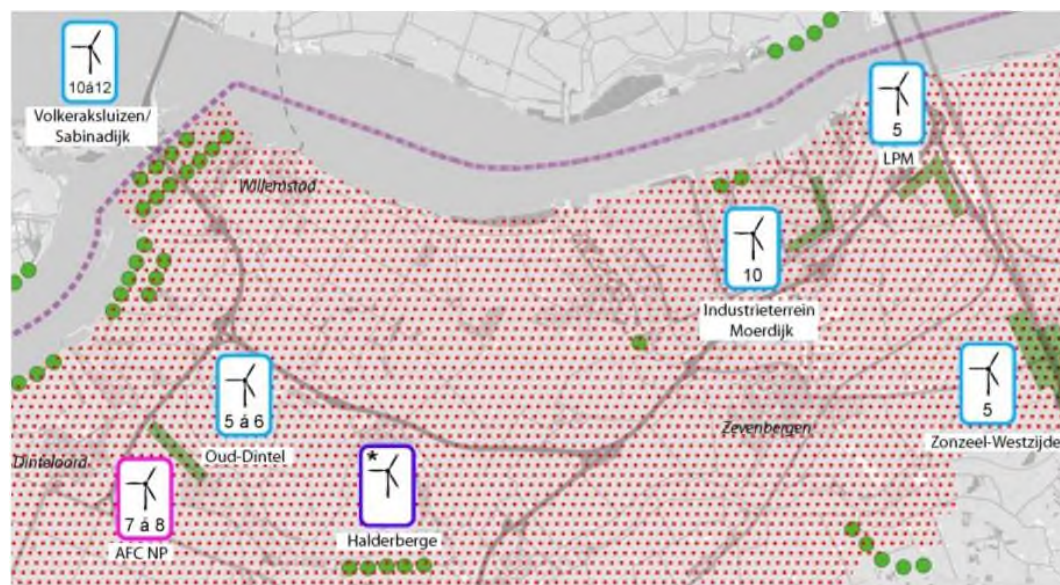
Het resultaat is een bod van 2 x 100 MW aan extra windenergie in West-Brabant (als toevoeging op de bestaande 120 MW):

1. 100 MW aan nieuwe kleinere projecten en opschaling van bestaande locaties;
2. één grootschalige locatie van 100 MW langs de A16.

Het Regionaal Bod Windenergie West-Brabant bevat voor de Gemeente Moerdijk specifiek de volgende opgave:

tabel 2.2: Regionaal bod windenergie RWB locaties gemeente Moerdijk

Bod windenergie	Locatie	Indicatie aantal extra Megawatt	Stand van zaken uitvoering
1. Kleinere projecten en opschaling van bestaande locaties	Windpark Oud Dintel	14 - 18 MW	Ingebruikname park begin 2016
	Logistiek Park Moerdijk	18 - 36 MW	Amendement van de raad d.d. 7 februari 2013: voorsnog geen windturbines op LPM
	Industrieterrein Moerdijk	16 - 40 MW	Voorontwerp bestemmingsplan
	Opschaling van de locatie Volkeraksluizen/Sabinadijk	20,6 - 44,6 MW	Nog niet gestart
2. Grootchalige locatie langs de A16	Windpark Zonzeel-Westzijde	15 - 20 MW	Procedure voor inpassingsplan wordt gestart (met windpark A16)
	Windpark A16	100 MW	Afspraak 16 november 2015; combinatie met Windpark Zonzeel-Westzijde
Totaal		79,6 - 139,6 MW	



figuur 2.2: Locaties regionaal bod windenergie in Moerdijk (Notitie Windenergie gem. Moerdijk 2013-2030)

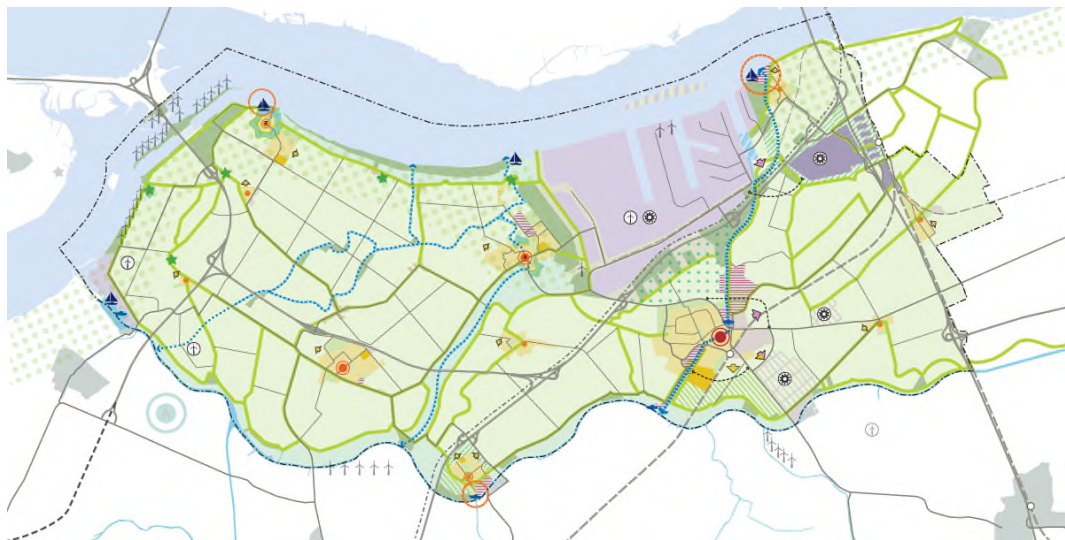
De gemeente Moerdijk heeft de ontwikkeling van Windpark Industrieterrein Moerdijk opgenomen in haar bijdrage aan het regionale bod windenergie. De provincie Noord-Brabant, gemeente Moerdijk, Bedrijvenkring Industrieterrein Moerdijk (BIM), Rijkswaterstaat Zuid-Holland, Waterschap Brabantse Delta en het Havenschap Moerdijk zijn vertegenwoordigd in de stuurgroep Duurzame Verbindingen Moerdijk. Deze partijen streven gezamenlijk naar een toonaangevend duurzaam haven- en industrieterrein Moerdijk. Vanuit die intentie is het Meerjarenprogramma Duurzame Verbindingen Moerdijk 2011 - 2015 (DVM, 2011) opgesteld. Hierin staan de gezamenlijke ambities van de partijen op het gebied van duurzaamheid voor de komende jaren.

Alle in de stuurgroep verenigde partijen streven naar een toonaangevend duurzaam haven- en industrieterrein Moerdijk. Dit willen ze bereiken door zich de komende jaren in te zetten voor:

- Duurzame koppelingen: het koppelen van reststromen tussen bedrijven. Het gaat hierbij om een nuttig gebruik van de reststoffen van het ene bedrijf door het andere bedrijf. Het uiteindelijke doel is het realiseren van een ringleiding en utility center voor alle koppelingen.
- Duurzame bedrijfsvoering: het toepassen van duurzame energie en realisatie van innovatieve productieprocessen binnen individuele bedrijven. Het uiteindelijke doel is om duurzame bedrijfsvoering ook leidend te laten zijn bij het aantrekken van nieuwe, hoogwaardige bedrijvigheid.
- Duurzame inrichting en ontsluiting: het stimuleren van multimodaal transport, collectief personenvervoer en gezamenlijke faciliteiten. Het doel is het verminderen van de belasting door vervoer over de weg en optimaal gebruik van de beschikbare ruimte en faciliteiten.
- Sociale duurzaamheid: dit gaat om arbeidsparticipatie vanuit de omgeving, actieve en open communicatie naar de omgeving en gedeelde voorzieningen. Het doel is dat Moerdijk in harmonie met haar omgeving opereert.

Gemeentelijk beleid

In de door de gemeenteraad vastgestelde Structuurvisie Moerdijk 2030 (9 juni 2011) zijn de ruimtelijke uitgangspunten voor windenergie vastgelegd. Het Zeehaven- en Industrieterrein Moerdijk staat in de Structuurvisie aangemerkt als zoekgebied windenergie (zie figuur 2.2 en figuur 2.3). Het Industrieterrein Moerdijk vormt, gelet op de functie en bouwmogelijkheden, een logische plaats voor een deze vorm van duurzame energieproductie. Hiermee is deze keuze voor deze nieuwe functie ruimtelijk te verantwoorden, inpasbaar en bestuurlijk gedragen. Wel is bij de vaststelling van de structuurvisie gesteld dat de zoeklocaties windenergie definitief wordt bekrachtigd via het spoor van de Paraplunota Leefomgeving. Dit heeft geleid tot de hieronder beschreven Notitie Windenergie van de gemeente.



figuur 2.3: Structuurvisiekaart windenergie Moerdijk 2030

Hoofddoelstelling van de Paraplunota Leefomgeving (vastgesteld op 25 oktober 2012) is het creëren van een toekomstbestendige leefomgeving. Bij onderstaande doelen speelt energie een rol, windenergie in het bijzonder:

L2	40% minder CO ₂ -uitstoot (exclusief het Industrierrein Moerdijk)
G2	Lokaal opwekken van duurzame energie (70% in 2030) ▪ 30% windenergie in 2030 ▪ 10% bio-energie in 2030 ▪ 30% zonne-energie binnen de gebouwde omgeving

De Notitie windenergie gemeente Moerdijk 2013-2030 (vastgesteld op 16 januari 2014) bevat een evaluatie van de realisatie van windenergie op basis van de Nota Visie windenergie van 2004 en legt een nieuwe visie vast. In de notitie zijn tevens randvoorwaarden geformuleerd voor de diverse locaties. De gemeentelijke ambitie is om in 30% van de totale energiebehoefte te voorzien uit wind. Dit komt neer op circa 85 MW geplaatst vermogen in 2030. In de notitie zijn ook de zoeklocaties voor windenergie opgenomen.

- De huidige capaciteit van windturbines in de gemeente is 20 MW, dit is 7% van het totaal gewenste vermogen;
- Aanvullend hierop zijn twee locaties, te weten Sabinapolder (6 MW) en Oud Dintel (15 MW), in procedure. Deze locaties hebben een opgestelde vermogen 21 MW;
- De nieuwe locaties hebben een gezamenlijke capaciteit van 63 - 87 MW.

tabel 2.3: locaties nieuwe windturbine parken gemeente Moerdijk (notitie Windenergie)

Locatie	Aantal turbines	Geschat aantal MW (nieuw of extra)	Percentage van de totale energiebehoefte Moerdijk
Industrierrein Moerdijk	8	27 MW	
Logistiek Park Moerdijk	-	-	
Opschaling Volkeraksluizen			
- turbines van 3 MW	Van 11 naar 7	10 MW	
- turbines van 6 MW	Van 11 naar 6	25 MW	
Opschaling Sabinadijk			
- turbines van 3 MW	Van 7 naar 5	8 MW	
- turbines van 6 MW	Van 7 naar 4	17 MW	
Locatie A16 Zonzeel-Westzijde	5	18 MW	
Totaal		63 - 87 MW	22- 30%

In de Notitie windenergie zijn uitgangspunten en randvoorwaarden opgenomen voor wind-parken.

Onderstaand zijn de ruimtelijk relevante uitgangspunten en randvoorwaarden weergegeven.

tabel 2.4: Ruimtelijk relevante uitgangspunten en randvoorwaarden windenergie (notitie Windenergie)

Thema	Uitgangspunt/randvoorwaarde
Locatie	Grootschalige windturbines mogen uitsluitend worden geplaatst (of opgeschaald) op de locaties Volkeraksluizen, Sabinadijk, Windpark Oud Dintel, Industrierrein Moerdijk, Zonzeel-West en Sabinapolder
Ruimtelijke randvoorwaarden	T.a.v. optimaal gebruik locatie: - Minimaal vermogen per windturbine is 3 MW, behalve bij de turbines aan het Volkerak - Geen medewerking aan de plaatsing van solitaire windturbines - Alleen plaatsing van 'driewiekers' is toegestaan - De windturbines dienen per locatie een eenzelfde draairichting te hebben - Er moeten visualisaties ter beoordeling van landschappelijke inpassing worden aangeleverd - Er moet rekening gehouden worden met de draagkracht van het landschap - Afstemming met andere projecten is verplicht wanneer deze elkaar beïnvloeden - Nieuw voor oud-regeling, waarbij bij calamiteiten één of meerdere turbines mogen worden vervangen door soortgelijke turbines - Turbines die niet meer (permanent) in gebruik zijn moeten binnen 6 maanden worden verwijderd - Op bedrijventerrein en in het buitengebied is de plaatsing van miniwindturbines toegestaan, niet in de bebouwde (woon)omgeving

2.3 Conclusie

De ontwikkeling van Windpark Moerdijk draagt bij aan en past in de landelijke, provinciale en gemeentelijke beleidsdoelstellingen voor de productie van windenergie. De ontwikkeling is specifiek opgenomen in het Regionale bod windenergie West-Brabant, de Structuurvisie Moerdijk en is essentieel voor het halen van de doelstellingen van de Notitie windenergie Moerdijk 2013-2030.

Uit de effectenstudie moet blijken of de ontwikkeling van windenergie op Haven- en Industrierrein Moerdijk past binnen de randvoorwaarden volgend uit van milieu en omgeving.

3 Voorgenomen activiteit en varianten

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de kenmerken van de voorgenomen activiteit die het voorgenomen bestemmingsplan Windpark Industrierrein Moerdijk mogelijk maakt. Eerst wordt ingegaan op de nut en noodzaak en de locatiekeuze van het windpark. Vervolgens worden de kenmerken van de voorgenomen activiteit en de ontwikkelingsmogelijkheden, die het bestemmingsplan biedt, nader toegelicht. Tot slot worden de te onderzoeken varianten in het MER beschreven.

3.1 Voorgenomen activiteit

3.1.1 Nut en noodzaak

Nuon Wind Development B.V. heeft het voornemen op Industrierrein Moerdijk een windturbinepark met maximaal acht windturbines te ontwikkelen, aangeduid als 'Windpark Industrierrein Moerdijk'. In de balans tussen de drie P's (Planet, People, Profit) op industrierrein Moerdijk levert het scheppen van (planologische) mogelijkheden voor windturbines een positieve balans op voor de *Planet*-kant:

- Windpark Industrierrein Moerdijk levert een elektriciteitsproductie van, afhankelijk van aantal en type turbines, 50 - 100 GWh/jaar. De elektriciteitsopbrengst is voldoende om voor circa 15.000 tot 30.000 huishoudens in hun jaarlijkse elektriciteitsbehoefte te voorzien;
- Door het oprichten van windturbines verduurzaamt de elektriciteitsproductie, de ontwikkeling is noodzakelijk om de gemeentelijke ambitie ten aanzien van windenergie (30% van de totale energiebehoefte in Moerdijk in 2030 wordt opgewekt in de vorm van windenergie) te realiseren;
- De ontwikkeling en realisatie van windpark Industrierrein Moerdijk draagt bij aan doelstellingen van het Rijk en de Provincie Noord-Brabant op het gebied van duurzame energie en windenergie in het bijzonder;
- Door de windturbineontwikkeling worden (CO₂-)emissies vermeden.

In hoofdstuk 13 zijn de energieopbrengsten en vermeden emissies als gevolg van het windpark Industrierrein Moerdijk nader in beeld gebracht.

Door de inpassing van de windturbines op het industrierrein, de participatie van de omgeving bij het planproces en de zorgvuldige afweging van de belangen is tevens invulling gegeven aan de aspecten van *People*. Uiteraard zal het windpark moeten voldoen aan de normen met betrekking tot de effecten in de leefomgeving, zoals die gelden voor geluid en slagschaduw. De omgeving kan tevens profiteren van de opbrengsten van het windpark: een gedeelte van de opbrengsten wordt door Nuon op een nader te bepalen manier aan de omgeving ter beschikking gesteld. Hierover vindt momenteel nader overleg plaats tussen Nuon en de gemeente. Het windpark draagt daardoor bij aan de *Profit*, zowel op lokaal niveau –doordat de opbrengst deels ten goede komt van de directe omgeving– als op een hoger schaalniveau door de bijdrage aan de verduurzaming.

3.1.2 Locatiekeuze op regionaal niveau

In hoofdstuk 2 is het relevante (ruimtelijke) beleid voor windturbines beschreven. Het westen van de Provincie Noord-Brabant kent een klimaat waar het krachtige windregime een van de belangrijke kenmerken is. Door het goede aanbod van wind is deze regio dan ook bij uitstek geschikt voor het exploiteren van windturbines.

De locatie van de windturbines op Industrierrein Moerdijk sluit tevens goed aan bij de landelijke, provinciale en regionale beleidsdoelstellingen voor windenergie. De turbines liggen in het zoekgebied voor windenergie (het grootschalige zeeleilandschap van West-Brabant), zoals in de Provinciale Structuurvisie Ruimtelijke Ordening en Verordening Ruimte van de provincie Noord-Brabant is weergegeven. Tevens voldoet het initiatief aan de Regels voor windturbines in stedelijk concentratiegebied zoals opgenomen in de Verordening Ruimte. Ook is de locatie als geschikte locatie aangewezen in het Regionale Bod Windenergie van de regio West-Brabant en het windenergiebeleid van de gemeente Moerdijk. Daarnaast is bij de verdere ontwikkeling van Industrierrein Moerdijk het uitgangspunt gehanteerd om een duurzaam terrein te realiseren, waarbinnen windturbines goed passen.

3.1.3 Locatieafweging binnen Industrierrein Moerdijk

De in dit MER beschreven mogelijke turbinelocaties zijn het resultaat van een lang proces waarin de mogelijkheden voor het plaatsen van windturbines op het industrierrein zijn onderzocht. In 2000 is Nuon gestart met dit zoekproces. Dit heeft in eerste instantie in 2009 geleid tot een samenwerkingsovereenkomst tussen Nuon en het Havenschap. Deze overeenkomst had betrekking op het oostelijk deel van het industrierrein.

Locatieafweging op oostelijk deel van het industrierrein

In de eerste jaren zijn met het havenschap en bedrijven uit het gebied de ruimtelijke mogelijkheden voor windturbines verkend. In 2013 en 2014 is onderzocht in hoeverre het mogelijk was om alleen in het oostelijk deel van het haven terrein windturbines te realiseren. Vanwege de beperkte beschikbare ruimte, mede doordat geen mogelijkheid bleek voor overzwaai op percelen bij bedrijven, en door de reservering van ruimte in verband met mogelijke toekomstige ontwikkelingen van het spoor, is de conclusie getrokken dat de oostzijde van het industrierrein onvoldoende mogelijkheden biedt om een windpark van voldoende omvang te ontwikkelen: in het oostelijk deel is, als gevolg van de ruimtelijke beperkingen, ruimte aanwezig voor maximaal twee turbines (figuur 3.1). Dat heeft geleid tot de keuze om ook het westelijk deel van het industrierrein in het onderzoek te betrekken.

Locatieafweging op het westelijk deel van het industrierrein

In samenwerking tussen Nuon, gemeente en het Havenschap is vervolgens onderzocht welke andere geschikte locaties voor windturbines er binnen de grenzen van het havengebied zijn. Daaruit is naar voren gekomen dat het gebied nabij de Westelijke en Zuidelijke Randweg het meest geschikt is (zie figuur 3.1). Deze locatie is bepaald in samenwerking en overleg met betrokken partijen op het industrierrein. Op basis daarvan zijn het Havenschap en Nuon in 2014 opnieuw een samenwerkingsovereenkomst aangegaan waarbij Nuon de mogelijkheid heeft om binnen de aangegeven strook grond te onderzoeken welke opstelling van windturbines het meest optimaal is op basis waarvan een bestemmingsplan wordt opgesteld, die vervolgens Nuon de mogelijkheid geeft deze opstelling te realiseren.



figuur 3.1: Zoekgebied windpark Industrierrein Moerdijk

3.1.4 Planproces van de locatiestudie van de windturbines

Onderstaand zijn de stappen van het planproces van de locatiestudie nader weergegeven. Belangrijk onderdeel van het proces om te komen tot mogelijke locaties voor windturbines was de afstemming met de gemeente, het Havenschap Moerdijk, de omliggende bedrijven en de omgeving. De nadruk hierbij ligt op het westelijk deel van het industriegebied, waarop, nadat was gebleken dat in het oostelijk deel onvoldoende mogelijkheden zijn, vooral moest worden gezocht naar mogelijke posities voor turbines.

Vooronderzoek locatiestudie windturbines

In de periode juni – oktober 2014 heeft een vooronderzoek plaatsgevonden naar de ruimtelijke inpassing van maximaal 8 turbines langs de Westelijke Randweg en Zuidelijke Randweg. In oktober 2014 heeft Nuon concrete afspraken met de gemeente en het Havenschap Moerdijk gemaakt over de wijze van onderzoek en participatie met de omgeving. Dit betekent met name in een vroeg stadium in gesprek met belanghebbenden, zoals omliggende bedrijven, en waarbij deze uitkomsten zijn meegenomen in het ontwerp van het windpark.

In de periode oktober – december 2014 zijn eerst individuele gesprekken met de bedrijven, voornamelijk ten oosten van de Westelijke Randweg gevoerd die een direct effect van de windturbines kunnen hebben. Met de bedrijven is afgesproken dat Nuon slagschaduw op kantoren mitigeert en specifiek onderzoek uitvoert naar de veiligheidseffecten, effecten op de bedrijfsvoering en effecten op mogelijke uitbreidingen in de toekomst. Afgesproken is dat de bedrijfsvoering en toekomstplannen van bedrijven door plaatsing van de windturbines niet in geding komen. In november 2014 heeft Nuon per brief de inpassingsstudie van het windpark aangekondigd. In december 2014 – april 2015 vond het vervolg van het vooronderzoek plaats. Op basis van het

vooronderzoek blijken maximaal acht windturbines mogelijk in het openbaar gebied zonder de huidige functies in het gebied (bedrijvigheid, kabels en leidingen, verkeersveiligheid, watergangen) onevenredig te hinderen.

In een principeverzoek aan de gemeente Moerdijk voor maximaal 8 turbines heeft Nuon verzocht een zelfstandige procedure voor de windturbineontwikkeling met aangepaste locaties te mogen doorlopen. Op 30 juni 2015 heeft het College B&W van de gemeente ingestemd met het principeverzoek.

Vanaf 9 juli tot en met 2 september 2015 heeft de notitie reikwijdte en detailniveau ter inzage gelegen. Alle bedrijven in de omgeving zijn hierover geïnformeerd per brief. Op 15 juli 2015 heeft een informatieavond in Klundert plaatsgevonden. Op 18 augustus 2015 heeft een extra informatiemiddag voor de bedrijven op het havenschapskantoor plaatsgevonden.

Gesprekken locatiestudie windturbines met nabijgelegen bedrijven

Vervolgens zijn in september – oktober 2015 per nabijgelegen bedrijf de effecten van de turbines nader uitgewerkt, waarbij rekening is gehouden met de ruimtelijke functies, bedrijfsvoering en toekomstplannen en externe veiligheidsrisico's. De onderzoeksresultaten per bedrijf zijn aan de betreffende bedrijven (circa 12 bedrijven) toegezonden met de mogelijkheid de resultaten met elkaar te bespreken. In december 2015 – januari 2016 vonden gesprekken met de bedrijven plaats.

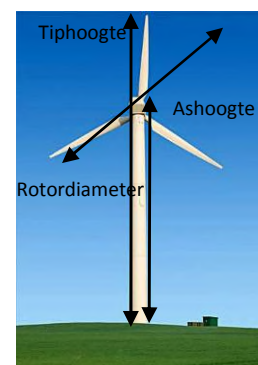
Gesprekken locatiestudie windturbines met omwonenden

Nuon en het havenschap hebben op 28 september 2015 een toelichting gegeven in de Stadstafel van Klundert. Ook is de Kadernotitie op 1 oktober 2015 op een openbare raadsinformatieavond nader toegelicht. Op 9 december 2015 heeft een informatiesessie in de burenrade industrieterrein over het windpark plaatsgevonden. Op 1 maart 2016 is aanvullend een informatieavond over de resultaten van de locatiestudie (voorkeursvariant) gehouden. Op 10 maart 2016 zijn tijdens een raadsinformatieavond de resultaten van de onderzoeken en het voorkeursvariant gepresenteerd.

3.1.5 Kenmerken van het voornemen

In de kenmerken van het windpark worden in dit MER bandbreedtes aangehouden, omdat op dit moment nog niet exact bekend is welk type windturbine (ashoogte, rotordiameter, verschijningsvorm) wordt gebouwd.

- Aantal turbines: maximaal 8
- Vermogen per turbine: circa 2 - 5 MW
- Parkvermogen: circa 16 - 40 MW
- Tiphoogte: 140 - 196 meter
- Ashoogte: 90 – 130 meter
- Rotordiameter: 90 - 132 meter
- Verwachte elektriciteitsproductie: 50 - 100 GWh/jaar



Over het algemeen leveren grotere (hogere turbines met een grotere rotor) meer energie op dan kleinere turbines. De beschouwde range moet het mogelijk maken een afgewogen keuze te maken, waarbij de opbrengst één van de aspecten is die wordt meegewogen.

Nast de windturbines bestaat het windpark uit een aantal voorzieningen. Onderdeel van het voornemen is het bouwen van een windmeetmast van maximaal 130 m hoog. Dit is een slanke

(vakwerk)mast waarmee de windsnelheid op de hoogte van de windturbines wordt gemeten. De meetmast zal ongetuid worden uitgevoerd en niet worden verlicht. De mast is voorzien op het westelijk gedeelte van het industrieterrein op een perceel direct ten noorden van de Langeweg.

Verder zijn onder andere kraanopstelplaatsen ten behoeve van bouw en het onderhoud van de windturbines, enkele toegangswegen met aansluitingen op de openbare weg en de aansluiting op het elektriciteitsnet noodzakelijk. Deze laatste aansluitingen bestaan uit kabels die de turbines onderling verbinden, eventueel een schakelstation en aansluiting op het openbare netwerk van de netbeheerder (Enexis).

3.2 Alternatief en varianten

In een m.e.r. is het verplicht alle 'redelijkerwijs te beschouwen alternatieven' te onderzoeken. Met alternatieven wordt bedoeld op grote verschillen in de wijze waarop de voorgenomen activiteiten gerealiseerd kan worden. Dit betreft bijvoorbeeld het meenemen van andere locaties waar de voorgenomen activiteit gerealiseerd kan worden of het beschouwen van een significant groter of kleiner programma.

Het alternatief bevat de volgende uitgangspunten:

- Ontwikkeling van de windturbines tot de maximale hoogtematen;
- Alle turbines hebben dezelfde afmetingen (ashoogte en rotordiameter);
- De windturbines worden door dezelfde leverancier gebouwd, zodat de vormgeving van de turbines (bijvoorbeeld, kleur, vorm van de gondel, vorm van de wieken, etc.) gelijk is;
- Rotor met drie bladen en gelijke draairichting.

Op dit moment is nog niet bekend welk type windturbine zal worden gebouwd en welke leverancier de windturbines gaat leveren en bouwen⁸. In dit MER is daarom bij het beschrijven en beoordelen van de effecten gewerkt met 'referentieturbines', dat zijn turbines die representatief zijn voor de range van turbines die mogelijk zijn. Per aspect is één of zijn meerdere referentieturbines (inclusief afmetingen) gekozen die voor dat aspect de maximale milieueffecten laten zien. Welk type turbine als maatgevend kan worden beschouwd kan per aspect verschillen. Dit betekent dat in verschillende hoofdstukken van dit MER met verschillende referentieturbines is gewerkt.

Twee varianten

Er zijn ten behoeve van dit MER twee varianten ontwikkeld. De eerste variant is gericht op het mogelijk maken van zo veel mogelijk turbines. Door de eis dat alle turbines van gelijke afmetingen moeten zijn leidt dit tot een variant met acht turbines en beperkingen aan de rotordiameter. De tweede variant is gericht op het mogelijk maken van grotere turbines (die meer energie kunnen opleveren), waarbij (gezien de ruimtelijke beperkingen) vooral de rotordiameter onderscheid maakt. Deze variant gaat uit van zeven turbines met een grotere rotordiameter.

Variant 1

Het windpark is voorzien langs de Westelijke en Zuidelijke Randweg op het industrieterrein. Als gevolg van ruimtelijke beperkingen, zoals minimale onderlinge afstand, de ligging van bestaande

⁸ Er is een groot aantal verschillende turbines leverbaar, met verschillende combinaties van ashoogte, rotordiameter en vermogen. Welke type voor welke omstandigheid het meest optimaal is hangt af van vele factoren. Doordat de windsnelheid met de hoogte toeneemt, leveren hogere turbines meer op. Ook de verhouding rotordiameter ('swept area') en vermogen is relevant: bij een grotere rotordiameter levert een generator van een bepaald vermogen per jaar meer elektriciteit dan een gelijke generator en een kleinere rotor.

en geprojecteerde bebouwing, wegen, kabels en leidingen en daarbij behorende beschermingszones zijn maximaal acht windturbines inpasbaar (bij een rotordiameter van maximaal 117m). Vijf turbines zijn voorzien langs de Westelijke Randweg, drie turbines zijn voorzien langs de Zuidelijke Randweg.

De locaties en (maximale) afmetingen van de windturbines liggen vanwege ruimtelijke beperkingen grotendeels vast. In deze variant is bij de turbineposities enige schuifruimte aanwezig van maximaal 50 meter per locatie.

Deze inrichtingsvariant is aangeduid als variant 1 (zie figuur 3.2).



figuur 3.2: Variant 1 Windpark Industrieterrein Moerdijk

Variant 2

Daarnaast is ervoor gekozen ook een variant met turbines met een grotere rotordiameter op te nemen. Voor de rotordiameter wordt uitgegaan van maximaal 132 m. Deze variant bestaat uit zeven turbines waarvan vier langs de Westelijke Randweg en drie turbines langs de Zuidelijke Randweg. In deze variant is bij de turbineposities ook enige schuifruimte aanwezig van maximaal 50 meter per locatie.

Dit inrichtingsalternatief wordt aangeduid als variant 2 (zie figuur 3.3).



figuur 3.3: Variant 2 Windpark Industrieterrein Moerdijk

Samengevat, in het MER zijn de volgende twee varianten onderzocht op milieueffecten:

tabel 3.1 Uitgangspunten varianten Windpark Industrieterrein Moerdijk

Variant	Aantal turbines	Tiphoogte	Ashoogte	Rotordiameter	Vermogen per turbine
1	8	188,5 m	maximaal 130 m	maximaal 117 m	2 – 3,5 MW
2	7	196 m	maximaal 130 m	maximaal 132 m	3 - 5 MW

Voor de ruimtelijke en milieuaspecten zijn vooral de afmetingen relevant. Het vermogen van de turbines is daarvoor minder van belang.

3.3 Vertaling voorgenomen activiteiten in bestemmingsplan

Voor de ontwikkeling van het Windpark Industrieterrein Moerdijk, op het Zeehaven- en Industrieterrein Moerdijk, wordt een zogenaamd 'postzegel' bestemmingsplan opgesteld. Met dit bestemmingsplan wordt de realisatie van maximaal acht windturbines juridisch-planologisch mogelijk gemaakt.

De windturbinelocaties worden voorzien van een directe bestemming 'Bedrijf - Windturbine', waarbij voor enkele windturbines nog sprake is van enige flexibiliteit in de exacte windturbinelocatie. Daarnaast wordt met het bestemmingsplan een tweetal vrijwaringszones rondom de windturbinelocaties juridisch-planologisch geborgd. Eén vrijwaringszone voor de overdraai van de windturbines (waar binnen ook de 10⁻⁵ plaatsgebonden risicocontour ligt) en één voor de bij

de windturbine horende 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour Binnen de overdraai van de windturbine zijn gebouwen (beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten) uitgesloten en binnen de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour zijn kwetsbare objecten uitgesloten.

De bestemming van de gronden en bijbehorende bouwmogelijkheden binnen de vrijwaringszones worden gebaseerd op het in ontwikkeling zijnde bestemmingsplan 'Zeehaven- en Industrieterrein Moerdijk'. Dit zijn de bestemmingen 'Bedrijventerrein-1', 'Bedrijventerrein-2', 'Bedrijventerrein-3', 'Bedrijf-Voorzieningencentrum', 'Groen', 'Verkeer-2', 'Verkeer-Railverkeer', 'Water - 1', 'Water - 3' en de dubbelbestemmingen 'Leiding - Gas' en 'Waterstaat - Waterkering'.

4 Onderzoeksmethodiek

In dit hoofdstuk leest u over de wijze waarop het onderzoek is opgesteld en beoordelingskader dat daarbij is gehanteerd. Eerst komt de referentiesituatie in dit hoofdstuk aan bod. Vervolgens wordt het beoordelingskader van de te onderzoeken milieuaspecten weergegeven. Ook komt in dit hoofdstuk de omgang van de milieueffecten aan bod van de windturbineontwikkeling in cumulatieve met de ontwikkelingsruimte dat het bestemmingsplan Zeehaven- en Industrieterrein Moerdijk mogelijk maakt. In hoofdstuk 6 wordt nader op de cumulatieve effecten ingegaan.

4.1 Referentiesituatie

4.1.1 Noodzaak en principe referentiesituatie

Om de milieueffecten van een voornemen te kunnen beoordelen en te vergelijken, is een vergelijkingsbasis nodig: de referentiesituatie. De referentiesituatie betreft de huidige situatie aangevuld met autonome ontwikkelingen. Autonome ontwikkelingen zijn ontwikkelingen die onafhankelijk van de uitvoering van het bestemmingsplan plaats zullen vinden en waarover een definitief besluit is genomen (bijvoorbeeld, waarvoor vergunning is verleend).

Het is gebruikelijk om in ieder geval circa 10 jaar vooruit te kijken. Bij de planvorming van Windpark Industrieterrein Moerdijk wordt daarom uitgegaan van de situatie in het jaar 2026. Onderstaand wordt eerst op hoofdlijnen de huidige situatie van het plan- en studiegebied beschreven. Volgens worden de relevante plannen beschreven die worden aangeduid als autonome ontwikkeling en daarmee onderdeel uitmaken van de referentiesituatie.

4.1.2 Huidige situatie

Industrieterrein Moerdijk

Het plangebied voor windpark Industrieterrein Moerdijk is gelegen op het Zeehaven- en Industrieterrein Moerdijk (zie figuur 4.1). Het industrieterrein heeft een bruto-oppervlakte van circa 2.350 hectare (bruto), telt vier insteekhavens en huisvest circa 400 bedrijven.

Het industrie- en zeehaventerrein Moerdijk is een grootschalig bedrijfengebied in een landelijke omgeving. De groenrand rondom het industrieterrein vormt een landschappelijke begrenzing tussen het industrieterrein en de omgeving. De omgeving rondom het industrieterrein kenmerkt zich door een open polderlandschap met omvangrijke landbouwkavels en graslanden dat afgewisseld wordt met de dorpen Moerdijk en Klundert. Het industriegebied is in de jaren '70 van de vorige eeuw aangelegd door het aanbrengen van een zandpakket⁹ en het aanleggen van havens en infrastructuur.

⁹ Het zand is vrijgekomen bij de aanleg van de spaarbekkens voor de drinkwatervoorziening in de nabijgelegen Biesbosch.



figuur 4.1: Luchtfoto Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk vanaf westzijde (bron: Havenschap Moerdijk)

Het industrierrein is ruimtelijk en functioneel ingedeeld in een aantal deelparken (zie figuur 4.2). Seaport is gericht op kadegebonden bedrijven, zoals op- en overslag, bewerking en distributie van stukgoed en containers. Het Ecopark is gericht op recyclingbedrijven en (watergerelateerde) bedrijvigheid op het gebied van milieu- en energietechnologie. Het Industrial Park is bestemd voor chemische en (zware) industriële bedrijvigheid. Binnen de Distriboboulevard bevinden zich met name weggebonden Europese distributie- en productiebedrijven die een representatieve locatie wensen en die optimaal bereikbaar zijn. Het Tradepark is vooral bestemd voor handelsondernemingen en logistieke bedrijven, die waarde toevoegende diensten verrichten. De Compartimentenstrook is een relatief kleinschalig gemengd bedrijventerrein waar met name groothandelsbedrijven en dienstverleners aanwezig zijn. Het Servicepoint Moerdijk bestaat uit een groot aantal dienstverlenende bedrijven en ondersteunende diensten voor de rest van het industrierrein, zoals de brandweer, douane, de marechaussee, een restaurant en het kantoor van het Havenschap Moerdijk.



figuur 4.2: Functionele structuur industrierrein Moerdijk

Het industrieterrein kent een ruime en overzichtelijke opzet, waarbij diverse terreindelen vanuit het zuiden van de hoofdentree aan de A17 via de Zuidelijke Randweg in een 'kamstructuur' in noordelijke richting worden ontsloten. De Zuidelijke Randweg vormt samen met de Oostelijke Randweg, de Westelijke Randweg en de Middenweg de hoofdontsluiting van het industrieterrein. Het industrieterrein is ook toegankelijk via de westelijke zijde (via Langeweg vanuit Klundert en via de provinciale weg vanaf de A17) en oostelijke zijde (via de Johan Willem Frisostraat).

De bedrijven binnen de hoofdontsluiting zijn hoofdzakelijk gericht op de vier insteekhavens vanaf het Hollandsch Diep en liggen rondom de havens. De bedrijven in het oostelijk gedeelte van het industrieterrein, aan de westzijde van de insteekhaven Roode Vaart, liggen enigszins geïsoleerd en kennen een afzonderlijke toegang via de Johan Willem Frisostraat.

Bestaande windturbines

Op het industrieterrein bevinden zich momenteel drie windturbines (twee turbines met een ashoogte van 67 meter, een rotordiameter van 66 meter en een totaalvermogen van 1.750 kW, één turbine met een ashoogte van 60 meter, een rotordiameter van 48 meter en een vermogen van 750 kW). Deze zijn positief bestemd in het vigerende bestemmingsplan en ook opgenomen in het voorontwerp van het nieuwe bestemmingsplan Zeehaven- en Industrieterrein Moerdijk. Er hebben in het verleden onder andere vier windturbines aan de kop van de Middenweg gestaan, de vier windturbines zijn echter gesloopt en de vergunning is hierdoor verlopen. Deze turbines zijn derhalve niet bestemd in het nieuwe voorontwerp bestemmingsplan Zeehaven- en Industrieterrein Moerdijk.

4.1.3 Autonome ontwikkelingen

Logistiek Park Moerdijk

In de oksel van de A16/A17 is de ontwikkeling van Logistiek Park Moerdijk (LPM) van 150 ha groot beoogd. Op het LPM worden alleen logistieke bedrijven uit milieucategorie 2 of 3 toegestaan. In figuur 4.2 is de ligging van LPM ten opzichte van het voornemen weergegeven.

Op 22 februari 2011 hebben Gedeputeerde Staten het ruimtelijk ontwerp Logistiek Park Moerdijk vastgesteld. Op basis van dit ruimtelijk ontwerp heeft de provincie een voorontwerp-inpassingsplan opgesteld. Op 6 februari 2015 heeft Provinciale Staten het inpassingsplan voor het Logistiek Park Moerdijk vastgesteld. Op 17 februari 2016 is het plan vernietigd door de Raad van State. De provincie wenst in de zomer van 2016 het aangepaste plan opnieuw vast te stellen.

Gezien het vergevorderde stadium van de besluitvorming en de interferentie met het plan- en studiegebied van onderhavig voornemen, de ontwikkeling als autonome ontwikkeling beschouwd in deze MER-studie. In het Logistiek Park Moerdijk is vooralsnog de bouw van windturbines niet mogelijk.



figuur 4.3: Ligging LPM (grijs gearceerd) ten opzichte van het voornemen (paars gearceerd) in het studiegebied

Windpark A16

In het Regionaal Bod Windenergie West-Brabant (zie paragraaf 2.2) is ook een windpark langs de A16 opgenomen. De planvorming daarvoor is echter nog niet zover gevorderd dat dit kan worden aangemerkt als een autonome ontwikkeling.

4.2 Beoordelingskader

Het MER beoordeelt de varianten op hun milieueffecten ten opzichte van de referentiesituatie. De milieuaspecten, de daarbij geldende wettelijk kaders en de beoordelingscriteria zijn weergegeven in tabel 4.2 (zie volgende pagina). Per aspect is aangegeven op welke wijze de effecten op de milieuaspecten zijn onderzocht: op kwantitatieve en/of kwalitatieve wijze.

In de volgende hoofdstukken zijn de effecten per milieuaspect van de varianten in beeld gebracht. In dit MER wordt gebruik gemaakt van een zevenpuntsschaal voor de beoordeling van de effecten, zie tabel 4.1. Uiteindelijk leidt de beoordeling per aspect tot een samenvattende effectbeoordelingstabel met daarin per thema en per aspect plussen en minnen. De plussen en minnen kunnen niet zonder meer bij elkaar opgeteld worden.

tabel 4.1: Effectbeoordeling milieuaspecten

Effectbeoordeling	Omschrijving
++	zeer positief ten opzichte van referentiesituatie
+	positief ten opzichte van referentiesituatie
0 / +	licht positief ten opzichte van referentiesituatie
0	neutraal ten opzichte van referentiesituatie
0 / -	licht negatief ten opzichte van referentiesituatie
-	negatief ten opzichte van referentiesituatie
--	zeer negatief ten opzichte van referentiesituatie

tabel 4.2: Beoordelingskader relevante milieuaspecten

Milieuaspect		Wettelijk kader	Beoordelingscriterium	Methodiek
Leefomgeving	Geluid	Besluit algemene regels voor inrichtingen (Activiteitenbesluit), Wet geluidhinder	Effecten van windturbinegeluid op geluidgevoelige objecten	Kwantitatief
		Geen	Effecten van cumulatie van geluid van geluidbronnen op geluidgevoelige objecten	Kwantitatief
	Slagschaduw en schittering	Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Rarim)	Effecten van slagschaduw op gevoelige objecten zonder automatische stilstandvoorziening	Kwantitatief
			Effecten van slagschaduw op gevoelige objecten met automatische stilstandvoorziening	Kwantitatief
		Geen	Effecten van schittering	Kwalitatief
	Externe veiligheid	Besluit externe veiligheid (Bevi), Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen, Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb), Besluit risico's zware ongevallen (Bzro)	Effecten van windturbineontwikkeling op toename aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10 ⁻⁶ contour van de risicovolle inrichtingen	Kwantitatief/kwalitatief
			Directe effecten van windturbine-ontwikkeling op beperkt kwetsbare objecten binnen PR 10 ⁻⁵ contour en kwetsbare objecten binnen PR 10 ⁻⁶ contour	Kwalitatief
			Effecten van windturbineontwikkeling op toename aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10 ⁻⁶ contour van buisleidingen	Kwantitatief/kwalitatief
			Veiligheidseffecten van windturbine-ontwikkeling op toename aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10 ⁻⁶ contour van auto- en spoorwegen	Kwantitatief/kwalitatief
			Externe veiligheidsrisico's vanwege ijsafwerping van windturbines	Kwalitatief
	Hinder tijdens aanleg	Divers	Effecten van tijdelijke hinder	Kwalitatief
Ruimte-aspecten	Ruimtegebruik	Geen	Effecten op ruimtegebruik van grondfuncties	
		Geen	Effecten op leveringszekerheid via infrastructuur en leidingen	Kwalitatief
		Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)	Effecten op straalpaden, radarbeelden en laagvliegroutes	Kwalitatief
	Archeologie en cultuurhistorie	Wet archeologische monumentenzorg, Modernisering Monumentenzorg	Effecten op bekende en verwachte archeologische waarden	Kwalitatief
			Effecten op beschermde stads- en dorpsgezichten en monumenten	Kwalitatief
	Landschap	Geen	Effecten op landschappelijke structuur en waarden	Kwalitatief
			Effecten op lokale landschappelijke zichtbaarheid en beleving	Kwalitatief
			Effecten op regionale landschappelijke zichtbaarheid en beleving	Kwalitatief
	Natuur	Natuurbeschermingswet	Effecten op Natura 2000-gebieden	Kwantitatief/kwalitatief
		Natuurnetwerk Nederland (NNN), inclusief ecologische verbindingzone (evz)	Effecten wezenlijke kenmerken en waarden van NNN-gebieden	Kwalitatief
			Effecten op verbindingfunctie van ecologische verbindingzones	Kwalitatief
		Flora- en faunawet	Kans op aantasting leefgebieden van beschermde soorten	Kwalitatief
			Kans op sterfte van vleermuizen en vogels	Kwalitatief
	Bodem en water	Wet bodembescherming	Effecten op bodemopbouw	Kwalitatief
			Effecten op bodemkwaliteit	Kwalitatief
		Waterwet	Effecten op grondwater	Kwalitatief
			Effecten op oppervlaktewater	Kwalitatief
			Effecten op waterveiligheid	Kwalitatief
Duurzamenheid	Energie-opbrengst	Geen	Mate van elektriciteitsopbrengst	Kwantitatief
	Vermeden emissies	Geen	Mate van vermeden emissies	Kwantitatief

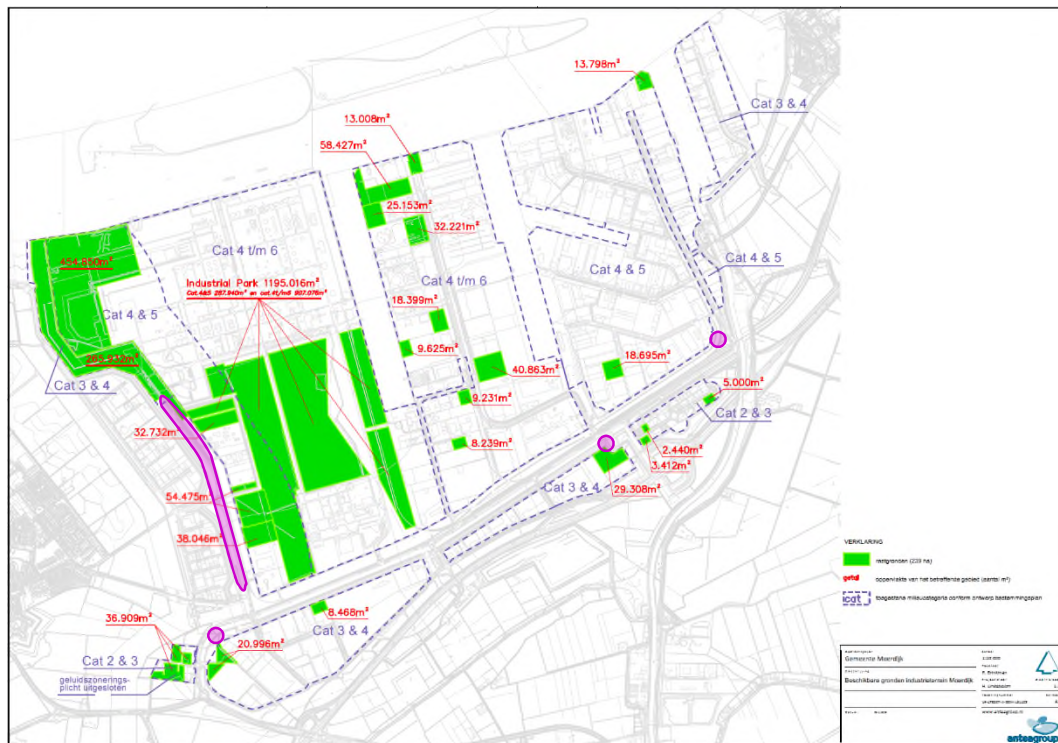
In dit MER is geen aandacht besteed aan de effecten van de voorgenomen ontwikkeling op de luchtkwaliteit (concentraties van luchtverontreinigende stoffen zoals bijvoorbeeld NO_x en fijn stof). Het windpark leidt niet tot emissies van dergelijke stoffen, maar wel (indirect) tot een afname van emissie doordat het windpark leidt tot een afname van het gebruik van niet-hernieuwbare energiebronnen en tevens tot een daling van de emissies die zijn gerelateerd aan het opwekken van elektriciteit in conventionele elektriciteitscentrales. Dit effect komt in hoofdstuk 13 als 'vermeden emissies' aan de orde.

De windturbines worden geplaatst in een omgeving waar door de bedrijven stoffen (zoals stikstofoxyden) in de atmosfeer worden gebracht. Zowel de emissie van stoffen als de concentraties op leefniveau (ook wel aangeduid als 'immissieconcentraties') zijn gebonden aan regels en normen. Geëmitteerde stoffen verspreiden zich in de atmosfeer waardoor de concentraties afnemen. De mate en snelheid van deze verdunning (en daarmee ook van de immissieconcentraties op leefniveau) is afhankelijk van een groot aantal factoren, waaronder windsnelheid en -richting en de temperatuurverdeling in de atmosfeer. In dit complexe proces hebben windturbines slechts een marginaal effect. Op basis van ervaringen over de verspreiding van luchtverontreiniging kan worden vastgesteld dat windturbines geen noemenswaardig effect hebben op de immissieconcentraties.

4.3 Cumulatie van effecten met Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk

In het MER voor het Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk worden de milieueffecten van de intensivering van het industrierrein onderzocht. Als referentiesituatie hanteren we daarom in het MER voor Windpark Industrierrein Moerdijk het industrierrein zonder invulling van de restgronden met industriële activiteiten. Zodoende worden sec de milieueffecten van het windpark op het industrierrein en omgeving in beeld gebracht. De uitvoering van bestemmingsplan Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk (intensivering) maakt dus geen onderdeel uit van de referentiesituatie.

In hoofdstuk 14 'Cumulatie van effecten windpark en industrierrein Moerdijk' wordt de relatie met het MER voor bestemmingsplan Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk beschreven. Daarnaast bevat dit hoofdstuk inzicht in de cumulatieve effecten van het windpark en het industrierrein, waarin wordt uitgegaan van invulling van de restgronden (239 ha). De ligging van de restgronden ten opzichte van de locatie van het windpark zijn in figuur 4.4 weergegeven.



figuur 4.4: Invulling restgronden Zeehaven- en Industrierterrein Moerdijk (in paars: plangebied windturbines, in groen: locatie restgronden)

Zodoende worden de ontwikkelingen en procedures in hetzelfde plangebied in het MER Windpark Industrierterrein Moerdijk zoveel mogelijk gescheiden, maar biedt het MER in één hoofdstuk wel inzicht in de relatie tussen beide ontwikkelingen en procedures.

5 Geluid

In dit hoofdstuk vindt u de effecten van de windturbineontwikkeling op geluid. Hiertoe is een akoestisch onderzoek naar het windturbinegeluid verricht (LBP Sight, 2016). Gezien de ligging van het voorgenomen windpark op het zeehaven- en industrieterrein, wordt tevens ingegaan op cumulatie van het windturbinegeluid met andere relevante geluidbronnen (industrielawaai, geluid van wegverkeer). Het genoemde rapport is als bijlage bij het MER toegevoegd.

5.1 Beoordelingskader

Windturbines genereren geluid, dat afkomstig is uit twee hoofdbronnen. Ten eerste is dat mechanisch geluid, door de werkende en bewegende onderdelen geplaatst in de gondel van turbine. Daarnaast is er aerodynamisch geluid dat ontstaat door de stroming van de wind langs de turbinebladen. Het aerodynamische geluid bevat deels een laagfrequente component.

Windturbinegeluid

Sinds 2011 geldt voor de geluid-emissie van windturbines de Europese jaardosisnorm L_{den} . Deze geluidnorm is in het Besluit algemene regels voor inrichtingen (het Activiteitenbesluit) vastgelegd. Een windturbine of een combinatie daarvan dient te voldoen aan de norm van 47 dB(A) L_{den} en 41 dB(A) L_{night} op de gevel van gevoelige objecten (o.a. woningen, verzorgingstehuizen, scholen).

Berekeningen geven inzicht in de geluidcontouren van L_{den} 47 dB(A) en L_{night} 41 dB(A) in het plan- en studiegebied voor het voornemen. Voor het bepalen van de impact van het windturbinegeluid op de omgeving wordt gefocust op de geluidbelasting op geluidgevoelige objecten. Volledigheids-halve is de brandweerkazerne op het industrieterrein (waar ook wordt overnacht) betrokken in het akoestisch onderzoek. Formeel (conform het Activiteitenbesluit en de Wet geluidhinder) wordt een brandweerkazerne niet als gevoelig object aangemerkt.

Voor het berekenen van windturbinegeluid is voor dit MER gerekend met onderstaande windturbines voor de geluidemissie (zie tabel 5.1). Dit zijn van de mogelijke toe te passen turbintypes de worst-case types voor wat betreft de geluidemissie.

tabel 5.1: Worst case turbintypen variant 1 en variant 2 voor de geluidemissie

Uitgangspunten	Variant 1	Variant 2
Turbintype	Gamesa G114	Gamesa G132
Ashoogte	125 m	120 m
Rotordiameter	114 m	132 m
Tiphoogte	182 m	186 m

Laagfrequent geluid

Onder hoorbaar laagfrequent geluid (LFG) worden geluiden met een frequentie tussen circa 20 en 100 Hz verstaan. 'Gewoon' geluid, dat wil zeggen geluid zoals dat in de buitenlucht natuurlijk voorkomt, ligt meestal in het frequentiegebied tussen 400 en 2500 Hz. Laag Frequent Geluid (LFG) is geluid met een frequentie beneden 100/125 Hz. Geluid met frequenties onder 20 Hz wordt infra-geluid genoemd (RIVM, 2013).

Door de Commissie m.e.r. is in het advies voor reikwijdte en detailniveau voor het MER van 19 juli 2012 geadviseerd de laagfrequente geluidbelasting van de windturbines op maatgevende woningen te presenteren en te toetsen. Sinds het uitbrengen van het advies van de Commissie in 2012 zijn enkele nieuwe inzichten ten aanzien van laagfrequent geluid naar voren gekomen. Staatssecretaris Mansveld heeft in een kamerbrief 'laagfrequent geluid van windturbines' d.d. 31 maart 2014 de Kamer geïnformeerd over de kennisontwikkeling van laagfrequent geluid van windturbines. De staatssecretaris constateert in deze kamerbrief, mede op basis van een aantal onderzoeken van het RIVM en een onderzoek van Agentschap NL (nu RVO NL), dat laagfrequent geluid wel voor een klein deel bijdraagt in de hinderervaring van windturbinegeluid, maar dat deze hinder op een verantwoorde manier voldoende wordt beperkt door de huidige normen voor windturbinegeluid conform het Activiteitenbesluit (47 dB (A) – L_{den} en 41 dB (A) – L_{night}). Zij concludeert dat er geen aparte analyse en beoordeling van laagfrequent geluid nodig is bovenop de analyse en beoordeling van het windturbinegeluid conform het Activiteitenbesluit en het bijbehorende reken- en meetvoorschrift. In dit MER is dan ook geen aparte analyse en effectenbeoordeling van de varianten op laagfrequent geluid uitgevoerd.

Geluidzone rond bedrijventerrein

Bij veel (grote) bedrijventerrein is een zogeheten geluidzone vastgesteld. Het doel van een geluidzone is tweeledig. Enerzijds worden met een geluidzone geluidgevoelige functies (zoals woningen en scholen) beschermd tegen een te hoge geluidbelasting vanwege industrielawaai. Anderzijds wordt door het vastleggen van een geluidzone akoestische ruimte gecreëerd waarover de bedrijven op het gezoneerde bedrijventerrein maximaal kunnen beschikken. De zone is aangegeven als een lijn, met een aangegeven maximale geluidbelasting. Bij het bepalen van de geluidbelasting op deze lijn (de zonegrens) worden de geluidemissies van alle bedrijven op het betreffende bedrijventerrein meegenomen. Het gaat dan om het geluid van bedrijven; de geluidemissie van de turbines telt echter niet mee in deze geluidzonering. Voor Moerdijk heeft dit als gevolg dat, als er windturbines komen, dat geen effect heeft op de geluidzonering.

Cumulatie van geluid

In het kader van een goede ruimtelijke ordening is een beoordeling van de totale geluidbelasting van belang. Dit wordt aangeduid als het 'gecumuleerde geluidniveau', waarbij de geluidbelasting van verschillende bronnen (naast windturbinegeluid ook wegverkeer en industrie) samen wordt genomen.

Voor de beoordeling van het gecumuleerde geluidniveau gelden geen normwaarden. In het Activiteitenbesluit is een methode aangegeven met weegfactoren voor de hinder van afzonderlijke geluidbronnen zoals wegverkeer, railverkeer, luchtvaart, industrie en windturbines. De methode berekent de gecumuleerde geluidbelasting (L_{cum}), rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen. Bij de cumulatie van geluidbelasting voor het windpark Industrierrein Moerdijk is rekening gehouden met het wegverkeergeluid (A17 en de belangrijke lokale wegen) en het industrielawaai van het gezoneerde industrierrein. Het railverkeer ter plaatse is akoestisch niet relevant ten opzichte van de snelweg. De volgende formules worden hierbij gehanteerd:

- windturbines: $L^*_{wtb} = 1,65 L_{wtb} - 20$;
 - industrielawaai: $L^*_{il} = 1,0 L_{il} + 1$;
 - wegverkeerslawaai: $L^*_{vl} = 1,0 L_{vl} + 0$.
- (wtb = windturbine, il = industrielawaai, vl = verkeerslawaai)

Dit is voor de beoordeling van het cumulatieve geluidniveau relevant, op basis hiervan kan een vergelijking worden gemaakt in het gecumuleerd geluidniveau zonder en met het windpark. Bij de cumulatie is de omrekenfactor voor windturbinegeluid relatief hoog. Dat betekent dat het

geluid van windturbines relatief belangrijk zwaar meeweegt in het bepalende rekenmethode van de gecumuleerde geluidbelasting.

Voor het beoordelen van de geluidbelasting in het kader van de goede ruimtelijke ordening is ook van belang in hoeverre woningen vanuit verschillende richtingen worden belast. Het streven is dat woningen tenminste één geluidluwe kant hebben.

Beoordelingscriteria

De te toetsen criteria voor het thema geluid zijn weergegeven in tabel 5.2.

tabel 5.2: Beoordelingscriteria geluid

Aspect	Criterium
Geluid	Effecten van windturbinegeluid op geluidgevoelige objecten
	Effecten van cumulatie van geluid van geluidbronnen op geluidgevoelige objecten

5.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Zeehaven- en industrieterrein Moerdijk is een geluidgezoneerd industrieterrein. Buiten de zone mag de geluidbelasting van alle (industriële) inrichtingen op het gezoneerd industrieterrein niet groter zijn dan 50 dB(A). De ligging van de zone is vastgelegd in het bestemmingsplan Parapluer-ziening zone industrielawaai industrie- en haven terrein Moerdijk (gedeeltelijk vastgesteld in 2007). Vooral het industrielawaai veroorzaakt geluidbelasting (minder dan 50 dB (A)) op geluidgevoelige objecten in het plan- en studiegebied, bijvoorbeeld nabij de woningen in de kernen Klundert en Moerdijk.

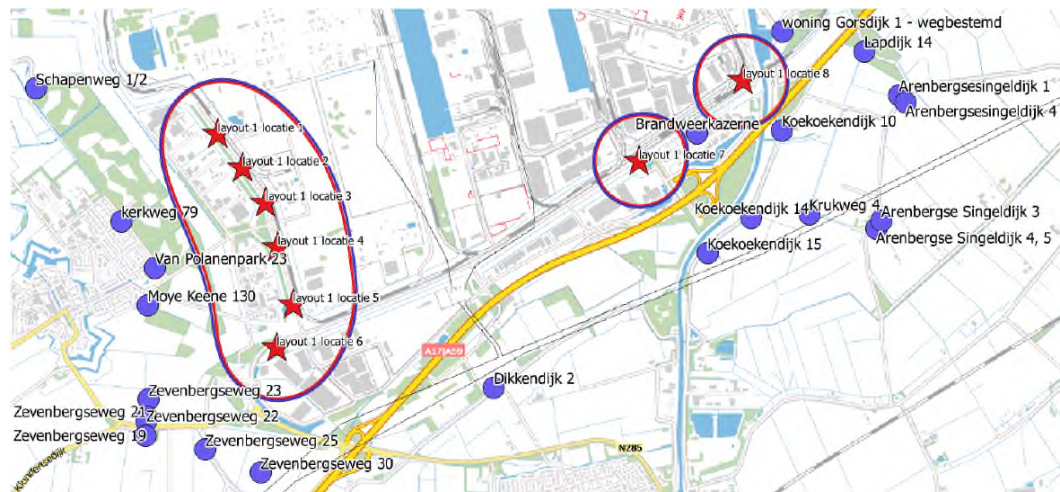
Daarnaast veroorzaakt het lokale wegverkeer in de kernen geluidbelasting. Het geluid van het railverkeer en de scheepvaart op en nabij het zeehaven- en industrieterrein is hoofdzakelijk lokaal (nabij de goederenspoorlijn en op de vaarwegen zelf) waarneembaar.

Als gevolg van autonome groei van wegverkeer en goederenoverslag zal de geluidbelasting van het wegverkeer, het spoorverkeer en de scheepvaart iets toenemen. De geluidzonering van het industrielawaai blijft gelijk ten opzichte van de bestaande zonering. Wel kan de zone intensiever worden benut zonder dat de extra geluidbelasting de zonegrens overschrijdt.

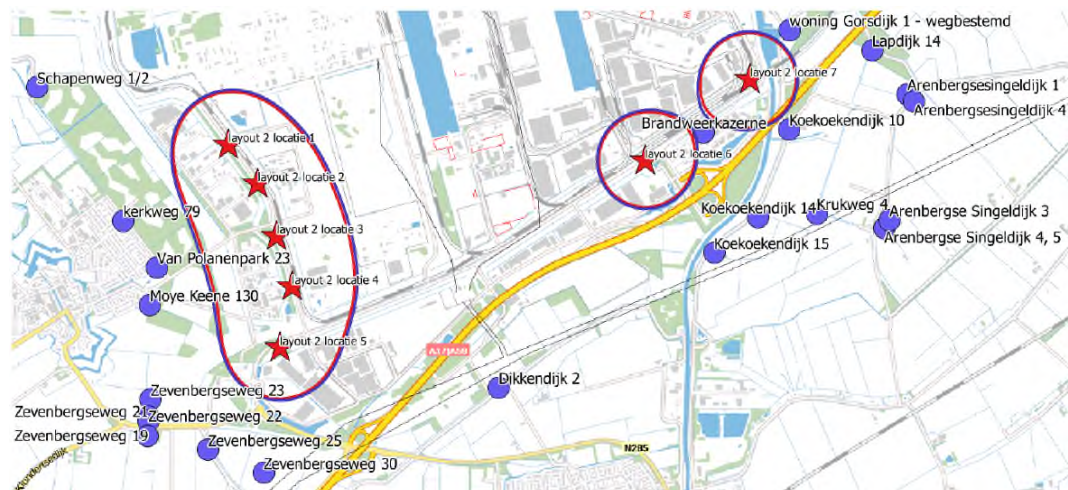
5.3 Effecten

5.3.1 Windturbinegeluid

In figuur 5.1 en figuur 5.2 is het windturbinegeluid (47 dB L_{den} contour en 41 dB L_{night} contour) van variant 1 en variant 2 weergegeven. In de figuren zijn de ligging van de dichtstbijzijnde woningen (op ruim 1 kilometer afstand tot de turbines) en de brandweerkazerne weergegeven. In tabel 5.3 is de geluidbelasting op de dichtstbijzijnde woningen van de varianten weergegeven.



figuur 5.1: Windturbinegeluid variant 1 (8 turbines, blauwe lijn = 47 dB-contour, rode lijn = 41 dB-contour, blauwe stip = woning of brandweerkazerne) (bron: LBP Sight, 2016)



figuur 5.2: Windturbinegeluid variant 2 (7 turbines, blauwe lijn = 47 dB-contour, rode lijn = 41 dB-contour, blauwe stip = woning of brandweerkazerne) (bron: LBP Sight, 2016)

tabel 5.3: Windturbinegeluid op dichtstbijzijnde woningen van variant 1 en 2 (bron: LBP Sight, 2016)

Naam	Omschrijving	Hoogte	layout 1		layout 2	
			Nacht	Lden	Nacht	Lden
tp01_A	Schapenw eg 1/2	5	29	35	28	34
tp02_A	kerkw eg 79	5	36	42	36	42
tp03_A	Van Polanenpark 23	5	38	44	37	44
tp04_A	Moye Keene 130	5	36	42	36	42
tp05_A	Zevenbergsew eg 23	5	33	39	33	39
tp06_A	Zevenbergsew eg 22	5	32	38	32	38
tp07_A	Zevenbergsew eg 21	5	32	38	32	38
tp08_A	Zevenbergsew eg 19	5	31	37	31	37
tp09_A	Zevenbergsew eg 25	5	33	40	33	39
tp10_A	Zevenbergsew eg 30	5	33	39	33	39
tp11_A	Dikkendijk 2	5	29	35	29	35
tp12_A	Koekoekendijk 15	5	33	39	33	40
tp13_A	Koekoekendijk 14	5	33	40	34	40
tp14_A	Krukw eg 4	5	31	37	31	38
tp15_A	Arenbergse Singeldijk 4, 5	5	27	33	27	33
tp16_A	Arenbergse Singeldijk 3	5	27	33	27	33
tp18_A	Koekoekendijk 10	5	38	44	38	45
tp19_A	w oning Gorsdijk 1 - w egbestemd	5	38	44	38	45
tp20_A	Lapdijk 14	5	31	38	32	38
tp21_A	Arenbergsesingeldijk 1	5	29	35	29	36
tp22_A	Arenbergsesingeldijk 4	5	29	35	29	35

Uit de geluidberekeningen blijkt dat als gevolg van de windturbineontwikkeling sprake is van een geluidbelasting op de omliggende woningen. De maximale geluidbelasting L_{den} bedraagt 45 dB (variant 2), de maximale geluidbelasting L_{night} bedraagt 38 dB (variant 1 en 2). Uit de resultaten blijkt dat bij alle woningen aan de geluidnorm van L_{den} 47 dB en L_{night} 41 dB wordt voldaan. De verschilleffecten tussen de varianten zijn zeer beperkt.

Uit de geluidberekeningen blijkt dat als gevolg van de windturbineontwikkeling sprake is van een geluidbelasting op de brandweerkazerne (zie tabel 5.4). De maximale geluidbelasting L_{den} bedraagt 47 dB (variant 2), de maximale geluidbelasting L_{night} bedraagt 40 dB (variant 1 en 2).

Voor de brandweerkazerne geldt geen wettelijke norm. Wel wordt aan de geluidnorm voor woningen voldaan.

tabel 5.4: Windturbinegeluid op brandweerkazerne (bron: LBP Sight, 2016)

Naam	Omschrijving	Hoogte	layout 1		layout 2	
			Nacht	Lden	Nacht	Lden
tp17_A	Brandweerkazerne	5	40	46	40	47

Gezien de toename van de geluidbelasting als gevolg van de windturbineontwikkeling op woningen, maar onder de geluidnormen is sprake van een licht negatief effect (0/-) van het windturbinegeluid op geluidgevoelige objecten. Dit geldt voor beide varianten.

5.3.2 Cumulatie van geluid

Voor enkele maatgevende punten is het gecumuleerde geluidniveau berekend en beoordeeld voor beide varianten. In tabel 5.5 zijn de resultaten weergegeven.

tabel 5.5: Gecumuleerde geluidbelasting (dB) voor maatgevende punten (bron: LBP Sight, 2016)

Omschrijving	Letm industrie	Lden wegverkeer	Lcum bestaand	Lden WTB	Lcum layout 1 (toename)	Lcum layout 2 (toename)
Gorsdijk 1	55	55	59	44 / 45	60 (+1)	60 (+1,4)
Koekoekendijk 10	55	59	61	44 / 45	61 (+0,6)	62 (+0,9)
Koekoekendijk 14	55	54	58	40 / 40	58 (+0,3)	58 (+0,3)
Koekoekendijk 15	55	53	58	39 / 40	58 (+0,2)	58 (+0,3)
Zevenbergsew eg 30	50	54	56	39 / 39	56 (+0,3)	56 (+0,3)
Zevenbergsew eg 23		53	53	39 / 39	54 (+0,6)	54 (+0,6)
Moye Keene 130		53	53	42 / 42	55 (+1,5)	55 (+1,5)
Van Polanenpark 23	50	53	55	44 / 44	57 (+1,9)	57 (+1,9)
Schapenw eg 1	50		51	35 / 34	51 (+0,2)	51 (+0,1)

Uit de resultaten (tabel 5.5) blijkt dat de toename van het gecumuleerde geluidniveau bij de woningen van beide varianten varieert tussen de 0,2 en 1,9 dB. De hoogste gecumuleerde geluidbelasting is berekend op een toetspunt aan de Koekoekendijk 10, direct ten zuidoosten van het industrieterrein gelegen. De toename bedraagt hier 0,9 dB (variant 1) en 0,6 dB (variant 2). De totale gecumuleerde geluidbelasting bedraagt hier 62 dB (variant 2) of 61 dB (variant 1). De hoogste toename van 1,9 dB is berekend op een toetspunt aan Van Polanenpark 23 in Klundert, de totale gecumuleerde geluidbelasting bedraagt hier 57 dB (beide varianten). Bij de bepaling van de cumulatieve geluidbelasting weegt, zoals aangegeven, vanwege de voorgeschreven cumulatiefactoren het geluid van windturbines relatief zwaar mee. Het geluid van industrie en wegverkeer blijft echter dominant. Het verschil in effecten tussen de varianten is zeer beperkt.

Met betrekking tot de geluidbelasting wordt als algemene regel gehanteerd dat verschillen kleiner dan 1,5 - 2 dB voor een gemiddeld persoon vrijwel niet waarneembaar en beleefbaar zijn. Voor de beoordeling is verder van belang dat de verschillende geluidbronnen (windturbines, industrie, wegverkeer) de betreffende woningen vanuit ongeveer dezelfde richting belasten, uitgezonderd de woning aan de Koekoekendijk. Door de cumulatie van de geluidbelasting blijven de bestaande geluidluwe gevels van de woningen bestaan. De effecten van het gecumuleerde geluidniveau bij de woningen zijn gezien de beperkte toename voor beide varianten licht negatief (0/-) beoordeeld.

5.4 Beoordeling

Windturbinegeluid

Voor beide varianten wordt, ook zonder mitigerende maatregelen (zoals het tijdelijk stilzetten van turbines), bij alle woningen voldaan aan de geluidnormen van 47 dB(A) L_{den} en 41 dB(A) L_{night} . De windturbineontwikkeling veroorzaakt wel een beperkte geluidbelasting op de omgeving waarin een aantal geluidgevoelige objecten (woningen) en een brandweerkazerne is gelegen. Het effect van het windturbinegeluid van beide varianten op geluidgevoelige objecten is derhalve licht negatief (0/-) beoordeeld.

Cumulatie van geluid

De effecten van het gecumuleerde geluidniveau van beide varianten bij de woningen zijn gezien de beperkte toename van de gecumuleerde geluidbelasting voor beide varianten licht negatief (0/-) beoordeeld.

Op basis van de bovenstaande effectbeschrijving is de effectbeoordeling als volgt samen te vatten:

Aspect	Criterium	Variant 1	Variant 2
Geluid	Effecten van windturbinegeluid op geluidgevoelige objecten	0 / -	0 / -
	Effecten van cumulatie van geluid van geluidbronnen op geluidgevoelige objecten	0 / -	0 / -

6 Slagschaduw en schittering

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de windturbineontwikkeling op slagschaduw en schittering beschreven. Voor het bepalen van de effecten zijn slagschaduwberekeningen uitgevoerd. Het rapport over de slagschaduwberekeningen (LBP Sight, 2016) is als bijlage bij dit MER toegevoegd.

6.1 Beoordelingskader

Slagschaduw

Slagschaduw op woningen

Windturbines kunnen leiden tot bewegende slagschaduw wanneer de zon schijnt. Slagschaduw op bijvoorbeeld ramen van woningen kan als hinderlijk worden ervaren. De weersomstandigheden, de afstand tussen blootgestelde locatie en windturbine, de stand van de zon, het al dan niet draaien van de windturbine en de draaisnelheid van de rotor zijn bepalende factoren voor de duur van de periode waarin slagschaduw op een bepaalde locatie optreedt (slagschaduwduur).

De Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Rarim) stelt dat windturbines voorzien moeten worden van een automatische stilstandvoorziening indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten (woningen, scholen, ziekenhuizen e.d.), voor zover:

- de afstand tussen de woningen of andere gevoelige objecten minder dan 12 maal de rotordiameter bedraagt, en
- gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag slagschaduw kan optreden op de woning of het gevoelige object.

Deze norm kan worden vertaald in een tijdsduur van 5 uur en 40 minuten per jaar.

Voor het berekenen van slagschaduw is voor dit MER worst case gerekend met de maximale afmetingen van de varianten (zie tabel 6.1).

tabel 6.1: Worst case turbintypen variant 1 en variant 2 voor slagschaduw

Uitgangspunten	Variant 1	Variant 2
Ashoogte	130 m	130 m
Rotordiameter	117 m	132 m
Tiphoogte	188,5 m	196 m

Slagschaduw op kantoren

Ook werknemers in kantoren kunnen hinder ondervinden als gevolg van slagschaduw van windturbines. Kantoren zijn echter volgens Rarim geen gevoelig object; er is dus geen juridisch kader voor slagschaduw op kantoren. In de slagschaduwberekeningen (paragraaf 6.3) is daarom geen aandacht besteed aan de kantoren. Nuon Wind Development B.V. heeft met de omliggende bedrijven afgesproken dat, nadat de turbines in gebruik zijn genomen, op de ramen van kantoren waar slagschaduw als hinderlijk wordt ervaren mitigerende maatregelen zullen worden getroffen. Deze maatregelen kunnen bijvoorbeeld bestaan uit een stilstandvoorziening of zonnewering.

Schittering

Mensen kunnen last hebben van hinderlijke schitteringen van zonlicht op de bewegende rotorbladen van de windturbines. Een antireflecterende laag / matte coating op de rotorbladen voorkomt schittering. Alle nieuwe windturbines zijn tegenwoordig voorzien van een dergelijke matte coating, waardoor geen sprake meer kan zijn van schitteringseffecten. Aan dit aspect is daarom verder geen aandacht besteed.

Beoordelingskader

De beoordelingscriteria voor de thema's slagschaduw en schittering zijn weergegeven in tabel 6.2.

tabel 6.2: Beoordelingscriteria slagschaduw en schittering

Aspect	Criterium
Slagschaduw	Effecten van slagschaduw zonder automatische stilstandvoorziening op gevoelige objecten
	Effecten van slagschaduw met automatische stilstandvoorziening op gevoelige objecten
Schittering	Effecten van schittering op gevoelige objecten

6.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

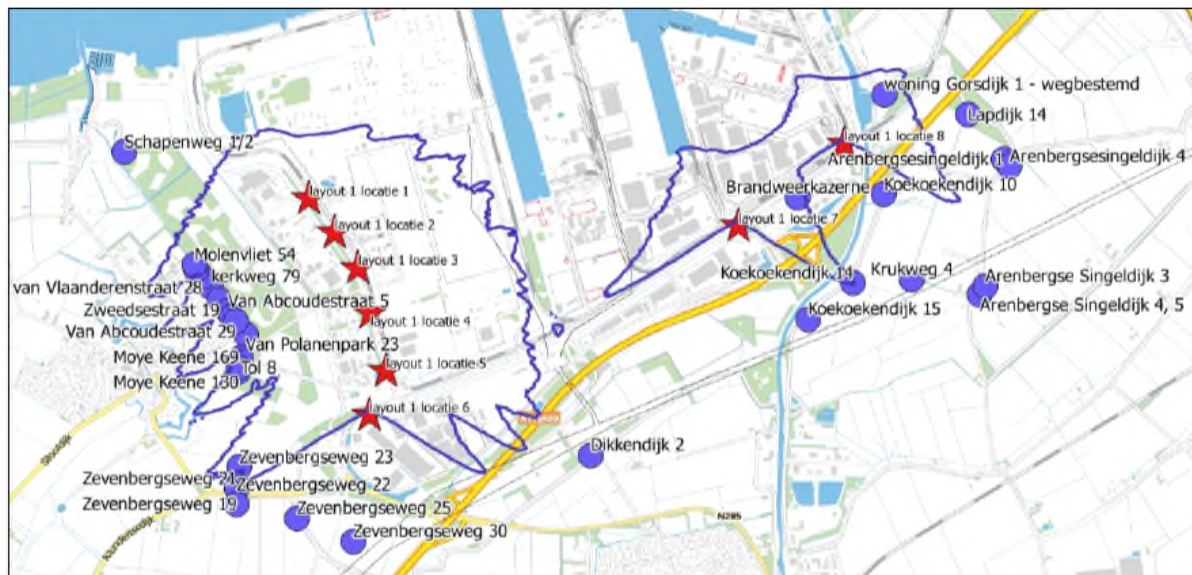
Er zijn geen slagschaduw- en schitteringseffecten als gevolg van de drie kleinere windturbines op het industrieterrein op de gevoelige objecten (woningen) in de omgeving bekend.

6.3 Effecten

6.3.1 Slagschaduw

Met behulp van slagschaduwberekeningen is beoordeeld of sprake is van hinder op woningen door slagschaduw. De slagschaduwberekeningen zijn uitgevoerd voor de turbine met een rotordiameter van 117 m (variant 1) en 132 m (variant 2).

In figuur 6.1 en figuur 6.2 zijn de slagschaduwcontouren weergegeven van een verwachte zes uur per jaar slagschaduw voor variant 1 en 2. Buiten de zes uur-contour kan de grenswaarde van 17 dagen meer dan 20 minuten niet worden overschreden. Uit de contouren blijkt dat enkele woningen binnen de zes uur-contour (blauwe contouren in figuren) liggen.



figuur 6.1: Contourkaart 6 uur slagschaduw variant 1 (bron: LBP Sight, 2016)



figuur 6.2: Contourkaart 6 uur slagschaduw variant 2 (bron: LBP Sight, 2016)

Voor een aantal woningen is het verwachte aantal dagen dat meer dan 20 minuten slagschaduw optreedt bepaald (zie tabel 6.3 en tabel 6.4). Hieruit blijkt dat voor beide varianten bij meerdere woningen gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar meer dan 20 minuten per dag slagschaduw optreedt.

Bij variant 1 is bij een aantal woningen sprake van 18 tot 21 dagen per jaar meer dan 20 minuten per dag slagschaduw. Bij variant 2 is bij een aantal woningen sprake van 18 tot 27 dagen per jaar meer dan 20 minuten per dag slagschaduw. Deze verschiefften tussen de varianten laat zien dat het verwachte aantal dagen dat slagschaduw optreedt (met meer dan 20 minuten per dag) en het aantal woningen waar dat aan de orde is iets hoger is bij variant 2 dan bij variant 1.

Dit betekent dat de turbines van een automatische stilstandvoorziening dienen te worden voorzien. Om te kunnen voldoen aan de norm is bij variant 2 het aantal uren dat de stilstandvoorziening moet worden gebruikt groter dan bij variant 1.

tabel 6.3: Maximale en verwachte slagschaduw per woning, variant 1 (bron: LBP Sight, 2016)

Beoordelings- punt	Max uren per jaar [u:m]	Verw acht uren per jaar [u:m]	Max dagen per jaar [#]	Verw acht dagen per jaar [#]	Maximale stilstand per jaar [%]
a. Dikkendijk 2	0:00	0:00	0	--	0,0
b. Schapenweg 1/2	5:23	0:45	24	--	0,1
c. Koekoekendijk 14	34:36	6:38	83	14	0,4
d. Krukweg 4	7:39	1:28	31	--	0,1
e. Koekoekendijk 15	0:00	0:00	0	--	0,0
f. Arenbergse Singeldijk 4, 5	0:00	0:00	0	--	0,0
g. Arenbergse Singeldijk 3	0:00	0:00	0	--	0,0
h. Arenbergsesingeldijk 1	8:29	1:38	30	2	0,1
i. Koekoekendijk 10	9:19	1:35	30	3	0,1
j. Lapdijk 14	12:51	2:12	36	1	0,1
k. Arenbergsesingeldijk 4	7:57	1:34	30	2	0,1
l. woning Gorsdijk 1 - wegbestemd	87:04	13:15	112	16	1,0
m. Brandweerkazerne	45:30	8:25	67	12	0,5
n. Van Polanenpark 23	58:58	11:37	166	21	0,7
o. Kerkweg 79	58:03	11:31	201	15	0,7
p. Moya Keene 130	41:47	8:31	128	14	0,5
q. Zevenbergseweg 23	30:03	7:24	98	9	0,3
r. Zevenbergseweg 22	27:02	6:34	73	15	0,3
s. Zevenbergseweg 21	24:36	5:57	66	12	0,3
t. Zevenbergseweg 19	8:24	1:59	34	--	0,1
u. Zevenbergseweg 25	0:00	0:00	0	--	0,0
v. Zevenbergseweg 30	0:00	0:00	0	--	0,0
w. van Vlaanderenstraat 28	36:11	7:19	129	10	0,4
x. van Vlaanderenstraat 54	43:20	9:14	139	14	0,5
y. Molenvliet 54	50:09	10:46	150	18	0,6
z. Zweedsestraat 19	59:52	11:43	187	18	0,7
aa. Van Abcoudestraat 5	43:56	8:05	142	12	0,5
ab. Van Abcoudestraat 19	48:51	9:19	155	15	0,6
ac. Van Abcoudestraat 29	56:33	11:11	177	19	0,6
ad. Tol 8	37:22	7:13	113	13	0,4
ae. Moya Keene 169	39:09	7:51	121	14	0,4

tabel 6.4: Maximale en verwachte slagschaduw per woning, variant 2 (bron: LBP Sight, 2016)

Beoordelings- punt	Max uren per jaar [u:m]	Verw acht uren per jaar [u:m]	Max dagen per jaar [#]	Verw acht dagen per jaar [#]	Maximale stilstand per jaar [%]
a. Dikkendijk 2	0:00	0:00	0	--	0,0
b. Schapenweg 1/2	5:36	0:46	25	--	0,1
c. Koekoekendijk 14	41:01	7:53	86	15	0,5
d. Krukweg 4	9:19	1:47	35	2	0,1
e. Koekoekendijk 15	0:00	0:00	0	--	0,0
f. Arenbergse Singeldijk 4, 5	0:00	0:00	0	--	0,0
g. Arenbergse Singeldijk 3	0:00	0:00	0	--	0,0
h. Arenbergsesingeldijk 1	10:21	2:01	33	3	0,1
i. Koekoekendijk 10	11:20	1:55	34	3	0,1
j. Lapdijk 14	16:04	2:45	40	5	0,2
k. Arenbergsesingeldijk 4	9:38	1:54	34	3	0,1
l. woning Gorsdijk 1 - wegbestemd	115:14	17:10	130	19	1,3
m. Brandweerkazerne	57:26	10:39	76	13	0,7
n. Van Polanenpark 23	50:53	9:25	131	17	0,6
o. Kerkweg 79	44:31	7:47	146	11	0,5
p. Moya Keene 130	58:44	12:22	148	23	0,7
q. Zevenbergseweg 23	24:47	6:13	65	11	0,3
r. Zevenbergseweg 22	31:50	7:44	76	16	0,4
s. Zevenbergseweg 21	28:42	6:58	69	14	0,3
t. Zevenbergseweg 19	10:53	2:34	39	3	0,1
u. Zevenbergseweg 25	0:00	0:00	0	--	0,0
v. Zevenbergseweg 30	0:00	0:00	0	--	0,0
w. van Vlaanderenstraat 28	57:04	12:07	158	20	0,7
x. van Vlaanderenstraat 54	63:38	13:45	175	24	0,7
y. Molenvliet 54	61:46	13:18	182	21	0,7
z. Zwedsestraat 19	55:15	10:30	166	18	0,6
aa. Van Abcoudestraat 5	71:51	14:17	186	26	0,8
ab. Van Abcoudestraat 19	66:07	12:55	176	23	0,8
ac. Van Abcoudestraat 29	57:49	10:55	163	20	0,7
ad. Tol 8	60:24	12:39	170	22	0,7
ae. Moya Keene 169	61:28	13:00	154	27	0,7

Geconcludeerd kan worden dat als gevolg van de windturbineontwikkeling slagschaduweffecten op gevoelige objecten optreden. Het effect van variant 2 is negatief (-) en van variant 1 licht negatief (0/-) beoordeeld (zonder mitigerende maatregelen). De effecten zijn gemakkelijk te mitigeren met de automatische stilstandvoorziening op windturbines. Uitgaande van de automatische stilstandvoorziening op de windturbines ondervinden de bewoners zeer beperkte slagschaduw-hinder. Dit effect is licht negatief (0/-) beoordeeld.

6.3.2 Schittering

Zoals weergegeven in paragraaf 6.1 worden de nieuwe windturbines voorzien van een matte coating, waardoor geen sprake is van schitteringseffecten. Het effect van schittering van beide varianten is neutraal beoordeeld (0).

6.4 Beoordeling

Slagschaduw

Als gevolg van de windturbineontwikkeling treden slagschaduweffecten op gevoelige objecten op. Het effect van variant 2 is negatief (-) en van variant 1 licht negatief (0/-) beoordeeld in een situatie dat geen mitigerende maatregelen worden getroffen. De effecten zijn gemakkelijk te mitigeren met de automatische stilstandvoorziening op windturbines. Uitgaande van de automatische stilstandvoorziening op de windturbines ondervinden de bewoners zeer beperkte slagschaduwhinder. Dit effect is licht negatief (0/-) beoordeeld.

Schittering

Door toepassing van een matte coating op nieuwe turbines veroorzaken beide varianten geen schitteringseffecten (0).

Op basis van de bovenstaande effectbeschrijving is de effectbeoordeling als volgt samen te vatten (situatie zonder mitigerende maatregelen):

Aspect	Criterium	Variant 1	Variant 2
Slagschaduw en schittering	Effecten van slagschaduw zonder automatische stilstandvoorziening	0 / -	-
	Effecten van slagschaduw met automatische stilstandvoorziening	0 / -	0 / -
	Effecten van schittering op gevoelige objecten	0	0

6.5 Mitigerende maatregelen

Bij beide varianten dienen de turbines van een automatische stilstandvoorziening te worden voorzien. Met de stilstandvoorziening is bij geen van de woningen meer dan zes uur slagschaduwhinder per jaar en wordt voldaan aan de norm. Bij variant 2 moeten één of meer turbines wat vaker stilstaan dan bij variant 1.

In de situatie met stilstandvoorziening is de beoordeling van de beide alternatieven neutraal (0).

7 Externe veiligheid

In dit hoofdstuk vindt u de analyse van effecten van de windturbineontwikkeling op externe veiligheid. Dit hoofdstuk richt zich op de kans dat personen in de omgeving van een activiteit slachtoffer worden van een ongeval. In het onderzoeksrapport 'Onderzoek externe veiligheid Windpark Industrierrein Moerdijk (Antea Group, 2016) zijn de effecten van het voornemen op externe veiligheid uitgewerkt. In hoofdstuk 8 komen effecten op ruimtegebruik aan de orde die een indirecte relatie hebben met veiligheidsaspecten, waaronder effecten op leveringszekerheid (via buis- en hoogspanningsleidingen), straalpaden, radarbeelden (radarverstoring) en laagvliegroutes.

7.1 Beoordelingskader

Wettelijk kader

Om de veiligheid van de omgeving te garanderen moeten windturbines aan internationale veiligheidseisen voldoen. De veiligheid van de turbine zelf is geregeld via certificering van het ontwerp en productie van de turbines. Door middel van deze certificering wordt gewaarborgd dat de kans op kortsluiting, brand, bladbreuk en overige storingen tot een minimum wordt beperkt. In Nederland wordt elk nieuw type windturbine getest volgens de veiligheidsnorm NVN 11400-0. In Nederland mogen alleen windturbines worden geplaatst die volgens deze norm zijn gecertificeerd. De keuring is gericht op een veilige en betrouwbare werking van een windturbine en wordt verricht door een erkend keuringsinstituut. Het windturbineontwerp wordt gecontroleerd op sterkte van de constructie, elektrische veiligheid, bliksemafleiding en beveiliging tegen te harde wind. Ook in de praktijk wordt de windturbine getest. Zo worden er bijvoorbeeld onder verschillende omstandigheden remproeven uitgevoerd. In het Activiteitenbesluit milieubeheer is onder andere geregeld hoe vaak een windturbine moet worden gecontroleerd, maar ook dat een windturbine niet in werking mag worden gesteld indien een zodanige ijslaag is afgezet op de rotorbladen dat door loslatend ijs de veiligheid voor de omgeving in het geding is.

Toch is een incident met een windturbine nooit geheel uit te sluiten. De ruimtelijke inpassing van windturbines is geregeld in meerdere wetten en besluiten waarvan het Activiteitenbesluit het belangrijkste is. Hierin zijn normen gesteld voor de minimale afstand tussen windturbine en (beperkt) kwetsbare objecten. Daarnaast volgen vanuit diverse andere besluiten eisen ten aanzien van de afstand tussen windturbines en bijvoorbeeld buisleidingen of risicovolle bedrijven. Tot slot hebben verschillende belanghebbende partijen eigen standpunten over de afstand die windturbines dienen aan te houden tot hun eigendommen.

In het Handboek risicozonering windturbines zijn wet- en regelgeving, richtlijnen en adviesafstanden gebundeld en toegelicht. Dit handboek is in 2000 opgesteld en het laatst geactualiseerd in 2014. Deze laatste actualisatie is uitgevoerd in opdracht van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Het Handboek wordt beschouwd als een leidraad, dit is geen wet.

Uitgangspunten risicocontouren windturbines

Voor het beoordelen van de ruimtelijke inpassing van de windturbines zijn de plaatsgebonden risicocontouren (PR 10^{-5} en PR 10^{-6}) en de werpafstand bij nominaal toerental en overtoeren relevant. Omdat het exacte turbinetype nog niet bekend is, is het niet mogelijk om de uiteindelijke exacte risicoafstanden te berekenen. Daarom is voor het onderzoek uitgegaan van de worst case windturbine vanuit het oogpunt van externe veiligheid. Uit berekeningen van 19 representatieve turbines is het turbinetype Vestas V126 vanuit het oogpunt van externe veiligheid worst

case gebleken. Met name het toerental, het zwaartepunt van het afgeworpen bladdeel en de tiphoogte zijn relevant geweest voor het bepalen van de worst case windturbine. In dit MER wordt uitgegaan van een maximale tiphoogte van 196 meter. Dit is hoger dan de V126 die momenteel op de markt verkrijgbaar is. Als worstcase uitgangspunt zijn de afmetingen van de Vestas 126 daarom 'opgerekt' naar 130 meter ashoogte en 132 meter rotordiameter, voor zowel variant 1 als variant 2.

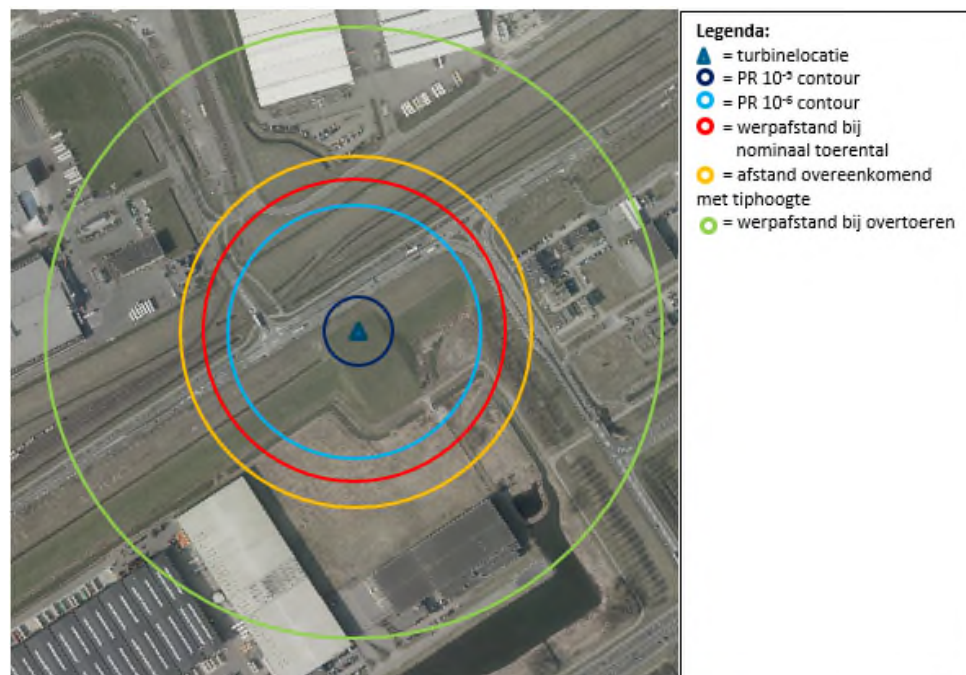
Op basis van de berekeningen wordt uitgegaan van de volgende contouren voor beide varianten:

tabel 7.1: Worst case turbintype en veiligheidsafstanden variant 1 en variant 2

Uitgangspunt	Worst case variant 1 en 2
Turbintype	Vestas 126
Ashoogte	130 m
Rotordiameter	132 m
Rotorblad	66 m
Tiphoogte	196 m
PR 10 ⁻⁵ contour	42 m
PR 10 ⁻⁶ contour	158 m
Werpafstand bij nominaal toerental	170 m
Werpafstand bij overtoeren	358 m

Als het exacte turbintype in een later stadium van het planproces is bepaald, worden ook de exacte risicoafstanden berekend. Omdat nu is gewerkt met een worst-case zullen de dan berekende risicoafstanden kleiner zijn dan de maximale afstanden zoals weergegeven in dit MER.

Ter beeldvorming zijn in het volgende figuur de risicocontouren en werpafstanden van de worst case turbine op een willekeurige locatie weergegeven.



figuur 7.1: Weergave risicocontouren en werpafstanden van worst case turbine

Bij de risicoberekeningen is voor ieder risicobron de windturbine op de meest ongunstige locatie ten opzichte van de risicobron gepositioneerd. Hierdoor zijn de worst case berekeningen representatief voor beide varianten.

Analyse veiligheidsaspecten conform het Handboek risicozonering windturbines

De analyse van de externe veiligheidsrisico's bevat een beschouwing van alle veiligheidsaspecten van de windturbines die in het Handboek risicozonering windturbines zijn beschreven, te weten, risicovolle inrichtingen, bebouwing, wegen, buisleidingen, hoogspanningsinfrastructuur en dijklichamen. In dit hoofdstuk komen deze veiligheidsaspecten aan bod, uitgezonderd de hoogspanningsinfrastructuur en dijklichamen:

- Zoals reeds aangegeven komen in hoofdstuk 8 effecten op ruimtegebruik aan de orde die een indirecte relatie hebben met veiligheidsaspecten, waaronder effecten op leveringszekerheid (via buis- en hoogspanningsleidingen), straalpaden, radarbeelden en laagvlieg-routes;
- Het aspect dijklichamen is behandeld in hoofdstuk '12 Bodem en water'.

Daarnaast is in dit hoofdstuk 6 specifiek ingegaan op veiligheid in relatie tot ijsafwerping van de draaiende turbinebladen. Onderstaand zijn per type risicobron de wettelijke uitgangspunten en de onderzoeksanpak weergegeven.

Risicovolle inrichtingen

In het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) zijn regels gesteld voor de realisatie van windturbines nabij risicovolle inrichtingen. Dit in verband met het additionele risico dat een windturbines kunnen hebben op een risicovolle inrichting. In het Bevi is opgenomen dat plaatsing van windturbines nabij risicovolle inrichting is toegestaan, zolang dat er niet toe leidt dat de inrichting door het additionele risico een risicocontour (PR 10^{-6} contour) krijgt die over kwetsbare objecten in de omgeving valt. Voor de plaatsing van windturbines nabij risicovolle inrichtingen welke niet onder het Bevi vallen bestaat geen wettelijk toetsingskader. Het Handboek stelt dat deze inrichtingen beoordeeld kunnen worden als beperkt kwetsbare objecten.

Voor de windparkontwikkeling is per risicovolle inrichting getoetst in hoeverre voldaan wordt aan de normstelling uit het Bevi. Het additionele risico (trefkans) op een inrichting vanwege plaatsing van windturbines is berekend op basis van de methodiek zoals beschreven in het Handboek risicozonering windturbines. Een additionele risico (trefkans) van minder dan 10% op een inrichting kan conform de Handleiding risicoberekening Bevi als verwaarloosbaar beschouwd worden. Hierbij zijn niet alleen de feitelijk aanwezige risicovolle inrichtingen van belang, maar ook de uitbreidingsmogelijkheden die het bestemmingsplan biedt op percelen, verandering in bedrijfsvoering en de ontwikkeling van nog uitgiftebare percelen.

Bebouwing (kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten)

Kwetsbare objecten zijn in ieder geval ziekenhuizen, verzorgingstehuizen, scholen en burgerwoningen ($>2/ha$). Ook kantoren groter dan $1.500 m^2$ en gebouwen bestemd voor meer dan 50 personen.

Beperkt kwetsbare objecten zijn nagenoeg alle niet kwetsbare objecten die bedoeld zijn voor menselijk verblijf, zoals kantoren kleiner dan $1.500 m^2$ en bedrijfsgebouwen bestemd voor minder dan 50 personen.

Het Activiteitenbesluit milieubeheer geeft normstelling voor het plaatsgebonden risico van windturbines. Kwetsbare objecten zijn niet toegestaan binnen de PR 10^{-6} contour van een windturbine. Daarnaast zijn beperkt kwetsbare objecten niet toegestaan binnen de PR 10^{-5}

contour. Hierbij zijn niet alleen de feitelijk aanwezige objecten van belang, maar ook de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt om kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten op te richten.

De windturbineontwikkeling is in relatie tot de aanwezige kwetsbare- en beperkt kwetsbare objecten getoetst aan het Activiteitenbesluit.

Buisleidingen

In het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) zijn regels gesteld voor de realisatie van windturbines nabij buisleidingen. Dit in verband met het additionele risico dat een windturbine kan hebben op een buisleiding. Plaatsing van windturbines nabij buisleidingen is toegestaan, zolang dat er niet toe leidt dat de buisleiding door het additionele risico een risicocontour (PR 10^{-6}) krijgt die over kwetsbare objecten in de omgeving valt.

Voor de windturbineontwikkeling is per buisleiding getoetst in hoeverre voldaan wordt aan de normstelling uit het Bevb. Het additionele risico vanwege plaatsing van windturbines is berekend op basis van de methodiek zoals beschreven in het Handboek risicozonering windturbines.

Auto-, spoor- en vaarwegen

Wanneer een windturbine over het beheersgebied van Rijkswaterstaat (rijkswegen, vaarwegen) draait is vergunning van Rijkswaterstaat benodigd. Plaatsing van windturbines is dan slechts toegestaan indien uit een aanvullend onderzoek blijkt dat er geen onaanvaardbaar verhoogd veiligheidsrisico bestaat¹⁰. De uitvoeringsvereisten voor deze onderzoeken verschillen in de praktijk per aanvraag. Over het algemeen worden de volgende normen gesteld:

- faalkans verhoging van vervoer van gevaarlijke stoffen mag er niet toe leiden dat de PR 10^{-6} contour over kwetsbare objecten komt te vallen;
- het Individueel Passanten Risico (IPR) mag niet hoger zijn dan 10^{-6} ;
- het Maatschappelijk Risico (MR) mag niet hoger zijn dan 2×10^{-3} ;
- de windturbines mogen niet leiden tot een onaanvaardbare verhoging van de verkeersveiligheid op de autowegen, dan wel onaanvaardbare verhoging van de veilige werking van spoorlijnen, dan wel (vaar)wegen;
- het risico op ijsafwerping voor het verkeer moet gemitigeerd worden.

De windturbineontwikkeling ligt op afstand van de rijkswegen. Het toetsingskader van Rijkswaterstaat is derhalve niet toepassing. Wel is vanuit oogpunt van volledigheid de faalkans verhoging van vervoer van gevaarlijke stoffen over de overige wegen op het industrieterrein in beeld gebracht. Vervolgens zijn de eventuele gevolgen voor het aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour inzichtelijk gemaakt. Hierop zijn de effecten beoordeeld. Daarnaast is ook in beeld gebracht hoe groot het risico van de windturbineontwikkeling op de gebruikers van de overige wegen op het industrieterrein (het risico op de veiligheid van personen over deze wegen).

Middels een worst case benadering is een risicoanalyse ten opzichte van de spoorwegen uitgevoerd. In de risicoanalyse is getoetst aan de juridische kaders uit het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en aan het beleid van ProRail.

De windturbineontwikkeling ligt op grote afstand van de vaarwegen (>358 meter). Vaarwegen worden daarom verder buiten beschouwing gelaten.

¹⁰ Beleidsregel voor het plaatsen van windturbine op, in of over Rijkswaterstaatswerken

Ijsafwerping

Bij bepaalde weeromstandigheden is het mogelijk dat ijsafzetting plaatsvindt op de rotorbladen van de windturbines. Voor het beoordeling van ijsafwerping bestaat geen toetsingskader. Ook in de "Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken" van Rijkswaterstaat wordt verwezen naar een onderzoek waaruit blijkt dat de risico's van ijsafwerping "verwaarloosbaar" zijn.

Echter, omdat de turbines zich in een haven- en industriegebied bevinden, wordt toch belang gehecht aan het nemen van extra maatregelen om schade of letsel door afvallend ijs uit te sluiten.

Beoordelingskader

Per risicovolle inrichting en buisleiding voor vervoer van gevaarlijke stoffen wordt beoordeeld of de windturbineontwikkeling leidt tot toename van het aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour. Daarnaast worden de directe effecten van de windturbineontwikkeling op (beperkt) kwetsbare objecten onderzocht.

Verder komen de effecten van de windturbineontwikkeling op het risico voor auto- en spoorwegen aan bod. Tot slot worden de effecten van de windturbineontwikkeling op de veiligheidsrisico's van ijswerping beschouwd.

De beoordelingscriteria voor het thema externe veiligheid zijn weergegeven in tabel 7.2. Hierin zijn per deelaspect de beoordelingscriteria nader gekwantificeerd.

De realisatie van windturbines kunnen niet leiden tot de afname van kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6} contouren van risicovolle inrichtingen, buisleidingen en auto- spoor- en vaarwegen. Daardoor zijn in de beoordelingstabel (zie tabel 7.2) deze criteria met eventueel positieve scores niet opgenomen in de tabel. Ook kan door de realisatie van windturbines geen sprake zijn van een afname van kans op risico's als gevolg van ijsafwerping. Ook hiervoor zijn daarom geen positieve scores opgenomen in de tabel.

tabel 7.2: Beoordelingscriteria externe veiligheid

Aspect	Deelaspect	Criterium	Score
Externe veiligheid	Risicovolle inrichtingen	Toename 3 of meer kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6} contour van risicovolle inrichtingen.	-
		Toename 1 of 2 aantal kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6} contour van risicovolle inrichtingen.	0/-
		Geen toe- of afname aantal kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6} contour van risicovolle inrichtingen.	0
	Beperkt kwetsbare objecten en kwetsbare objecten	Kwetsbare objecten binnen PR 10^{-5} contour van windturbines en beperkte kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6} contour van windturbines (dit is wettelijk niet toegestaan)	--
		Geen kwetsbare objecten binnen PR 10^{-5} contour van windturbines en geen beperkte kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6} contour van windturbines	0
	Buisleidingen	Toename 3 of meer kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6} contour van buisleidingen.	-
		Toename 1 of 2 kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6} contour van buisleidingen.	0/-
		Geen toename aantal kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6} contour van buisleidingen.	0
	Auto-, spoor- en vaarwegen (vervoer gevaarlijke stoffen en personenvervoer)	Toename 3 of meer kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6} contour van wegen.	-
		Toename 1 of 2 kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6} contour van wegen.	0/-
		Geen toename PR 10^{-6} contour van wegen.	0
	Ijsafwerping	Grote kans op externe veiligheidsrisico's als gevolg van ijsafwerping.	-
		Geringe kans op externe veiligheidsrisico's als gevolg van ijsafwerping.	0/-
		Geen kans op externe veiligheidsrisico's als gevolg van ijsafwerping.	0

7.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

7.2.1 Risicovolle inrichtingen

In de nabijheid van het beoogde windpark bevinden zich meerdere risicovolle inrichtingen die onder het Bevi vallen en percelen waar in de toekomst risicovolle inrichtingen gevestigd kunnen worden. Dit is weergegeven in figuur 7.2, voor zover gelegen in de nabijheid van het windpark. Zie in het achtergrondrapport voor de detailkaarten per bedrijf.



figuur 7.2: Risicovolle inrichtingen (weergegeven variant is variant 1)

Legenda:



= werpafstand bij overtueren

= bestaand kwetsbaar object

---- = grens gebiedsaanduiding uit voorontwerp Bestemmingsplan "Zeehaven- en industrieterrein " Moerdijk" (grens waar de PR 10⁻⁶ contour van risicovolle inrichtingen niet overheen mag vallen)

Op de bedrijfspervenken zijn uitbreidingsmogelijkheden mogelijk. Hier wordt in de effectenstudie rekening mee gehouden.

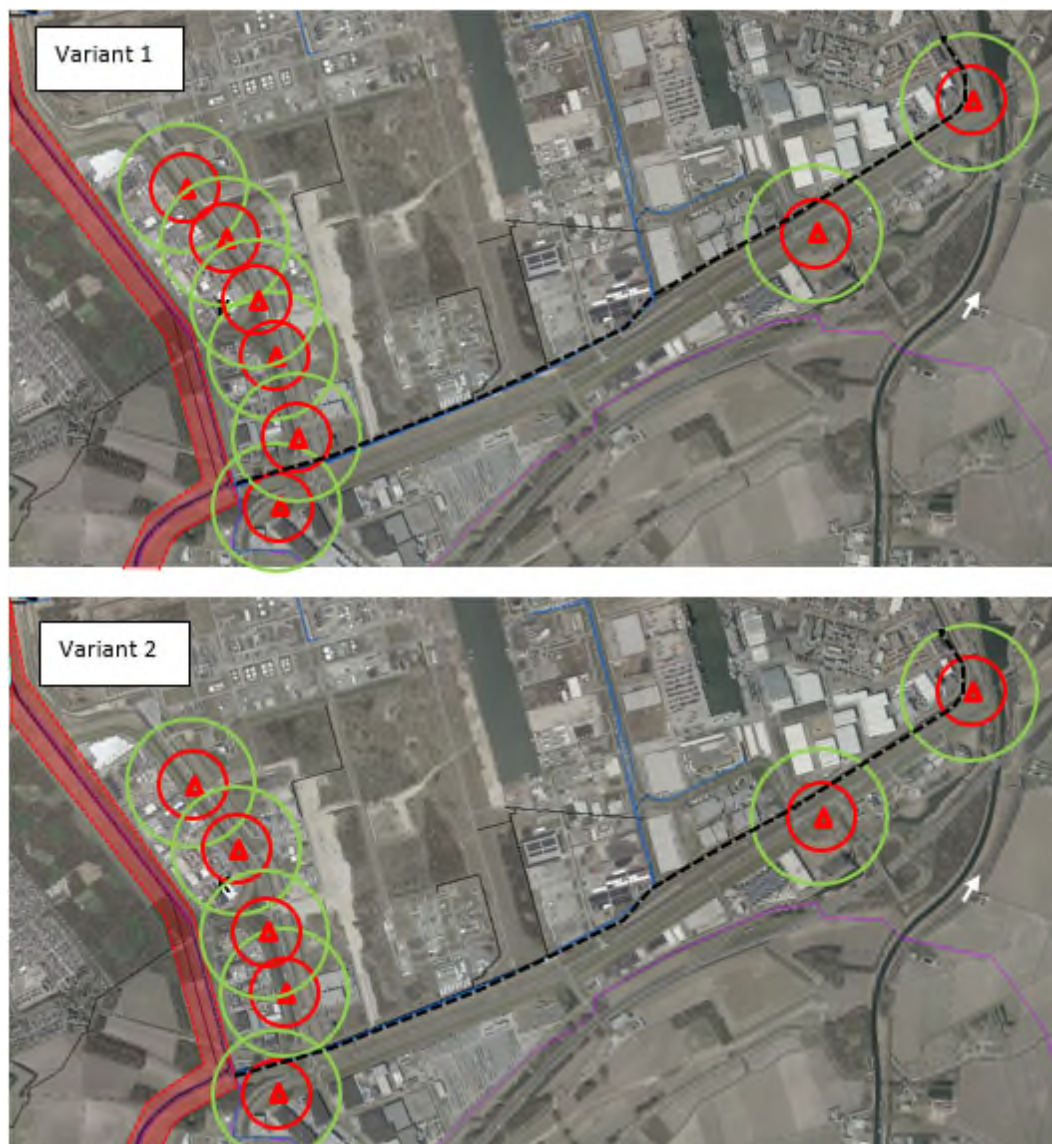
7.2.2 (Beperkt) kwetsbare objecten

De PR 10⁻⁵ contour van de windturbine valt over groenvoorziening of infrastructuur. Hier bevinden zich geen beperkt kwetsbare objecten.

In figuur 7.2 zijn ook de kwetsbare objecten weergegeven, te weten Plaza 3 (aangeduid als K1) en Fazantweg 4 (aangeduid als K2). Beide panden hebben een kantoor groter dan 1.500 m² bruto vloer oppervlak en zijn derhalve kwetsbare objecten.

7.2.3 Buisleidingen

In de nabijheid van het plangebied bevinden zich meerdere buisleidingen waardoor gevaarlijke stoffen worden vervoerd. Dit betreft leidingen van Gasunie, Zebra Gas en Air Liquide. Zie in het achtergrondrapport voor de detailkaarten per leiding. De leidingstraat van LSNEO bevindt zich buiten de relevante risicoafstand van het windpark.



figuur 7.3: Buisleidingen nabij windpark

- | | |
|--------------------------------------|--|
| = Windturbine | = buisleidingstraatLDNed |
| = Werpafstand bij nominaal toerental | = relevante buisleidingen buiten LDNed |
| = Werpafstand bij overtoeren | |

7.2.4 Auto- en spoorwegen

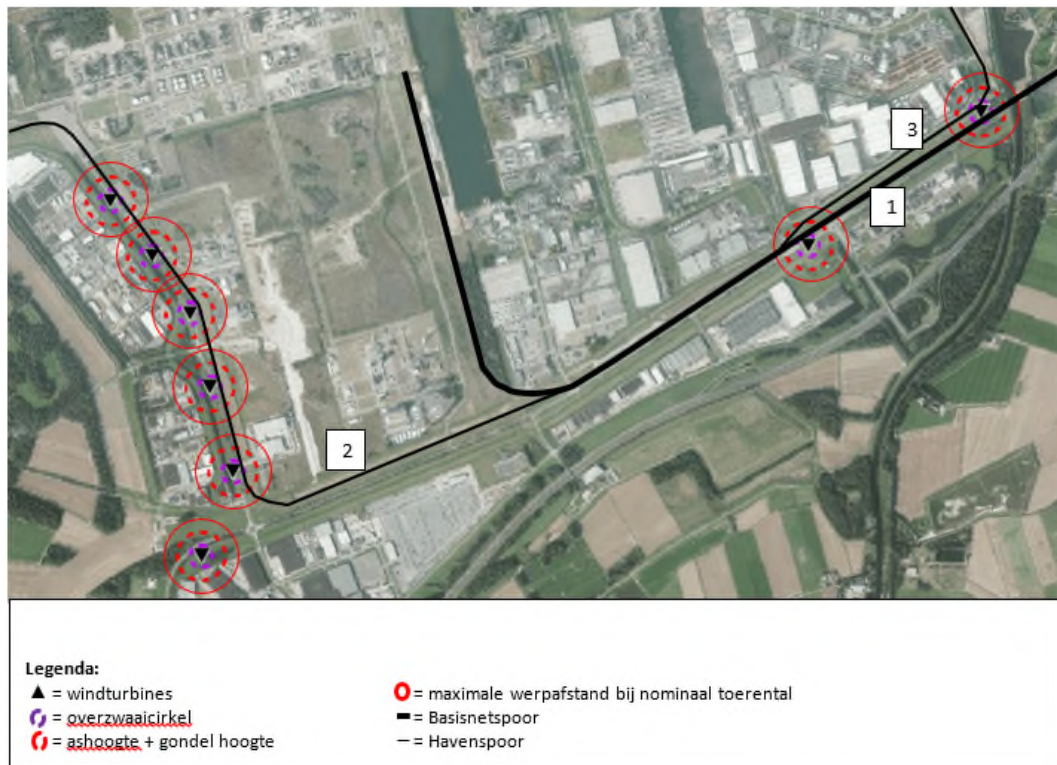
Autowegen

Ten zuiden en oosten van het plangebied zijn rijkswegen van de Rijkswaterstaat (A17 en A16) gelegen waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Daarnaast vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats van en naar bedrijven over de wegen op het industrieterrein Moerdijk (de Zuidelijke Randweg, Westelijke Randweg, Transitoweg, Orionweg, De Entree en de Lange-weg).

Spoorwegen

In de nabijheid van het plangebied bevinden zich verschillende spoorwegen van ProRail waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd (zie figuur 7.4). Hierover vindt geen personenvervoer plaats. De spoorwegen zijn onder te verdelen in:

- De Basisnetspoorlijn (van het doorgaand spoor tot het emplacement);
- De Zeehavenspoorlijnen voor verdere distributie vanaf het emplacement.



figuur 7.4: Situatieschets spoorlijnen (weergegeven variant: 1)

Over de Basisnetspoorlijn en de Zeehavenspoorlijnen vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Het risicoplaafond van de Basisnetspoorlijn is in het Bevt vastgelegd op 1.500 wagons/ jaar met GF3 (brandbaar gas) en 1.040 wagons/jaar C3 (zeer brandbare vloeistof). De PR 10^{-6} contour bij deze hoeveelheden vervoer gevaarlijke stoffen is 0 meter. Voor de Zeehavenspoorlijnen 2 en 3 is in het Bevt geen risicoplaafond gesteld. Ten behoeve van deze analyse wordt als worst case uitgangspunt gekozen dat het transport over de Zeehavenspoorlijnen 2 en 3 gelijk is aan het aantal transporten over spoorlijn 1. Meer transporten is onmogelijk, omdat spoorlijn 1 de enige aanvoerroute is.

Het Havenschap van Moerdijk heeft aangegeven dat in de toekomst het risicoplaafond van de Basisnetspoorlijn 1 wordt verhoogd van 1.500 wagons/jaar met GF3 (brandbaar gas) naar 2.500 wagons/jaar. Ook deze toekomstige prognose is meegenomen in de analyse.

7.3 Effecten

7.3.1 Risicovolle inrichtingen

Bestaande risicovolle inrichtingen

In tabel 7.3 is per bedrijf de toetsing van de windturbineontwikkeling ten opzichte van de bestaande risicovolle inrichtingen weergegeven. Bij de toetsing van beide varianten zijn de turbines binnen het zoekgebied voor deze turbines 'worst case' zo dicht mogelijk bij de bedrijfsperven van de risicovolle inrichtingen gepositioneerd. In werkelijkheid zullen de veiligheidseffecten iets minder groot zijn.

Indien de installaties, gebruik en opslag van gevaarlijke stoffen van de risicovolle inrichting binnen het invloedsgebied van de windturbine van 358 m (worst case werpafstand bij overtoeren) is gelegen, kan sprake zijn van een trefkans en een risicoverhogend effect. Het gevolg daarvan kan zijn dat de plaatsgebonden risicocontouren van de betreffende inrichting verschuiven en diensgevolge mogelijk het aantal kwetsbare objecten binnen de risicocontouren toeneemt.

tabel 7.3: Toetsing windturbineontwikkeling aan externe veiligheidsrisico's op bestaande risicovolle inrichtingen

Risicovolle inrichting	Type risicovolle inrichting	Is risicovolle inrichting aanwezig binnen invloedsgebied van turbines?	Wel/geen additionele trefkans op inrichting? Indien wel, toename faalfrequentie?	Is sprake van risicoverhogend effect? Neemt het plaatsgebonden risicocontour van inrichting toe? Wordt voldaan aan het Bevi?
Nebiprofa	Bevi-inrichting	Nee, afstand is groter dan 358 m (beide varianten)	- Geen trefkans op inrichting. Bedrijf is geen relevante risicobron.	- Windpark heeft geen risico verhogend effect op bedrijf. - Geen toename van plaatsgebonden risicocontouren van het bedrijf.
Shell	Bevi-inrichting	Nee, afstand is groter dan 358 m (beide varianten)	- Geen additionele trefkans op inrichting, geen risico verhogend effect.	- Windpark heeft geen risico verhogend effect op bedrijf. - Geen toename van plaatsgebonden risicocontouren van het bedrijf. - Aan het Bevi wordt voldaan.
Kolb	Bevi-inrichting	Ja, afstand is minder dan 358 m (beide varianten)	- Wel additionele trefkans op inrichting. - Uitkomst trefkansberekening: toename faalfrequentie met 4% (minder dan 10%). - Additionele trefkans is verwaarloosbaar.	- Windpark heeft geen significant risico verhogend effect op bedrijf. - Geen toename van plaatsgebonden risicocontouren van het bedrijf. - Aan het Bevi wordt voldaan.
Bertschi	Bevi-inrichting	Ja, afstand is minder dan 358 m (beide varianten)	- Wel additionele trefkans op inrichting. - Uitkomst trefkansberekening: toename faalfrequentie maximaal 20%\	- Plaatsgebonden risicocontouren nemen mogelijk toe als gevolg van de windturbines, maar zullen vanwege beperkt effectgebied niet leiden tot een toename van het aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10 ⁻⁶ contour*. - Aan het Bevi wordt voldaan.
DBM Blending	Bevi-inrichting	Ja, afstand is minder dan 358 m (beide varianten)	- Wel additionele trefkans op inrichting. - Uitkomst trefkansberekening: toename faalfrequentie met 0,01% (minder dan 10%). - Additionele trefkans is verwaarloosbaar.	- Windpark heeft geen significant risico verhogend effect op bedrijf. - Geen toename van plaatsgebonden risicocontouren van het bedrijf. - Aan het Bevi wordt voldaan.

Risicovolle inrichting	Type risicovolle inrichting	Is risicovolle inrichting aanwezig binnen invloedsgebied van turbines?	Wel/geen additionele trefkans op inrichting? Indien wel, toename faalfrequentie?	Is sprake van risicoverhogend effect? Neemt het plaatsgebonden risicocontour van inrichting toe? Wordt voldaan aan het Bevi?
Burg	Bevi-inrichting	Ja, afstand is minder dan 358 m (beide varianten)	- Wel additionele trefkans op inrichting. - Uitkomst trefkansberekening: toename faalfrequentie met 0,01% (minder dan 10%). - Additionele trefkans is verwaarloosbaar.	- Windpark heeft geen significant risico verhogend effect op bedrijf. - Geen toename van plaatsgebonden risicocontouren van het bedrijf. - Aan het Bevi wordt voldaan.
Erca	Bevi-inrichting	Ja, afstand is minder dan 358 m (beide varianten)	- Wel additionele trefkans op inrichting. - Uitkomst trefkansberekening: toename faalfrequentie met 0,24% (minder dan 10%). - Additionele trefkans is verwaarloosbaar.	- Windpark heeft geen significant risico verhogend effect op bedrijf. - Geen toename van plaatsgebonden risicocontouren van het bedrijf. - Aan het Bevi wordt voldaan.
Schutz	Bevi-inrichting	Ja, afstand is minder dan 358 m (beide varianten)	- Wel additionele trefkans op inrichting. - Uitkomst trefkansberekening: toename faalfrequentie met 0,01% (minder dan 10%). - Additionele trefkans is verwaarloosbaar.	- Windpark heeft geen significant risico verhogend effect op bedrijf. - Geen toename van plaatsgebonden risicocontouren van het bedrijf. - Aan het Bevi wordt voldaan.
APP	Geen Bevi-inrichting	Ja, afstand is minder dan 358 m (beide varianten)	- Wel additionele trefkans op inrichting. - Uitkomst trefkansberekening: toename faalfrequentie maximaal 2%. - Additionele trefkans is verwaarloosbaar.	- Windpark heeft geen significant risico verhogend effect op bedrijf. - Geen toename van plaatsgebonden risicocontouren van het bedrijf.
Gondrand	Bevi-inrichting	Ja, afstand is minder dan 358 m (beide varianten)	- Wel additionele trefkans op inrichting. - Uitkomst trefkansberekening: toename faalfrequentie met 0,01% (minder dan 10%). - Additionele trefkans is verwaarloosbaar.	- Windpark heeft geen significant risico verhogend effect op bedrijf. - Geen toename van plaatsgebonden risicocontouren van het bedrijf. - Aan het Bevi wordt voldaan.
LPG tankstation	Bevi-inrichting	Nee, afstand is groter dan 358 m (beide varianten)	- Geen trefkans op inrichting. Bedrijf is geen relevante risicobron.	- Windpark heeft geen risico verhogend effect op bedrijf. - Geen toename van plaatsgebonden risicocontouren van het bedrijf. - Aan het Bevi wordt voldaan.
Emplacement	Bevi-inrichting	Ja, afstand tot uithaalsporen is minder dan 358m. Afstand tot opstelsporen van emplacement is groter dan 358 m. (beide varianten)	- Vanwege de korte passeer- en verblijfstijden van treinen op de uithaalsporen is de additionele trefkans van een turbineonderdeel verwaarloosbaar klein.	- Windpark heeft geen significant risico verhogend effect op emplacement. - Geen toename van plaatsgebonden risicocontouren van het emplacement. - Aan het Bevi wordt voldaan.

* Zie voor een nadere analyse het rapport 'Onderzoek externe veiligheid Windpark Industrierrein Moerdijk (Antea Group, 2016).

Er is geen sprake van verschillende effecten tussen de varianten.

De conclusie luidt dat de voorgenomen ontwikkeling van het windpark leidt tot een zeer beperkte additionele faalfrequentie (trefkans) op een aantal inrichtingen. De ontwikkeling leidt

niet tot verschuiving van de risicocontouren van de beschouwde inrichtingen en daardoor ook niet tot een toename van het aantal kwetsbare objecten binnen de plaatsgebonden risicocontouren van de risicovolle inrichtingen.

Toevoeging en uitbreiding van activiteiten van risicovolle inrichtingen

Wanneer een bedrijf zich wil vestigen op de nog uit te geven percelen op het industrial park (de percelen ten oosten van de Westelijke Randweg, zie figuur 4.2), of één van de aanwezige bedrijven wil in de toekomst haar risicovolle activiteiten uitbreiden, dan zal bij de vergunningaanvraag rekening gehouden moeten worden met de aanwezigheid van windturbines. Onderzocht is wat het effect is op toekomstige uitbreiding/nieuwvestiging van risicovolle inrichtingen. Hierbij is rekening gehouden met het toekomstige bestemmingsplan Zeehaven- en industrieterrein Moerdijk, omdat deze ten aanzien van externe veiligheid strengere normen voorschrijft dan het Bevi.

Voor toekomstige installaties geldt dat er sprake is van een effect (belemmering) wanneer deze een faalkansverhoging ondervinden waardoor:

- de PR 10^{-6} contour dusdanig toeneemt dat deze over de generieke plaatsgebonden risicocontour valt zoals vastgelegd in het voorontwerp bestemmingsplan Zeehaven- en industrieterrein Moerdijk, of;
- de toekomstige installatie een PR 10^{-5} contour krijgt die buiten de perceelsgrens komt te liggen, tenzij gelegen over de bestemming verkeer, groen of water.

In hoeverre er toekomstige knelpunten kunnen ontstaan is afhankelijk van de het type en de locatie van de toekomstige risicovolle installatie. In het rapport 'Onderzoek externe veiligheid Windpark Industrieterrein Moerdijk' (Antea Group, 2016) is omschreven in hoeverre deze knelpunten te verwachten zijn.

Conclusie uit dit rapport luidt dat de uitgeefbare percelen en uitbreidingsmogelijkheden voor bestaande bedrijven niet worden belemmerd als gevolg van de aanwezigheid van windturbines. Er is geen sprake van verschieffeffecten tussen de varianten.

Conclusie

De windturbineontwikkeling leidt tot een zeer beperkte additionele faalfrequentie (trefkans) op een aantal inrichtingen. De ontwikkeling leidt niet een toename van het aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contouren van de risicovolle inrichtingen. Ook de uitbreidingsmogelijkheden voor bestaande inrichtingen worden niet belemmerd als gevolg van de geplande turbines. De effecten van beide varianten zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.

7.3.2 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

De PR 10^{-6} contouren van de windturbines vallen niet over de twee kwetsbare objecten in de direct omgeving. Binnen de PR 10^{-5} contour van de windturbines bevinden zich geen beperkt kwetsbare objecten.

De vigerende bestemmingsplannen van Zeehaven- en Industrieterrein Moerdijk staan overal kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten toe. Momenteel wordt het bestemmingsplan herzien. Naar verwachting wordt het bestemmingsplan in 2016 vastgesteld door de raad. Omdat de vigerende bestemmingsplannen (beperkt) kwetsbare objecten nog niet uitsluiten, betekent dit enig risico op saneringssituaties. Hiervoor wordt een oplossing gezocht in het kader van de bestemmingsplanprocedure die het windpark mogelijk gaat maken. In de effectenstudie wordt er

van uitgegaan dat er geen nieuwe kwetsbare- en beperkt kwetsbare objecten worden opgericht binnen respectievelijk de PR 10^{-5} en PR 10^{-6} contour.

Conclusie

De voorgenomen windturbineontwikkeling (beide varianten) leidt vanwege de afwezigheid van kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour van de turbines en afwezigheid van beperkt kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-5} contour van de turbines niet tot externe veiligheidsrisico's op (beperkt) kwetsbare objecten. De effecten van beide varianten zijn neutraal (0) beoordeeld.

7.3.3 Buisleidingen

Bestaande buisleidingen

In tabel 7.4 is per buisleiding de toetsing van de windturbineontwikkeling ten opzichte van de bestaande buisleiding weergegeven. Indien de buisleiding binnen de werpafstand bij nominaal toerental van de windturbine valt (170 meter), kan sprake zijn van een trefkans en een risico-verhogend effect.

tabel 7.4: Toetsing windturbineontwikkeling aan externe veiligheidsrisico's op bestaande buisleidingen

Buisleiding	Is buisleiding aanwezig binnen de werpafstand bij nominaal toerental?	Wel/geen additionele trefkans op buisleiding? Indien wel, toename faalfrequentie?	Is sprake van risico-verhogend effect? Neemt het plaatsgebonden risicocontour van buisleiding toe? Wordt voldaan aan het Bevb?
LSNed leidingstraat	Nee, afstand is groter dan 170 m (beide varianten)	- Geen significante additionele trefkans op buisleidingen..	- Windpark heeft geen risico verhogend effect op LSNed leidingstraat - Geen toename van plaatsgebonden risicocontouren van de leidingstraat. - Aan het Bevb wordt voldaan
Leidingen in zuidwesthoek van industrieterrein: - Air Liquide 31468 - Air Liquide 31444 - Gasunie Z-529-57 - Air Liquide 4231 - Zebragas A-514	Ja, afstand van de 5 leidingen is kleiner dan 162 m (beide varianten)	- Geen significante additionele trefkans -	- Windpark heeft geen risico verhogend effect op leidingen - Geen toename van plaatsgebonden risicocontouren van de leidingen. - Aan het Bevb wordt voldaan
Leiding in oosthoek van industrieterrein: Air Liquide 31466	Ja, afstand van de leiding is kleiner dan 162 m (beide varianten)	- Wel additionele trefkans op buisleiding, variant 1 iets hoger dan variant 2. - Afstand van leiding tot kwetsbaar object is 170 m. - Maximale effectgebied van de leiding is enkele meters waarbinnen geen kwetsbare objecten aanwezig zijn. - Bij eventuele toename van faalfrequentie geen effect op kwetsbare objecten.	- Plaatsgebonden risicocontour neemt mogelijk toe als gevolg van de windturbines, maar zal vanwege beperkt invloedsgebied niet tot knelpunten leiden. - Aan het Bevb wordt voldaan.

In tabel 7.4 is te zien dat alleen de leiding van Air Liquide een additionele trefkans ondervindt als gevolg van de windturbineontwikkeling. Gebleken is dat de trefkans van variant 1 op leidingen iets hoger is dan de trefkans van variant 2, dit zijn echter zeer beperkte verschillen (zie Achtergrondrapport Externe veiligheid). In de nabijheid van de leidingen bevinden zich echter geen kwetsbare objecten. Er is zodoende geen sprake van een toename van het aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour van de leidingen.

Conclusie

De conclusie luidt dat de voorgenomen ontwikkeling van het windpark niet leidt tot een toename van het aantal kwetsbare objecten binnen de plaatsgebonden risicocontouren van de buisleidingen. De effecten van beide varianten zijn neutraal (0) beoordeeld.

7.3.4 Auto- en spoorwegen

Autowegen

Veiligheid vervoer van gevaarlijke stoffen

Over de wegen nabij de windturbines worden gevaarlijke stoffen vervoerd. Specifieke tellingen van vervoer van gevaarlijke stoffen op deze wegen ontbreken. Generiek kan gesteld worden dat de trefkans van een passerende tankauto zeer gering is vanwege de korte verblijftijd van een tankauto. De windturbines zullen daardoor geen verhoogde faalfrequentie van meer dan 10% tot gevolg hebben. Uit een eerdere berekening bleek de toegevoegde faalfrequentie 0,0005%. Dit geldt voor beide varianten. De verhoogde faalfrequentie leidt niet tot een verschuiving van de PR 10^{-6} contouren van de wegen en daardoor niet tot een toename van het aantal kwetsbare objecten binnen deze PR 10^{-6} contouren.

Veiligheid personenvervoer

Op basis van de generieke bepalingen van het Individueel Passanten Risico (IPR) en het Maatschappelijk Risico (MR) is geconcludeerd dat het IPR en MR vanwege de plaatsing van windturbines langs de wegen op het industrieterrein verwaarloosbaar zijn. Dit geldt voor beide varianten.

De conclusie luidt dat de voorgenomen ontwikkeling van het windpark (beide varianten) niet leidt tot risicoverhogende effecten op de autowegen. Er is geen sprake van toename van het aantal kwetsbare objecten binnen de plaatsgebonden risicocontouren van de autowegen.

Spoorwegen

Veiligheid vervoer van gevaarlijke stoffen

De zeehavenspoorlijn 2 (beheerder is ProRail) is gelegen binnen het invloedsgebied van de windturbines. Er is sprake van additionele trefkans op deze spoorlijn. Uit de trefkansberekening blijkt dat de toename van de faalfrequentie met 42% toeneemt. Deze toename leidt niet tot een toename van de PR 10^{-6} contour van de spoorlijn. Conform het Besluit externe veiligheid transportroutes moet daarom onderzocht worden in hoeverre er knelpunten ontstaan met het plaatsgebonden risico.

Uit de aanvullende berekening met RBM II blijkt dat ook met de verhoogde faalfrequentie als gevolg van de windturbines de spoorlijn geen PR 10^{-6} contour heeft, ook niet met een toekomstig verhoogd risicoplaafond. Reden hiervoor is de lage snelheid waarmee gereden wordt en de relatief lage vervoersaantallen. Aan de normen van het plaatsgebonden risico wordt gedaan, oftewel, er is geen sprake van toename van het plaatsgebonden risico (PR 10^{-6}) van de spoorlijn.

Uit de aanvullende berekeningen met RBM II blijkt dat met de verhoogde faalfrequentie als gevolg van de windturbines het groepsrisico van de spoorlijn licht toeneemt, maar ver onder de oriëntatiewaarde blijft.

Op basis van de generieke bepalingen van het Individueel Passanten Risico (IPR) en het Maatschappelijk Risico (MR) is geconcludeerd dat het IPR en MER vanwege de plaatsing van windturbines langs de wegen op het industrieterrein verwaarloosbaar zijn. Dit geldt voor beide varianten.

Veiligheid personenvervoer

Aan de normen die ProRail stelt ten aanzien van het IPR en MR wordt voldaan, aangezien er geen personenvervoer over de spoorlijnen plaatsvindt.

De conclusie luidt dat de voorgenomen ontwikkeling van het windpark (beide varianten) niet leidt tot significante risicoverhogende effecten op de spoorwegen. Er is geen sprake van toename van het aantal kwetsbare objecten binnen de plaatsgebonden risicocontouren van de spoorwegen. Er wordt voldaan aan de juridische kaders zoals gesteld in het Bevt en aan de beleidslijn van ProRail.

Conclusie

De voorgenomen ontwikkeling van het windpark (beide varianten) leidt niet tot significante risicoverhogende effecten op de auto- en spoorwegen. Er is geen sprake van toename van het aantal kwetsbare objecten binnen de plaatsgebonden risicocontouren van de auto- en spoorwegen. Ook zijn er geen risicoverhogende effecten op De effecten van de varianten zijn neutraal (0) beoordeeld.

7.3.5 Ijsafwerping

Omdat de turbines zich in een haven- en industriegebied bevinden, wordt ondanks het ontbreken van een wettelijk kader toch belang gehecht aan het nemen van extra maatregelen om schade of letsel door ijsafwerping uit te sluiten. Hiervoor zijn twee mitigatiemethoden mogelijk.

De eerste (conventionele) methode is om in geval van ijsafzetting de windturbines stil te zetten door een detectiesysteem en de rotor in een zodanige stand te zetten dat eventueel afvallend ijs niet op private grond van bedrijven terecht kan komen (rekening houdend met de windrichting). Pas na visuele inspectie worden de windturbines weer aanzet.

De tweede methode om ijsgroei te mitigeren is door de turbine stil te zetten vóórdat ijsgroei plaatsvindt. Dit kan door de meteorologische omstandigheden te meten waarin ijsgroei kan plaatsvinden en de turbine eventueel preventief stilzetten. Indien de turbine niet draait bij deze omstandigheden groeit ijs veel minder snel aan waardoor ijsafwerping onder Nederlandse omstandigheden vrijwel geheel wordt voorkomen. Een dergelijk systeem wordt succesvol toegepast in windparken op verschillende industrieterreinen in Nederland.

De initiatiefnemer zal in overleg met de gemeente Moerdijk en het Havenschap Moerdijk vóór de realisatie van het windpark analyseren wat de beste methode is voor het windpark op dit terrein en deze toepassen. Veiligheid in relatie tot ijsafwerping kan daardoor te allen tijde voldoende geborgd worden.

Concluderend, uitgaande van toepassing van een methodiek waarmee veiligheid in relatie tot ijsafwerping voldoende wordt geborgd, is de kans op externe veiligheidsrisico's als gevolg van beide varianten op ijsafwerping neutraal (0) beoordeeld.

7.4 Beoordeling

Risicovolle inrichtingen

De windturbineontwikkeling leidt niet tot significante risicoverhogende effecten op de bestaande risicovolle inrichtingen. Ook de uitbreidingsmogelijkheden voor bestaande inrichtingen worden niet belemmerd als gevolg van de geplande turbines. De windturbineontwikkeling leidt dus niet

tot een toename van het aantal kwetsbare objecten binnen de plaatsgebonden risicocontouren van de risicovolle inrichtingen. De effecten van beide varianten zijn neutraal (0) beoordeeld.

(Beperkt) kwetsbare objecten

De voorgenomen windturbineontwikkeling (beide varianten) leidt vanwege de afwezigheid van kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour van de turbines en afwezigheid van beperkt kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-5} contour van de turbines niet tot significante externe veiligheidsrisico's op (beperkt) kwetsbare objecten. De effecten van beide varianten zijn neutraal (0) beoordeeld.

Buisleidingen

De voorgenomen ontwikkeling van het windpark leidt niet tot significante risicoverhogende effecten op de buisleidingen. Er is geen sprake van toename van het aantal kwetsbare objecten binnen de plaatsgebonden risicocontouren van de buisleidingen. De effecten van beide varianten zijn neutraal (0) beoordeeld.

Auto- en spoorwegen

De voorgenomen ontwikkeling van het windpark (beide varianten) leidt niet tot significante risicoverhogende effecten op de auto- en spoorwegen. Er is geen sprake van toename van plaatsgebonden risicocontouren van de auto- en spoorwegen. De effecten van de varianten zijn neutraal (0) beoordeeld.

Ijsafwerping

Concluderend, uitgaande van toepassing van een methodiek waarmee veiligheid in relatie tot ijsafwerping voldoende wordt geborgd, is de kans op externe veiligheidsrisico's als gevolg van beide varianten op ijsafwerping neutraal (0) beoordeeld.

Op basis van de bovenstaande effectbeschrijving is de effectbeoordeling als volgt samen te vatten:

Aspect	Criterium	Variant 1	Variant 2
Externe veiligheid	Effecten van windturbineontwikkeling op toename aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour van de risicovolle inrichtingen	0	0
	Directe effecten van windturbineontwikkeling op beperkt kwetsbare objecten binnen PR 10^{-5} contour en kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6} contour	0	0
	Effecten van windturbineontwikkeling op toename aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour van buisleidingen	0	0
	Veiligheidseffecten van windturbineontwikkeling op toename aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour van auto- en spoorwegen	0	0
	Externe veiligheidsrisico's vanwege ijsafwerping van windturbines	0	0

7.5 Mitigerende maatregelen

Uitsluiting nieuwe kwetsbare objecten op percelen binnen de PR 10^{-6} contour van windturbines

In het bestemmingsplan wordt in de planregels de voorwaarde opgenomen dat nieuwe kwetsbare objecten op percelen binnen de PR 10^{-6} contour van de windturbines niet zijn toegestaan.

Afspraken veiligheid in relatie tot ijsafwerping

In overleg met de gemeente wordt bepaald of en op welke wijze afspraken over maatregelen ter voorkoming van ijsafwerping kunnen worden gemaakt. Borging vindt plaats via de externe veiligheidsnorm opgenomen in artikel 3.15a van het Activiteitenbesluit.

8 Ruimtegebruik

In dit hoofdstuk gaan we in op de gevolgen van het voornemen op andere vormen van ruimtegebruik zoals die nu in het studiegebied plaatsvinden. Daarnaast onderzoeken we de gevolgen van het voornemen op de mogelijkheden van toekomstig ruimtegebruik. In het onderzoeksrapport 'Onderzoek externe veiligheid Windpark Industrierrein Moerdijk (Antea Group, 2016) zijn de effecten van de windturbines op de leveringszekerheid via leidingen onderzocht.

8.1 Beoordelingskader

Windturbines hebben gevolgen voor het huidig ruimtegebruik van gronden. Bovengronds, ondergronds en in de lucht. Daarnaast kunnen de windturbines de mogelijkheden voor toekomstig ruimtegebruik beïnvloeden.

De effecten op het ruimtegebruik zijn onderverdeeld in drie categorieën:

- Ruimtegebruik van grondfuncties.
- Leveringszekerheid via leidingen;
- Straalpaden, radarbeelden en laagvliegroutes.

Ruimtegebruik van grondfuncties

Hierbij worden de effecten van de windturbineontwikkeling op bestaande bovengrondse functies, zoals bestaande bebouwing, de bedrijfsvoering van de functies in de bebouwing, effecten op agrarisch gebruik en effecten op recreatief gebruik van gronden onderzocht. Daarnaast komen de effecten op bebouwingsmogelijkheden aan de orde, zoals eventuele bouwhoogtebeperkingen.

Leveringszekerheid via leidingen

In deze categorie gaat het om effecten op de leveringszekerheid via bovengrondse infrastructuur (hoogspanningsleidingen) en ondergrondse infrastructuur (buisleidingen voor vervoer van gevaarlijke stoffen en kritieke rioolstelsels). Er kan sprake van zijn dat de leveringszekerheid/ beschikbaarheid van leidingen verminderd wordt als gevolg van een toegenomen faalkans die veroorzaakt wordt door de aanwezigheid van de windturbines. Dit is een economische belangenafweging waar geen wet- en regelgeving voor bestaat. In dit hoofdstuk is het verschil tussen de twee varianten inzichtelijk gemaakt. De uiteindelijke belangenafweging dient door het bevoegd gezag gemaakt te worden in het kader van het ruimtelijk besluit.

Straalpaden, radarbeelden en laagvliegroutes

Deze categorie betreffen de niet zichtbare functies van de ruimte voor straalpaden, radarbeelden en laagvliegroutes (zie het volgende tekstkader). Onderzocht wordt of de turbines de hinder veroorzaken voor de genoemde functies.

Straalpaden, radarbeelden en laagvliegroutes*Straalpaden*

Een windturbine locatie kan invloed hebben op straalpaden die gebruikt worden voor het transport van spraak, data, radio- en tv-signalen. Er Eventuele verstoring van signalen van een turbine is eenvoudig te ondervangen door het plaatsen van een extra zender/ontvanger op de mast.

Radarbeelden

Radarsystemen ondervinden mogelijk hinder van windturbines of windmolenparken. Hierbij kan het gaan om militair radarposten, radar voor scheepvaartnavigatie op zee en op rivieren en radar voor luchtvaart. Per type radarbeelden beoordelen de betreffende verantwoordelijke instanties (Ministerie van Defensie Rijkswaterstaat en Luchtverkeersleiding Nederland) of een voorgenomen ontwikkeling niet leidt tot verstoring van de radarbeelden.

Laagvliegroutes

Windturbines die zijn voorzien in aanvliegroutes van vliegvelden zijn relevant voor de luchtvaart, Inspectie Verkeer en Waterstaat beoordeelt of de plannen van invloed kunnen zijn op effecten conform de internationale burgerluchtvaartcriteria.

De beoordelingscriteria voor het thema ruimtegebruik zijn weergegeven in tabel 8.1. Effecten op natuur- en waterkeringfuncties van de gronden komen respectievelijk in hoofdstuk 11 Natuur en 12 Bodem en water aan de orde.

tabel 8.1: Beoordelingscriteria ruimtegebruik

Aspect	Criterium
Ruimtegebruik grondfuncties	Effecten op ruimtegebruik van grondfuncties
Leveringszekerheid via leidingen	Effecten op de leveringszekerheid/beschikbaarheid van buisleidingen, hoogspanningsleidingen kritiek rioolstelsel.
Straalpaden, radarbeelden en laagvliegroutes	Effecten op verstoring van radarbeelden, straalpaden en laagvliegroutes

8.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

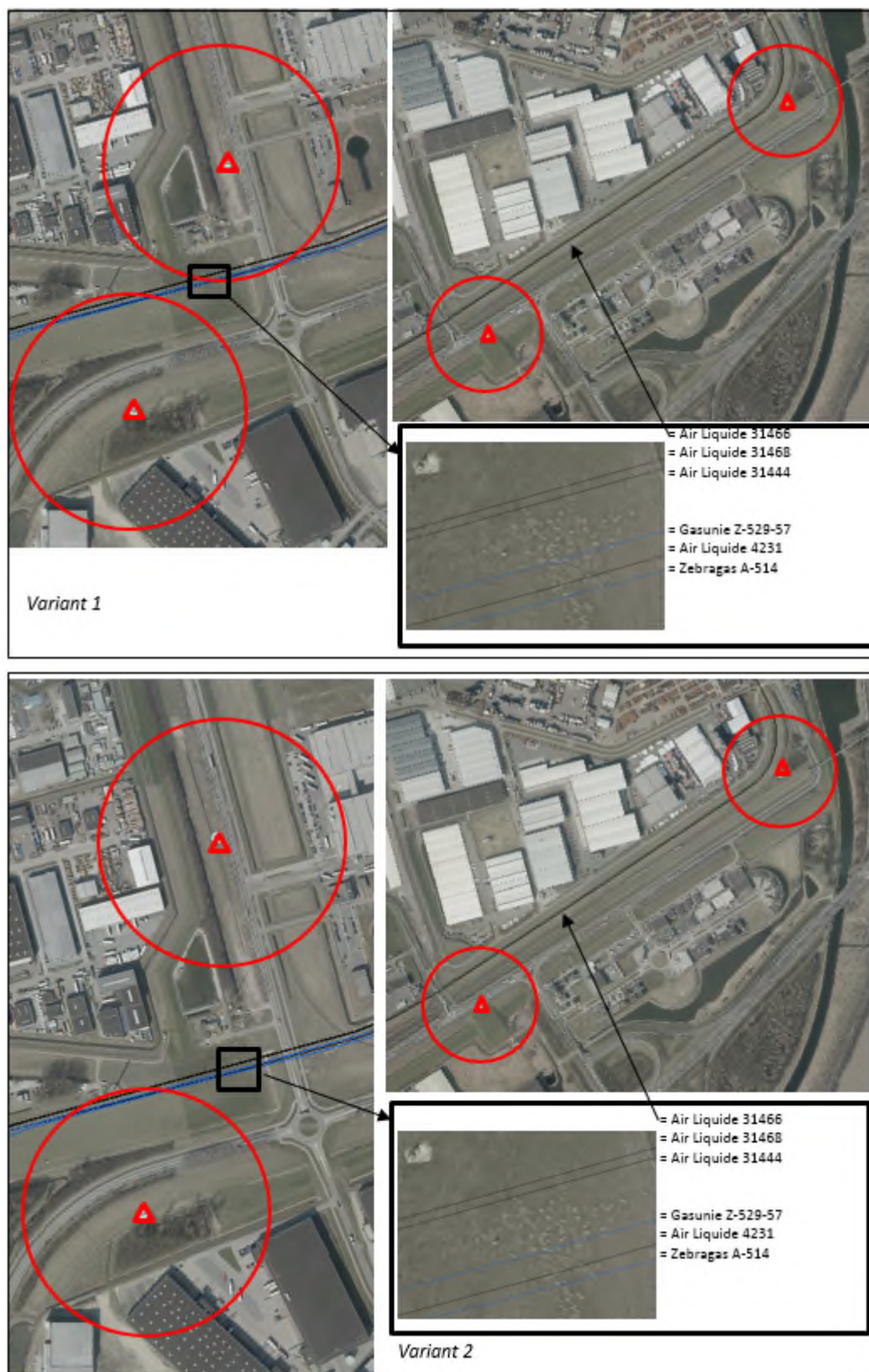
8.2.1 Ruimtegebruik van grondfuncties

Zoals weergegeven in paragraaf 4.1.1 is het plangebied van het windpark gelegen op Zeehaven- en Industrierterrein Moerdijk. Ter plaatse van de windturbineopstelplaatsen bevinden zich in de huidige situatie groenvoorzieningen.

8.2.2 Leveringszekerheid via infrastructuur

Ondergrondse buisleidingen voor vervoer van gevaarlijke stoffen

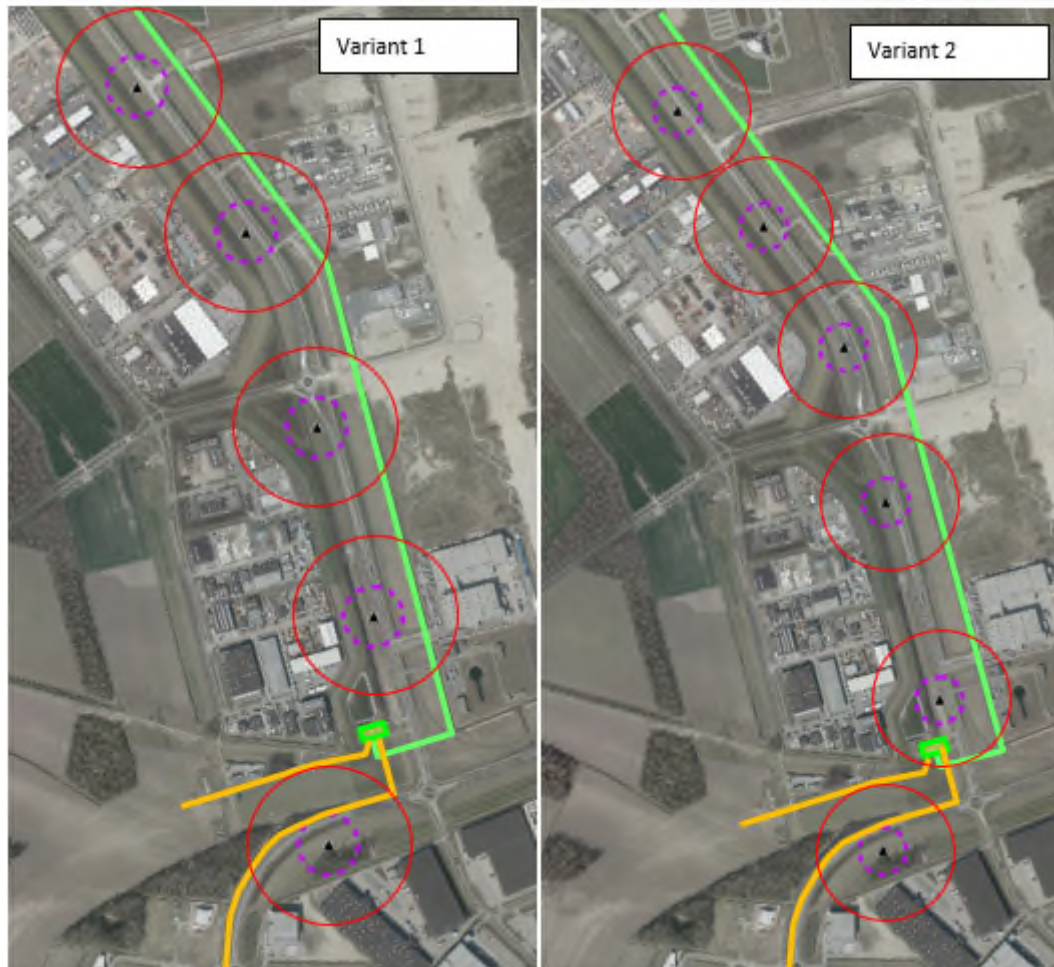
Zoals reeds weergegeven in paragraaf 7.2.3. bevinden zich in de omgeving van het plangebied buisleidingen waardoor gevaarlijke stoffen worden getransporteerd. Naast de analyse van de externe veiligheidsrisico's (zie hoofdstuk 7) wordt in dit hoofdstuk onderzocht in hoeverre de windturbineontwikkeling effecten heeft op de leveringszekerheid van deze leidingen. De ligging van de leidingen ten opzichte van de varianten is weergegeven in figuur 8.1.



figuur 8.1: Ligging leidingen ten opzichte van varianten

Rioolstelsel

In de omgeving van het plangebied ligt een rioolstelsel bestaande uit leidingen (druk en vrij verval) en gemalen. In het kader van deze MER is het deel van het rioolstelsel dat relevant is voor de afwatering van Shell als milieurelevant beschouwd. Reden hiervoor is dat wanneer dit deel van het rioolstelsel uit bedrijf raakt, dit gevolgen kan hebben voor de procesinstallaties van Shell. Shell heeft namelijk 48 uur bufferopslag. Komt de leiding daarna niet in bedrijf, dan is Shell genoodzaakt de procesinstallaties uit bedrijf te nemen. Het milieurelevante rioolstelsel is weergegeven in figuur 8.2.



figuur 8.2: Rioolstelsel ten opzichte van de varianten

Legenda:

- ▼ = windturbines
- = overzwaaicirkel
- = maximale werpafstand bij nominaal toerental
- = afvalwaterleiding Shell
- = persriool Waterschap
- = persstation Waterschap

Hoogspanningslijnen

In de omgeving van de windturbines is een aantal 150 kV hoogspanningslijnen van TenneT aanwezig (zie figuur 8.3). De hoogspanningslijnen lopen tussen de oostelijke en westelijk zoekgebieden voor de windturbines. De afstand van de windturbine tot de hoogspanningslijnen is overal groter dan 358 meter. Dit is ruimer dan de maximale werpafstand bij overtoeren, waardoor de windturbineontwikkeling geen effect heeft op de hoogspanningslijnen. De hoogspanningslijnen worden verder buiten beschouwing gelaten in dit hoofdstuk.

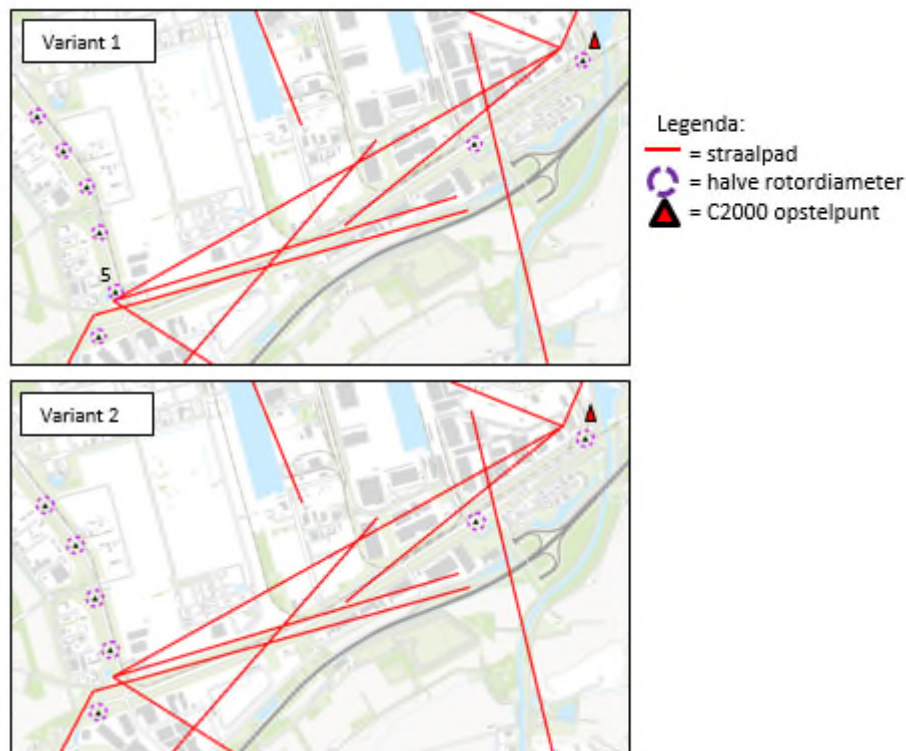


figuur 8.3: Ligging hoogspanningslijnen op Industrierrein Moerdijk (bron: TenneT)

8.2.3 Straalpaden, radar en vliegroutes

Straalpaden

In de nabijheid van windpark Moerdijk bevinden zich meerdere straalpaden voor spraak- en datasignalen en een C2000 opstelpunt. De turbinelocaties (incl. rotordiameter), de straalpaden en het C2000 opstelpunt zijn weergegeven in figuur 8.4.



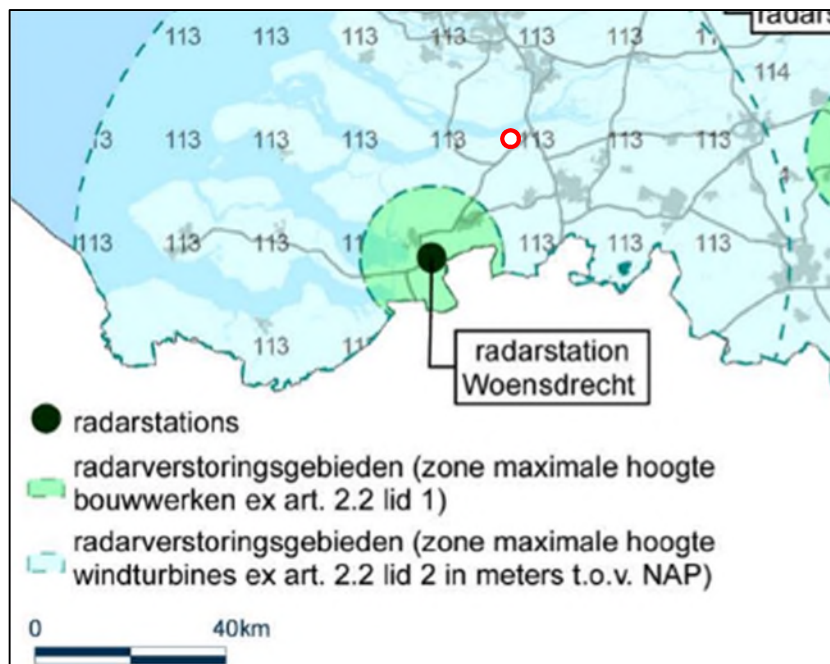
figuur 8.4: Aanwezige straalpaden en C2000 opstelpunt ten opzichte van varianten

Radarbeelden

Militaire radarposten / radarbeelden luchtvaart

Wettelijk is geregeld dat er bij het bouwen van een windpark voldaan moet worden aan de defensieradartoets, zoals beschreven in het Besluit Algemene Regels Ruimtelijke Ordening (Barro, 2012). In de Barro zijn normen opgenomen waar tegen de prestatie van de radarsystemen getoetst moet worden. De in het Barro opgenomen normen gelden alleen voor de militaire radarsystemen en niet voor de civiele radars bij luchthaven Schiphol, Eelde en De Kooy bij Den Helder. De radartoets houdt in de praktijk in dat het ministerie van Defensie een windturbineplan beoordeelt op basis van een berekening door TNO. Dit onderzoeksinstituut berekent de verstoring op basis van de aangeleverde gegevens, zoals de coördinaten en het voor- en zij aanzicht van de windturbine(s).

Voor het voornemen is de radarzone rond de vliegbasis Woensdrecht van belang. Het plan- en studiegebied ligt in het radarverstoringgebied (zie figuur 8.5, licht blauw gearceerd).



figuur 8.5: Radarverstoringsgebieden met maximale hoogtes van bouwwerken en windturbines (TNO, 2012)
(rode cirkel in figuur = plangebied)

Radar voor scheepnavigatie

Op het zeehaven- en industrieterrein Moerdijk is geen walradar aanwezig is. Havenschap Moerdijk wenst in de toekomst een walradarstation te realiseren aan de noordzijde van het havengebied nabij het Hollandsch Diep. De plannen moeten nog nader worden uitgewerkt maar de windturbines zullen hier vanwege de grote afstand tot de havenarmen geen effect op hebben.

Laagvliegroutes

Windturbines hebben een hoogte die relevant is voor luchtvaart; vooral wanneer deze in aanvlieg routes van vliegvelden staan gepland. De rijksoverheid maakt een onderscheid tussen laagvlieg routes voor straaljagers, laagvlieg routes voor helikopters en propelvliegtuigen en laagvlieg gebieden.

In figuur 8.6 zijn de laagvlieg routes en –gebieden weergegeven. Het plangebied is niet in laagvlieg gebied gelegen. Ten noorden van het plangebied is een laagvlieg routes voor helikopter en propelvliegtuigen, over het Hollandsch Diep, gelegen.



figuur 8.6: Uitsnede kaart laagvliegroutes en -gebieden ter hoogte van het plangebied (bron: Rijksoverheid, 2012) (rode cirkel in figuur = plangebied)

8.3 Effecten

8.3.1 Ruimtegebruik van grondfuncties

De windturbines, kraanopstelplaatsen en de overzwaai van de rotorbladen bevinden zich op/boven gronden die bestemd zijn voor groenvoorziening en infrastructuur. Deze functies worden niet beperkt door de windturbines. Voor geen van de bedrijfspercelen nabij de turbines worden de bebouwingsmogelijkheden beperkt. De effecten op het huidige ruimtegebruik en de bebouwingsmogelijkheden zijn daarom voor beide varianten neutraal (0) beoordeeld.

8.3.2 Leveringszekerheid via infrastructuur

Leveringszekerheid ondergrondse buisleidingen voor vervoer van gevaarlijke stoffen

In tabel 8.2 is per buisleiding de toetsing van de windturbineontwikkeling op de leveringszekerheid van weergegeven. De uitgevoerde berekeningen zijn verder gespecificeerd in het rapport "Onderzoek externe veiligheid Windpark Industrierrein Moerdijk (Antea Group, 2015).

tabel 8.2: Toetsing windturbineontwikkeling aan leveringszekerheid van buisleidingen met gevaarlijke stoffen

Buisleiding	Additionele faalfrequentie	
	Variant 1	Variant 2
Leiding Gasunie Z-529-57	$4,07 \times 10^{-8}$	$3,52 \times 10^{-8}$
Gasontvangststation Gasunie	$4,00 \times 10^{-8}$	$4,00 \times 10^{-8}$
Leiding Zebragas A-514	$6,00 \times 10^{-8}$	$3,00 \times 10^{-8}$
Gasontvangststation Zebragas	$4,13 \times 10^{-8}$	$4,13 \times 10^{-8}$
Leiding Air Liquide 4231	$1,04 \times 10^{-7}$	$5,26 \times 10^{-8}$
Leiding Air Liquide 31466	$6,24 \times 10^{-5}$	$6,24 \times 10^{-5}$

In tabel 8.2 is te zien dat bij beide varianten sprake is van een additionele faalfrequentie op de leidingen. De toename is bij beide varianten zeer beperkt. Er is sprake van een verschileffect tussen beide varianten. Voor de leidingen is de additionele faalfrequentie bij variant 2 ongeveer een factor 2 lager dan bij variant 1 (Air Liquide 31466 uitgezonderd). Of de toename acceptabel is, is een economische belangenafweging waar geen wet- en regelgeving voor bestaat. De uiteindelijke belangenafweging dient door het bevoegd gezag gemaakt te worden in het kader van het ruimtelijk besluit.

Leveringszekerheid rioolstelsel

In tabel 8.3 is per onderdeel van het milieurelevante rioolstelsel de toetsing van de windturbineontwikkeling op de beschikbaarheid weergegeven. De uitgevoerde berekeningen zijn verder gespecificeerd in het rapport "Onderzoek externe veiligheid Windpark Industrierrein Moerdijk" (Antea Group, 2016).

tabel 8.3: Toetsing windturbineontwikkeling aan beschikbaarheid rioolstelsel

Buisleiding	Additionele faalfrequentie	
	Variant 1	Variant 2
Afvalwaterleiding Shell*	$1,63 \times 10^{-5} - 2,71 \times 10^{-4}$	$1,30 \times 10^{-5} - 2,17 \times 10^{-4}$
Persstation	$5,77 \times 10^{-5}$	$4,80 \times 10^{-8}$
Persrioolleiding*	$5,35 \times 10^{-5} - 3,16 \times 10^{-6}$	$5,35 \times 10^{-5} - 3,16 \times 10^{-6}$

* De additionele faalfrequentie voor de buisleidingen is een range berekend omdat er geen vaststaande rekenmethode voor dit type leidingen bestaat. Zie het achtergrondrapport "Onderzoek externe veiligheid Windpark Industrierrein Moerdijk" (Antea Group, 2016) voor verdere specificatie.

In tabel 8.3 is te zien dat bij beide varianten sprake is van een additionele faalfrequentie op de afvalwaterleiding Shell, het persstation en de persrioolleiding. De toename is bij beide varianten zeer beperkt. Er is sprake van een relevant verschileffect tussen beide varianten. Voor het persstation is de additionele faalfrequentie bij variant 2 een factor 1.000 lager dan bij variant 1. Of de toename acceptabel is, is een economische belangenafweging waar geen wet- en regelgeving voor bestaat. De uiteindelijke belangenafweging dient door het bevoegd gezag gemaakt te worden in het kader van het ruimtelijk besluit.

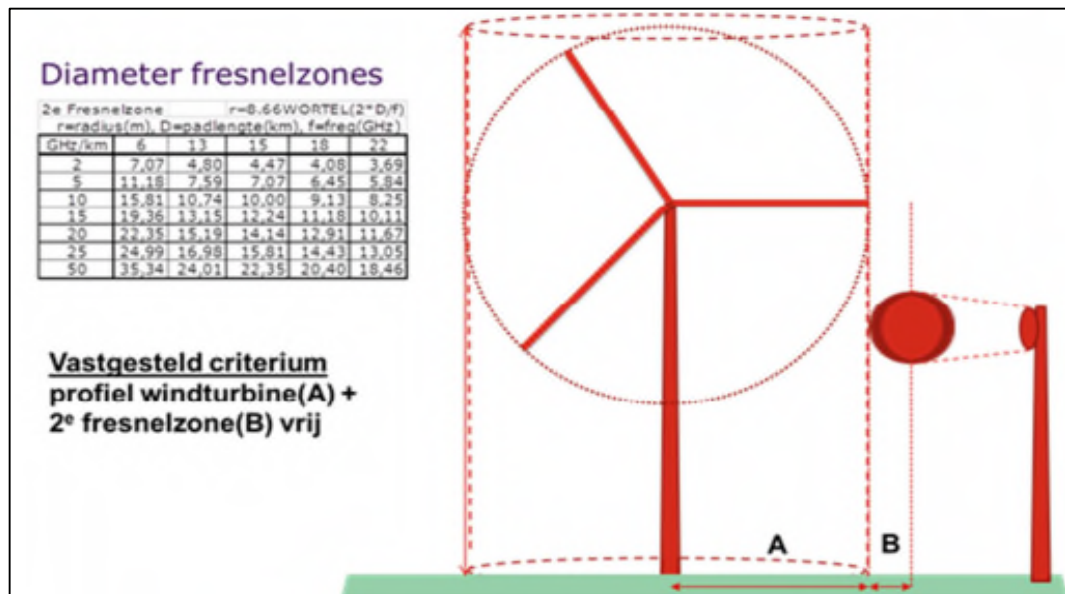
Conclusie

Bij een aantal leidingen is sprake van afname van de leveringszekerheid indien een turbine één van de buisleidingen en/of het rioolstelsel treft. Deze additionele faalfrequentie is van beide varianten berekend. De afname is bij beide varianten relatief beperkt. Wel is sprake van een verschileffect. De effecten van variant 1 zijn daarom licht negatief (0 / -) en de effecten van variant 2 neutraal (0) beoordeeld. De uiteindelijke belangenafweging dient door het bevoegd gezag gemaakt te worden in het kader van het ruimtelijk besluit.

8.3.3 Straalpaden, radar en vliegroutes

Straalpaden

Door het Agentschap Telecom (de vergunningverlenende instantie voor straalpaden) is een methode opgesteld om de verstoring van windturbines op de straalpaden van spraak- en datasignalen te beoordelen. Volgens deze methode is er geen sprake van verstoring wanneer de afstand tussen het straalpad en de windturbines minimaal de halve rotordiameter + de 2e fresnelzone is (zie figuur 8.6). Wanneer de afstand korter is dient in overleg getreden te worden met de beheerder van de straalverbinding.



figuur 8.7: Vastgesteld criterium Agentschap Telecom

In figuur 8.7 is te zien dat er op één locatie een windturbine in de nabijheid van een straalpad is geprojecteerd. Dit is windturbine locatie 5 van variant 1. Het straalpad betreft nummer 6946327 van T-Mobile. De afstand tussen de turbinelocatie en het straalpad is 54 meter. Dit is minder dan de maximale rotordiameter, waardoor niet aan het criterium van Agentschap Telecom wordt voldaan. Met T-Mobile is daarom afgestemd in hoeverre plaatsing van deze turbines knelpunten oplevert met straalpad 6946327. Sitemanager P. Rietman van T-Mobile heeft op 2 december 2015 per e-mail aangegeven dat er geen sprake is van verstoring.

De oostelijke turbinelocatie bevindt zich bij beide varianten op circa 90 meter afstand van een C2000 opstelpunt van de politie. Met de politie is daarom afgestemd in hoeverre er sprake is van een verstoring. Netwerkspecialist S. de Vries van de dienst ICT van de politie heeft op 16 december 2015 per e-mail aangegeven dat er geen sprake is van verstoring.

Radarbeelden

Militaire radarposten / radarbeelden luchtvaart

Voor windturbines, die in het radarverstoringgebied zijn gelegen en hoger zijn dan 113 meter (zie figuur 8.5) dient een radardefensietoets te worden uitgevoerd. In overleg met Defensie is geconstateerd dat nog niet mogelijk is om de radardefensietoets al uit te voeren, omdat de turbinetypen van het voornemen nog niet bekend zijn. Derhalve is nog niet bekend of het voornemen de radarbeelden van de militaire radarpost in Woensdrecht verstoort. Daarom dient

in het bestemmingsplan te worden opgenomen dat windturbines hoger dan 113 meter alleen gebouwd mogen worden indien eerst voldaan is aan de defensieradartoets. De verwachting is dat de windturbineontwikkeling (beide varianten) niet leidt tot verstoring van radars van Defensie. Er zal geen verschileffect zijn tussen de varianten. De radardefensietoets moet nog worden uitgevoerd. De effecten van beide varianten zijn daarom vooralsnog licht negatief (0/-) beoordeeld.

Radar voor scheepnavigatie

Walradarhinder treedt niet op, vanwege het feit dat aldaar geen walradar aanwezig is. Indien in de toekomst een walradarstation wordt gerealiseerd, zal gezien de afstand van de windturbines tot de noordzijde van het havengebied (1,4 km), er geen sprake zijn van effecten op de walradarbeelden.

Laagvliegroutes

De windturbines zijn niet gelegen in laagvlieggebieden of laagvliegroutes. De dichtstbijzijnde laagvliegroutes voor helikopters en propelvliegtuigen zijn gelegen over het Hollands Diep. De windturbineontwikkeling vormt geen belemmering of nadelige effecten voor deze routes.

Voor windturbines hoger dan 100 meter gelden eisen voor obstakelverlichting. De turbines dienen te zijn voorzien van rood, rondom schijnend licht van 50 Candela, gesitueerd boven op de gondel. Te zijner tijd worden de turbines bij de Inspectie Verkeer en Waterstaat aangemeld, waarna ze worden opgenomen in de luchtvaartgids.

Conclusie

Voor straalpaden en laagvliegroutes geldt dat er bij geen van de varianten sprake is van een significante verstoring. Voor radarbeelden kunnen de effecten nog niet worden uitgesloten. Voorafgaand aan de vaststelling van het bestemmingsplan wordt een radardefensietoets uitgevoerd. Er zal geen verschileffect zijn tussen de varianten op dit aspect. De effecten van beide varianten op straalpaden, radarbeelden en vliegroutes zijn daarom vooralsnog licht negatief (0/-) beoordeeld

8.4 Beoordeling

Ruimtegebruik grondfuncties

De varianten veroorzaken geen beperkingen op het huidige ruimtegebruik en bebouwingsmogelijkheden. De effecten van beide varianten zijn neutraal (0) beoordeeld.

Leveringszekerheid via infrastructuur

Bij een aantal leidingen is sprake van afname van de leveringszekerheid indien een turbine één van de buisleidingen en/of het rioolstelsel treft. De berekende additionele faalfrequentie is van beide varianten zeer beperkt. Wel is sprake van een verschileffect. De effecten van variant 1 zijn daarom licht negatief (0/-) en de effecten van variant 2 neutraal (0) beoordeeld. De uiteindelijke belangenafweging dient door het bevoegd gezag gemaakt te worden in het kader van het ruimtelijk besluit.

Straalpaden, radar en laagvliegroutes

Voor straalpaden en laagvliegroutes geldt dat er bij geen van de varianten sprake is van een significante verstoring. Voor radarbeelden kunnen de effecten nog niet worden uitgesloten. De effecten van beide varianten op straalpaden, radarbeelden en vliegroutes zijn daarom vooralsnog licht negatief (0/-) beoordeeld

Op basis van de bovenstaande effectbeschrijving is de effectbeoordeling als volgt samen te vatten:

Aspect	Criterium	Variant 1	Variant 2
Ruimtegebruik grondfuncties	Effecten op ruimtegebruik van grondfuncties	0	0
Leveringszekerheid via infrastructuur	Effecten op leveringszekerheid via buis- en hoogspanningsleidingen	0 / -	0
Straalpaden, radar en laagvliegroutes	Effecten op straalpaden, radarbeelden en laagvliegroutes	0 / -	0/-

8.5 Mitigerende maatregelen

Opname voorwaarde defensieradartoets in bestemmingsplan

In het bestemmingsplan dient een voorwaarde te worden opgenomen dat windturbines hoger dan 113 meter alleen gebouwd mogen worden indien eerst voldaan is aan de defensieradartoets.

9 Archeologie en cultuurhistorie

In dit hoofdstuk zijn de thema's archeologie en cultuurhistorie behandeld. Het hoofdstuk gaat in op de effecten van de windturbineontwikkeling op de archeologische en cultuurhistorische waarden van het gebied. De effectenanalyse is op kwalitatieve wijze uitgevoerd.

9.1 Beoordelingskader

Archeologie

Archeologische waarden kunnen worden aangetast door roering van de gronden waarin deze zich bevinden. Op basis van de Wet op de archeologische monumentenzorg hebben gemeenten de taak om bij de vaststelling van bestemmingsplannen rekening te houden met de aanwezige en te verwachten archeologische waarden.

De effectenanalyse van het thema archeologie gaat in op bekende archeologische waarden (archeologische monumenten) en de archeologische verwachtingswaarde.

Cultuurhistorie

Gemeenten zijn verplicht meer vorm en inhoud te geven aan de borging van cultuurhistorie in de ruimtelijke ordening. Dit betekent dat een analyse moet worden verricht naar de cultuurhistorische waarden in een bestemmingsplangebied en dat daar conclusies aan moeten worden verbonden die in een bestemmingsplan verankerd worden. De Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW) van de provincie Noord-Brabant en met name de gemeente Moerdijk vormen daarbij een belangrijke leidraad. Hierin zijn de cultuurhistorische kenmerken en waarden aangegeven. Met behulp van de informatiekaarten worden de effecten van het voornemen beschouwd.

De analyse van de cultuurhistorische waarden gaat in op de bebouwde aspecten, zoals de aanwijzing van een gebied als beschermd stadsgezicht en de aanwijzing van een gebouw als monument.

Beoordelingskader

De te toetsen criteria voor de thema's archeologie en cultuurhistorie zijn weergegeven in tabel 9.1.

tabel 9.1: Beoordelingscriteria archeologie en cultuurhistorie

Aspect	Criterium
Archeologie	Effecten op bekende en verwachte archeologische waarden
Cultuurhistorie	Effecten op beschermde stads- en dorpsgezichten en monumenten

9.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

9.2.1 Archeologie

In het kader van het bestemmingsplan Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk is in 2014 een archeologisch bureauonderzoek (IDDS Archeologie rapport 1711, 2014) uitgevoerd.

Het plangebied is gesitueerd in het meest oostelijke deel van de fysisch-geografische regio zuidwestelijk zeekleigebied, dat de zeekleiafzettingen in Zeeland, de Zuid-Hollandse eilanden,

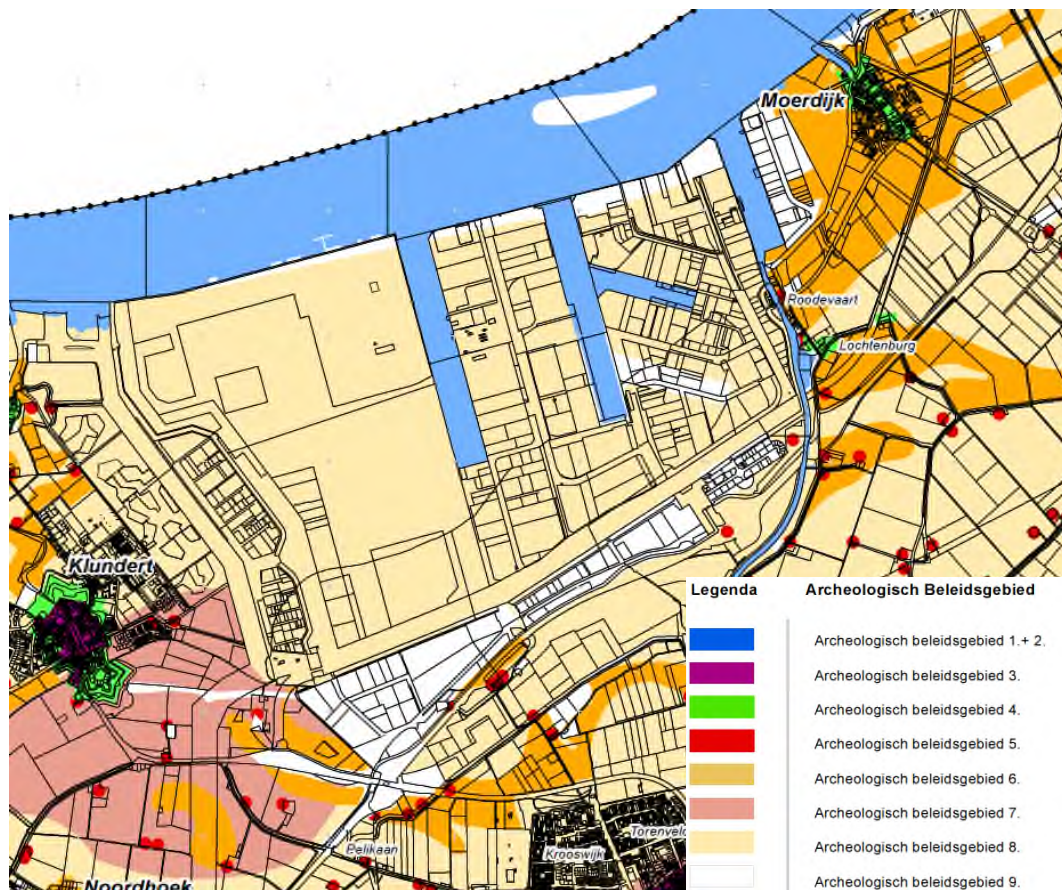
Noordwest-Brabant, de Biesbosch en het Westland omvat (Berendsen, 2005). Het ligt gemiddeld 6 km ten noordwesten van het Noord-Brabants zandgebied (Stiboka, 1987). Het industrieterrein Moerdijk is bij de aanleg opgehoogd met een laag zand van enkele meters dik. Eventuele archeologische waarden liggen daardoor diep onder het huidige maaiveld in het plangebied.

Bekende archeologische waarden

Er zijn in het plangebied geen bekende archeologische waarden.

Verwachte archeologische waarden

Het gebied heeft een lage archeologische verwachtingswaarde en is ingedeeld in archeologisch beleidsgebied 8 conform de archeologische beleidskaart van de gemeente Moerdijk (zie figuur 9.1). Dit houdt in dat archeologisch onderzoek verplicht is bij bodemverstoringen met een oppervlakte van meer dan 10.000 m² en een diepte van meer dan 50 cm beneden maaiveld.



figuur 9.1: Uitsnede archeologische beleidskaart gemeente Moerdijk (IDDS, 2013)

Ondanks dat het plangebied een lage verwachtingswaarde heeft, zijn wel waarnemingen bekend (uit literatuur en vondsten), die aantonen dat het gebied is gebruikt en bewoond door mensen. De verschillende overstromingen, en dan met name de St-Elizabethsvloed, zullen echter veel vindplaatsen hebben doen verdwijnen.

De archeologische verwachting binnen het plangebied is voornamelijk te relateren aan de aanwezigheid van pleistoceen zand in de ondergrond, historische bebouwing op het maaiveld, van voor de aanleg van de Zeehaven/industrieterrein en de dikte van de ophoging van het gebied.

Diepteligging van het pleistocene zand

De top van het zand ligt op een niveau van ongeveer -9 tot -3 m NAP. Gemiddeld ligt de top van het zand op ongeveer -5,5 m NAP, maar er blijken verschillende hoogtes en laagtes voor te komen.

Archeologische resten van historische bebouwing

Het plangebied ligt in een gebied waar op twee niveaus archeologische resten kunnen voorkomen. Diep in de ondergrond gaat het om vindplaatsen van kampementen uit het Paleolithicum (oude steentijd) en het Mesolithicum (midden steentijd) en onder het voormalige maaiveld (van voor de ophoging) om bewoningslocaties uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd (tot ongeveer 1970).

Ophoging van het terrein

Uit de recentelijk gemeten hoogteligging blijkt dat het maaiveld binnen het plangebied nu ligt op ongeveer 3,0 – 5,0 m boven NAP. De hoogste delen zijn zelfs opgehoogd tot ongeveer 7,5 m NAP. Vooral het deel ten westen van de westelijke haven is opgehoogd tot 4,0 – 5,0 m NAP. Daarmee is de dikte van het ophoogpakket dus (in vergelijking met de historische hoogteligging van het maaiveld) ongeveer 5,0 tot 6,0 m, met uitschieters tot 7,5 – 9,0 m. Het oostelijke deel van het plangebied is opgehoogd tot ongeveer 3,0 – 4,0 m NAP. Hier heeft de ophooglaag dus een dikte van ongeveer 4,0 tot 5,0 m. Langs het Hollandsch Diep is de ophooglaag veel dikker, omdat hier de gorzen zijn opgehoogd en ook een deel van het Hollandsch Diep. Op basis van deze analyse blijkt dat het plangebied gemiddeld 5,0 m is opgehoogd. Uit de sonderingen blijkt dat het ophoogpakket hoofdzakelijk bestaat uit zand. Dit is ook gebruikelijk voor opgespoten gebieden omdat zo een stabiele ondergrond ontstaat.

Diepteligging archeologische niveaus

Op basis van het onderzoek kan voor het plangebied worden gesteld dat ter plaatse van de oude erven uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd pas archeologisch onderzoek gewenst is als de geplande bodemingrepen dieper zullen reiken dan 2,0 meter beneden het oorspronkelijke maaiveld. Voor archeologische resten uit het Paleolithicum en het Mesolithicum geldt dat archeologisch onderzoek pas wenselijk is bij verstoringen dieper dan 6,0 meter beneden het oorspronkelijke maaiveld. In het archeologisch verwachtingsmodel van de gemeente Moerdijk krijgt het plangebied een lage archeologische verwachting, omdat de archeologische resten worden verwacht dieper dan 4,0 m onder maaiveld.

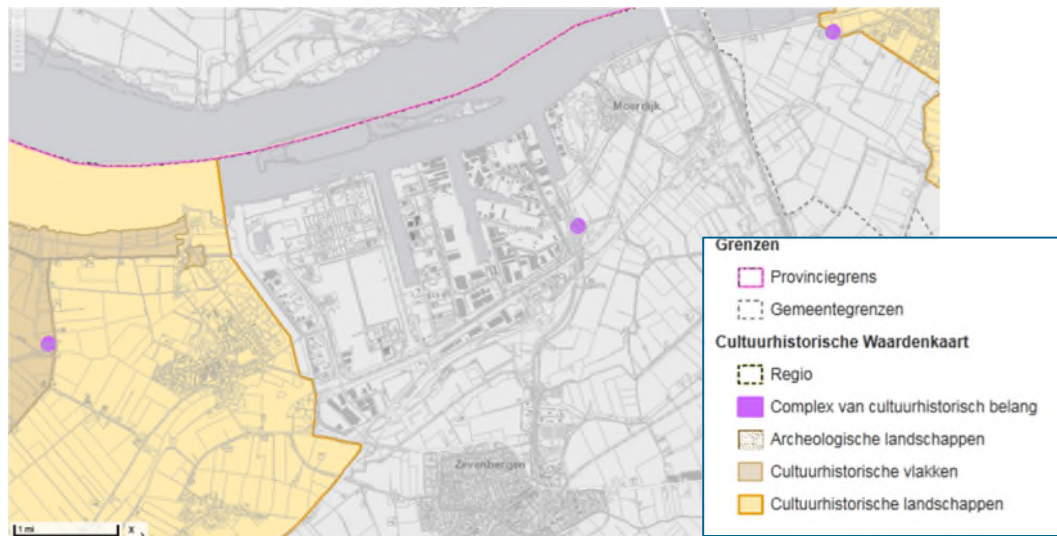
Conclusie

Op basis van deze lage verwachting blijft het plangebied ingedeeld in Archeologisch beleidsgebied 8 conform het gemeentelijk archeologisch beleid. Dit zijn gebieden waar op archeologische en landschappelijke gronden de kans op het aantreffen van behoudenswaardige archeologische vondsten of sporen klein wordt geacht. Om het archeologisch bodemarchief van deze gebieden gedegen te beheren is archeologisch onderzoek verplicht bij bodemverstoringen met een oppervlakte van meer dan 10.000 m² en een diepte van meer dan 50 cm beneden maaiveld. Daarvan is bij de windturbines geen sprake.

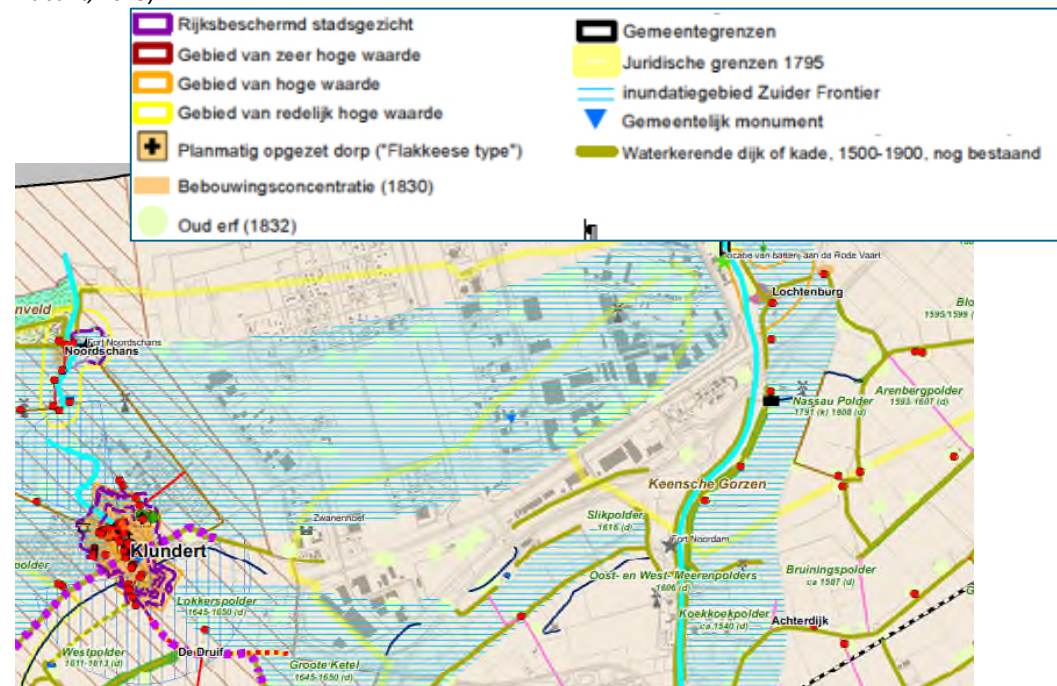
In het plangebied zijn geen autonome ontwikkelingen voorzien die relevant zijn voor het thema archeologie. Voor dit thema komt de referentiesituatie overeen met de huidige situatie.

9.2.2 Cultuurhistorie

Ten oosten van het plangebied is op de Cultuurhistorische Waardenkaart van Brabant (CHW) een complex van cultuurhistorisch belang aangeduid (zie figuur 9.2) een dijknederzetting; havenbuurt Lichtenburg. De gronden ten westen van het industrieterrein, en ten oosten van de A16, zijn aangeduid als cultuurhistorisch landschap: zeeleigebied. In de gemeentelijke cultuurhistorische kaart is een aantal elementen nader aangeduid. Het plangebied voor de windturbines bevat geen cultuurhistorische waarden (zie figuur 9.3). Ten westen van het plangebied is beschermd stadsgezicht Klundert gelegen.



figuur 9.2: Cultuurhistorische Waardenkaart ter hoogte van het studiegebied (bron: Provincie Noord-Brabant, 2015)



figuur 9.3: Uitsnede cultuurhistorische waardenkaart gemeente Moerdijk (bron: Croonen, 2014)

In het plangebied zijn geen autonome ontwikkelingen voorzien die relevant zijn voor het thema cultuurhistorie. Voor dit thema komt de referentiesituatie overeen met de huidige situatie.

9.3 Effecten

9.3.1 Archeologie

De windturbines worden gefundeerd op een brede betonnen voet, die wordt gebouwd op een aantal heipalen. De funderingsdiepte bedraagt circa maximaal 3 tot 3,5 meter onder het (huidige) maaiveld. De benodigde breedte (doorsnede) en diepte van de fundering en het aantal en de lengte van de heipalen zijn afhankelijk van de precieze hoogte en type windturbine, het specifieke fundatieontwerp en de grondslag (diepte van de laag waarop de heipalen kunnen rusten). Zoals beschreven is het gehele industriegebied Moerdijk opgehoogd met een zandpakket van enkele meters dikte. Het gevolg hiervan is dat de fundering wordt aangelegd in het pakket ophoogzand. Alleen de benodigde heipalen doorboren de ondergrond met de, zoals beschreven, lage kans op het aantreffen van archeologisch waarden. De kans op het vernietigen van archeologische waarden is al met al verwaarloosbaar.

Conform het archeologisch bureauonderzoek (IDDS, 2014) is vervolgonderzoek verplicht bij bodemverstoringen met een oppervlakte van meer dan 10.000 m² en een diepte van meer dan 50 cm. Het totaaloppervlakte aan werkzaamheden voor maximaal 8 turbines in de grond bedraagt maximaal circa 3.000 m² met een diepte van circa 3 – 3,5 meter in het pakket ophoogzand. De aantasting van de oorspronkelijke ondergrond bestaat alleen uit het ‘doorprikken’ van de ondergrond door heipalen. Het gezamenlijk oppervlak daarvan is beduidend kleiner dan 10.000 m².

Gezien de algehele lage verwachtingswaarde en de beperkte omvang van de ingreep is het effect van het voornemen op archeologie neutraal (0) beoordeeld.

9.3.2 Cultuurhistorie

De turbines zijn niet voorzien in een gebied met cultuurhistorische waarden. Er worden fysiek dan ook geen cultuurhistorische waarden aangetast. In het kader van het MER zijn fotovisualisaties gemaakt vanuit de omliggende kernen (zie hoofdstuk 10 en bijlage rapport visualisaties Windpark Industrierrein Moerdijk) waaronder een aantal locaties vanuit het beschermd stadsgezicht Klundert en vanuit een aantal andere in de kern Klundert (buiten het beschermd stadsgezicht Klundert). Een visualisatie vanuit het centrum is weergegeven in figuur 9.4. Een visualisatie vanaf de ooststrand (De Gracht) van het beschermd stadsgezicht is weergegeven figuur 9.5. De overige visualisaties zijn opgenomen in het bijlage rapport visualisaties Windpark Industrierrein Moerdijk.

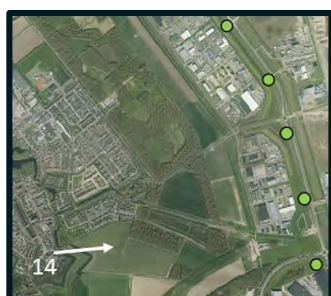


figuur 9.4: Visualisaties vanaf centrum beschermd stadsgezicht Klundert





figuur 9.5 Visualisaties vanaf De Gracht (oostzijde beschermd stadsgezicht Klundert)



Uit figuur 9.4 blijkt dat de windturbines niet of nauwelijks zichtbaar zijn vanuit het centrum. Uit figuur 9.5 blijkt dat de windturbines wel zichtbaar zijn vanaf de oostelijke rand van het beschermd stadsgezicht. Daarnaast is één windturbine in de hoek van de Zuidelijke en Oostelijke Randweg gepositioneerd redelijk nabij het op de CHW aangeduide complex van cultuurhistorisch belang (de dijknederzetting, havengebied Lichtenburg). Er is geen sprake van aantasting van het beschermd stadsgezicht. De turbines langs de Westelijke Randweg zijn vanuit het centrum van het beschermd stadsgezicht Klundert vrijwel niet zichtbaar, wel op meerdere locaties langs de rand van het beschermd stadsgezicht. De effecten van beide varianten op deze cultuurhistorische waarden zijn daarom licht negatief (0 / -) beoordeeld.

9.4 Beoordeling

Op basis van de bovenstaande effectbeschrijving is de effectbeoordeling als volgt samen te vatten:

Aspect	Criterium	Variant 1	Variant 2
Archeologie	Effecten op bekende en verwachte archeologische waarden	0	0
Cultuurhistorie	Effecten op beschermde stads- en dorpsgezichten en monumenten	0 / -	0 / -

9.5 Mitigerende maatregelen

Gezien de beperkte effecten cultuurhistorische waarden zijn mitigerende maatregelen niet noodzakelijk.

10 Landschap

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de windturbineontwikkeling op het landschap beschreven. Voor het bepalen van de landschappelijke effecten zijn fotovisualisaties gemaakt. De presentatie van de fotovisualisaties (Antea Group, 2016) is als bijlage bij dit MER toegevoegd.

10.1 Beoordelingskader

Belangrijke aspecten van windparken zijn de zichtbaarheid van de turbines en de effecten op het landschap. Van belang zijn of maat en schaal van een windpark aansluit bij de maat en schaal van het landschap en in hoeverre het windpark kan worden waargenomen en beleefd. Dat kan bijvoorbeeld zijn vanuit de dagelijkse leefomgeving (bijvoorbeeld vanuit de woonkernen rond het industriegebied, vanaf de (hoofd)infrastructuur rond het gebied en vanaf het industrieterrein zelf. Vanwege de hoogte van de turbines is obstakelverlichting nodig. Daarom is ook aandacht nodig voor de zichtbaarheid in de avond- en nachtperiode.

Voor de landschappelijke effecten is tevens van belang in hoeverre windparken (kunnen) aansluiten op bestaande karakteristieken van het landschap, zoals grootschalige lijninfrastructuur, overgangen land-water (dijken) grootschalige bedrijventerreinen of (grootschalige) verkavelingsstructuren. Voor de visuele effecten is van belang dat eenvoudig en eenvormigheid over het algemeen als minder storend worden ervaren. Voor de beoordeling van de effecten

De analyse vindt onder andere plaats aan de hand van fotovisualisaties. Vanaf veertien verschillende locaties rondom het plangebied zijn foto's genomen. In figuur 10.1 en tabel 10.1 zijn de veertien zichtpunten van de fotovisualisaties weergegeven.



figuur 10.1: Tien zichtpunten fotovisualisaties varianten windpark IT Moerdijk

De standpunten betreffen locaties die zoveel mogelijk zicht hebben op het plangebied. Er zijn zowel fotovisualisaties gemaakt vanuit locaties dichtbij het plangebied nabij en vanaf het industrieterrein, alsook fotovisualisaties vanuit de ruimere omgeving, te weten de omliggende kernen Noordschans, Klundert, Zevenbergen, Langeweg en Moerdijk. Tot slot is een fotovisualisatie vanaf de noordzijde van het Hollands Diep vanuit Strijensas gemaakt. Hiermee zijn de effecten op het landschap vanuit alle relevante standpunten in beeld gebracht.

tabel 10.1: Tien zichtpunten fotovisualisaties varianten windpark IT Moerdijk

zichtpunt nr	locatie	kijkrichting
1	Strijensas, lichtopstand Strijense haven	ZW
2	Moerdijk, kruising Johan Willem Frisostraat - Grintweg	WZW
3	Noordschans, Buitendijk oost thv jachthaven	ZO
4	Langeweg, kruising De Langeweg - Wethouder Tromperstraat	NWN
5	Zevenbergen, kruising Galgenweg - Provincialeweg	NW
6	Noordhoek, kruising Groeneweg - Buitendijk	NNO
7	Klundert, kruising Stoofdijk - het Ravelijn	NO
8	Klundert, Suijkerberch	ONO
9	Klundert, kruising Brugstraat - Voorstraat	ONO
10	IT Moerdijk, rotonde Zuidelijke randweg – N285	N
11	Klundert, Stoofdijk thv Zwingelspaansedijk	NNO
12	Klundert, kruising Beatrijsweg –Houtzagerij	NO
13	Klundert kruising Schanspoort –Ambachtsweg	O
14	Klundert, De Gracht	O

Deze foto's zijn gebruikt om visualisaties van het windpark te maken. Op deze wijze wordt een beeld verkregen van de verschillen tussen de situatie zonder het windpark en met het windpark in het landschap. Van beide varianten zijn visualisaties met verschillende turbinetypen gemaakt (zie tabel 10.3). Zo wordt een indruk verkregen van de verschillen in effecten van (aantal windturbines, afmetingen en opstellingsvorm) van de varianten. De gehanteerde turbinetypen hebben normaliter een kleinere ashoogte en rotordiameter. De turbines zijn in de visualisaties 'opge-rekt' naar de maximale ashoogte, rotordiameter en daaruit volgend tiphoogten van de varianten. Zodoende is het worst case effect van de varianten in beeld gebracht.

tabel 10.2: Worst case turbinetypen variant 1 en variant 2 voor landschap

Contour	Variant 1	Variant 2
Turbinetype	Vestas V117	Nordex N131
Ashoogte	130 m	130 m
Rotordiameter	117 m	132 m
Tiphoogte	188,5 m	196 m

De analyse van het thema landschap is verdeeld in effecten op de landschappelijke structuur, effecten op de lokale landschappelijke kwaliteiten en beleving en de effecten op de regionale landschappelijke kwaliteiten en beleving. Landschappelijke structuur richt zich op de (historische) verkavelingsstructuur en landschappelijk waardevolle elementen (bijv. dijken, wegen, vaarwegen, e.d.) en de mate van aansluiting op deze bestaande elementen. De effecten op lokale en regionale landschappelijke waarden en beleving duiden op de beleving van de windturbines in het

landschap. Daarbij is gekeken naar het lokale niveau (de zichtbaarheid en beleving in het plangebied en de directe omgeving daarvan) en naar het regionale niveau, dus op wat grotere afstand van het plangebied. Er is daarbij ook aandacht besteed aan de effecten in de nachtperiode.

De beoordelingscriteria voor het thema landschap zijn weergegeven in tabel 10.3.

tabel 10.3: Beoordelingscriteria landschap

Aspect	Criterium
Landschappelijke waarden	Effecten op (historische) verkaveling en landschappelijke elementen
Lokale landschappelijke beleving en zichtbaarheid	Effecten op lokale zichtbaarheid en beleving in het plangebied
Regionale landschappelijke beleving en zichtbaarheid	Effecten op zichtbaarheid en beleving vanuit de omgeving

10.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

10.2.1 Landschappelijke structuur en waarden

In paragraaf 4.1.1 is de huidige situatie van industrieterrein Moerdijk beschreven. De uitstraling van het terrein is functioneel. De wegen zijn breed, recht en overzichtelijk en voorzien van begeleidend groen en veelal een fietspad.

De landschappelijke structuur rondom het industriegebied bestaat uit rationeel verkavelde landbouwgronden, weginfrastructuur en verspreid liggende dorpen.

10.2.2 Lokale landschappelijke zichtbaarheid en beleving

De wegenstructuur, waaronder de Westelijke en Zuidelijke Randweg, en de insteekhavens betreffen in hoofdzaak de zichtlijnen op het industrieterrein. De wegen en de parallel gelegen spoorlijn inclusief de bermen vormen tezamen brede rechtlijnige stroken en staan in contrast met de bebouwing langs de wegen. Het plangebied zelf heeft lokaal langs de wegen dus een grote mate van openheid.

Het industrieterrein Moerdijk is een grootschalig industrieterrein met een sterk industriële uitstraling, onder andere door hoge schoorstenen en koeltoren met een hoogte van ongeveer 75-85 m. 's Nachts is een groot deel van de gebouwen verlicht. Door de afschermdende groene buffer rond het industriegebied zijn (ook hoge gebouwen en schoorstenen) slechts in beperkte mate zichtbaar en beleefbaar vanuit de directe omgeving.

10.2.3 Regionale zichtbaarheid en beleving

Het industrieterrein is (als gevolg van een aantal hoge gebouwen en bouwwerken en als gevolg van de rookpluimen boven schoorstenen) vanuit de omgeving zichtbaar. Dit geldt bijvoorbeeld vanaf de Moerdijkbrug en de rijksweg A16. 's Avonds en 's nachts is het industriegebied duidelijk zichtbaar en beleefbaar door het grote aantal verlichte objecten en door het oplichten van rook- of stoompluimen (figuur 10.2). Het komt incidenteel voor dat een affakkelinstallatie in bedrijf is; dat leidt tot (vooral 's nachts) duidelijk zichtbare oranje vlammen.



figuur 10.2: Impressie industrieterrein Moerdijk bij nacht (vanaf de Moerdijkbrug)

Op enige afstand van het Industrierrein Moerdijk, ten zuiden van de rivier de Mark zijn recent enkele windparken gebouwd. Het gaat om enkele lijnopstellingen. Ook ten noorden van het Hollandsch Diep is een windpark aanwezig. De recente windparken ten zuiden van het plangebied zijn voorzien van een obstakelverlichting, waardoor deze windparken 's nachts (bij helder weer) over grote afstand zichtbaar zijn.

Autonome ontwikkelingen

Ten zuidoosten is de ontwikkeling van het Logistiek Park Moerdijk voorzien. In figuur 10.3 is een impressie van het LPM nabij het plangebied weergegeven. De bedrijfspanden op Logistiek Park Moerdijk hebben conform het inpassingsplan een bouwhoogte van maximaal 20 m.



figuur 10.3: Impressie Logistiek Park Moerdijk (bron: www.brabant.nl, 2015)

10.3 Effecten

10.3.1 Landschappelijke structuur en waarden

Vanwege het industriële uiterlijk van windturbines passen windturbines vaak goed in industrieel gebied. De provincie Noord-Brabant ondersteunt mede daarom ook met name windturbine-ontwikkelingen bij grootschalige bedrijventerreinen in stedelijk concentratiegebied.

Beide varianten (met verschillende turbinetypen) voldoen aan het provinciale beleid (windturbines in cluster of lijnopstelling). De lijnopstelling, verdeeld over twee lijnen, sluit in grote mate aan op de bestaande lijninfrastructuur van de Westelijke en Zuidelijke Randweg. De lijnopstelling versterkt de ruimtelijke structuur van het industrieterrein. De windturbines langs de Westelijke en Zuidelijke Randweg zijn allen aan dezelfde zijde gesitueerd. Anders dan de gebouwen op het terrein (die de lijnen op het terrein niet altijd volgen) accentueren de turbines de lijnen op het industrieterrein. Eventuele kleine verschillen in de onderlinge afstand tussen de turbines zijn hiervoor niet relevant.

De windturbines sluiten qua schaal aan op de omliggende kenmerkende bebouwing: hoge industriële bebouwing en schoorstenen. De turbines zijn (met de tiphoogte van maximaal circa 195 m) duidelijk hoger dan de masten van de hoogspanningsverbinding en dan de bestaande koeltoren en schoorstenen (zie figuur 10.4). De nieuwe turbines sluiten qua lijnopstelling niet aan op de solitair gelegen bestaande relatief kleine windturbines. Door de afstand en aanwezigheid van industriële bebouwing tussen de bestaande en nieuwe turbines en door het verschil in afmetingen (die de nieuwe turbines als afzonderlijke lijn herkenbaar maken) heeft dit geen negatief effect op de landschappelijke structuur.

De windturbineontwikkeling sluit in hoge mate aan op de bestaande landschappelijke structuur (lijninfrastructuur en hoge industriële bebouwing) van het zeehaven- en industrieterrein Moerdijk. De beide varianten zijn neutraal (0) beoordeeld.

Vergelijking tussen varianten

De varianten hebben, ondanks de variatie in afmetingen, geen verschileffect in effecten en de mate van aansluiting op de bestaande lijninfrastructuur. Beide varianten zijn neutraal (0) beoordeeld op effecten op de landschappelijke structuur en waarden.

Huidige situatie



Variant 1



Variant 2

*figuur 10.4: Fotovisualisaties vanaf noordzijde Industrierrein Moerdijk (kern Strijensas)*

10.3.2 Lokale landschappelijke zichtbaarheid en beleving

De beoordeling van de effecten op de lokale zichtbaarheid en beleving is hoofdzakelijk gerelateerd aan de mate van afname van zichtlijnen en doorkijken in het plangebied zelf en de nabije aanwezigheid van bebouwing, bebossing of andere elementen in het landschap. Het plangebied heeft, als onderdeel van het industriegebied, een industrieel karakter. In dit gebied zijn windturbines in feite elementen die passen bij het beeld (en de verwachtingen van het beeld), hetgeen inhoudt dat de windturbines niet als storend worden ervaren. Hierbij is ook relevant dat de personen die in of bij het plangebied komen en de turbines kunnen zien en beleven daar over het algemeen 'functioneel' (vanwege de industriële functie van het gebied) zijn. Dat betekent dat voor de lokale zichtbaarheid en beleving onderscheid kan worden gemaakt tussen de zichtbaarheid -die er is- en de beleving – die in dit gebied eigenlijk niet van belang is. Voor de zichtbaarheid zijn de afmetingen van de turbines (naast tiphoogte, ashoogte en rotordiameter en de verhouding daartussen ook de afmeting van de voet van de mast) belangrijk. De diameter van (het onderste deel van) de mast neemt grosso modo toe met de hoogte van de mast (ashoogte) en is verder per leverancier verschillend.

In figuur 10.5 is te zien dat er sprake is van enige afname van zichtlijnen en doorkijken in het plangebied zelf. De aanwezigheid van industriële bebouwing met installaties, schoorstenen alsook hoogspanningsmasten beperken de negatieve effecten op de openheid in het plangebied zelf. Door de situering langs de Westelijke en Zuidelijke Randweg in de brede bermstroken met een ruime onderlinge afstand tussen de turbines (ruim meer dan 200 m) is de verwachting dat de lokale beleving en zichtbaarheid van de turbines niet als storend worden ervaren. Op korte afstand zijn de turbines hoog en is er ook zicht onder de rotor.

Huidige situatie



Variant 1



Variant 2



figuur 10.5: Fotovisualisaties vanaf Industrierrein Moerdijk, rotonde Zuidelijke randweg – N285



Vergelijking tussen varianten

De waarneembare verschillen tussen de varianten zijn beperkt, alleen het verschil in aantal (8 turbines in variant 1 en 7 turbines in variant 2) langs de Westelijke Randweg is zichtbaar. Het verschil van één extra turbine bij variant 1 ten opzichte van variant 2 leidt niet tot positievere of negatievere effecten op de lokale landschappelijke beleving. De verschillen in afmetingen tussen variant 1 en 2 (tiphoogte 188,5 m bij variant 1 en tiphoogte 196 m bij variant 2) zijn met het blote oog niet waarneembaar en leiden daardoor ook niet tot een andere landschappelijke beleving. Voor de lokale beleving kan de afmeting van het onderste deel van de toren van belang zijn. Deze is bij hogere turbines groter dan bij lage turbines (en is verder afhankelijk van de fabrikant). Doordat beide varianten in principe dezelfde ashoogte mogelijk maken leidt dit niet tot een verschil in lokale landschappelijke beleving.

Concluderend, vanwege de beperkte afname van de openheid ter plaatse van het plangebied is het effect op de lokale landschappelijke beleving (en de aard van de personen die te maken krijgen met de zichtbaarheid: de gebruikers van het industriegebied) en zichtbaarheid vanwege de ligging in industrieel gebied met hoge bebouwing, schoorstenen en hoogspanningsleidingen, de voldoende onderlinge afstand tussen de turbines en de situering van de turbines langs de Westelijke en Zuidelijke Randweg van beide varianten neutraal (0) beoordeeld.

10.3.3 Regionale landschappelijke zichtbaarheid en beleving

Dit aspect richt zich met name op de zichtbaarheids- en belevingseffecten van de windturbine-ontwikkeling vanuit de ruimere omgeving. De effecten hangen in grote mate af van de afstand tot de windturbineontwikkeling en de weersomstandigheden (helder weer versus regen of mist). Voor de beoordeling van de effecten op de regionale schaal wordt uitgegaan van redelijk helder weer (zoals ook in de fotovisualisaties). De windturbines zijn bij helder weer zichtbaar tot op een afstand van meer dan 10 km.

Overdag

Uit de fotovisualisaties blijkt dat in de kernen rondom het industrieterrein Moerdijk de turbines zichtbaar zijn. De visualisaties vanuit Klundert ten westen van het industrieterrein Moerdijk (zie figuur 10.6 en figuur 10.7), vanuit Strijensas ten noorden van het industrieterrein (zie figuur 10.4) en Moerdijk ten noordoosten van het industrieterrein (zie figuur 10.8) tonen goed de effecten van de varianten vanuit de ruimere omgeving. Vanaf andere standpunten zijn veelal bosschages of gebouwen tussen het standpunt en het windpark gelegen of is de afstand groter, waardoor de landschappelijke effecten minder goed zichtbaar zijn.

Vanwege de reeds bestaande industriële bebouwing met hoge en afwisselende bouwhoogten van bedrijfspanden, installaties en schoorstenen past het windpark goed in de skyline van zeehaven- en industrieterrein Moerdijk. De windturbines met een maximale tiphoogte van ongeveer 196 meter steken echter boven de bebouwing uit, omdat de bebouwing een maximale (toegestane) bouwhoogte heeft van 120 meter. Voor de beoordeling is vooral van belang dat een windpark, als een nieuwe en relatief beperkte toevoeging aan de industriële context van het industrieterrein, zichtbaar is. De relatief beperkte verschillen tussen de varianten 1 en 2 (in aantal en afmetingen) zijn op dit schaalniveau en in deze omgeving voor de zichtbaarheid en beleving weinig onderscheidend.

Huidige situatie



Variant 1



Variant 2



figuur 10.6: Fotovisualisaties vanaf westzijde Industrierterrein Moerdijk: vanuit Klundert, kruising Beatrijsweg – Houtzagerij





figuur 10.7: Fotovisualisaties vanaf westzijde Industrierrein Moerdijk: vanuit Klundert, kruising Schanspoort – Ambachtsweg



Huidige situatie**Variant 1****Variant 2**

figuur 10.8: Fotovisualisaties vanaf noordoostzijde Industrierrein Moerdijk: vanuit Moerdijk, kruising Johan Willem Frisostraat - Grintweg



's Avonds en 's nachts

Een relatief nieuw element voor windturbines is de obstakelverlichting die verplicht is vanwege de hoogte van moderne windturbines. De knipperende rode lichten op de gondels van windturbines leiden in de nachtperiode tot (bij helder weer) zichtbaarheid tot op grote afstand. Voor beide varianten geldt dat obstakelverlichting noodzakelijk is. De verlichting zal worden aangebracht op een hoogte van (maximaal) ongeveer 130 m, dus hoger dan de vele lichtbronnen op het industrieterrein. Gezien de grote hoeveelheid licht op en boven het terrein leidt in dit gebied de obstakelverlichting niet tot een relevante toename van de verlichting en de beleving. De verschillen tussen de varianten zijn niet onderscheidend.

Vergelijking tussen varianten

De waarneembare verschillen tussen de varianten zijn vanuit de ruimere omgeving zeer beperkt. Variant 2 met 7 turbines geeft wel een iets rustiger beeld, dan variant 1 met 8 turbines. Het verschil in aantal (8 turbines in variant 1 en 7 turbines in variant 2) is vanuit vele standpunten (kernen) vaak niet of nauwelijks zichtbaar. Het verschil van één extra turbine bij variant 1 ten opzichte van variant 2 leidt daarom ook niet tot een positievere of negatievere effectenbeoordeling op de regionale landschappelijke beleving. De verschillen in afmetingen tussen variant 1 en 2 (tiphoogte 188,5 m bij variant 1 en tiphoogte 196 m bij variant 2) zijn op grotere afstand niet waarneembaar en leiden daardoor ook niet tot een andere landschappelijke beleving. Eveneens leiden de verschillen in turbinetypen (rotordiameter) niet tot een verschil in regionale landschappelijke beleving. Voor de beoordeling is vooral van belang dat het windpark leidt tot een nieuwe toevoeging aan het industrieterrein, waarbij de relatief kleine verschillen tussen de varianten niet onderscheidend zijn.

Concluderend, de visualisaties van de varianten vanuit de omgeving tonen aan dat beide varianten vanwege de zichtbaarheid vanuit de meeste kernen een licht negatief (0/-) effect op de landschappelijke beleving en zichtbaarheid vanuit de ruimere omgeving. Omvang en aantal turbines zijn (binnen de gehanteerde bandbreedte van de varianten) minder van belang, er is daarom geen verschil in de beoordeling van de varianten.

10.4 Beoordeling

Landschappelijke structuur en waarden

De windturbineontwikkeling sluit in hoge mate aan op de bestaande landschappelijke structuur (lijninfrastructuur en hoge industriële bebouwing) van het zeehaven- en industrieterrein Moerdijk. De varianten hebben, ondanks de variatie in afmetingen, geen verschileffect in effecten en de mate van aansluiting op de bestaande lijninfrastructuur. Beide varianten zijn neutraal (0) beoordeeld op effecten op de landschappelijke structuur en waarden.

Lokale landschappelijke zichtbaarheid en beleving

Het effect van de windturbines op de lokale landschappelijke beleving en zichtbaarheid is neutraal (0) beoordeeld voor de beide varianten. De beoordeling is het resultaat van in de eerste plaats de ligging in industrieel gebied met hoge bebouwing, schoorstenen en hoogspanningsleidingen, de voldoende onderlinge afstand tussen de turbines en de situering van de turbines langs de Westelijke en Zuidelijke Randweg. In de tweede plaats is voor de beoordeling van belang dat personen die in het plangebied de turbines kunnen zien en beleven bestaat uit mensen die 'functioneel' vanwege de industrie functie in het gebied zijn, en die het gebied dus ook sterk ervaren als een werklocatie.

Regionale landschappelijke beleving en zichtbaarheid

Beide varianten veroorzaken vanwege de zichtbaarheid vanuit de meeste kernen een als licht negatief (0/-) beoordeeld effect op de landschappelijke beleving en zichtbaarheid vanuit de wijdere omgeving. Het windpark is, bij de beide varianten, een relatief kleine toevoeging aan het industriële (en deels zichtbare) karakter van het plangebied. Het effect in de nacht (door de obstakelverlichting) is beperkt vanwege de grote lichtuitstraling van het industriegebied.

Op basis van de bovenstaande effectbeschrijving is de effectbeoordeling als volgt samen te vatten:

Aspect	Criterium	Variant 1	Variant 2
Landschappelijke structuur en waarden	Effecten op (historische) verkaveling en landschappelijke elementen	0	0
Lokale landschappelijke beleving en zichtbaarheid	Effecten op lokale zichtbaarheid en beleving (in het plangebied)	0	0
Regionale landschappelijke beleving en zichtbaarheid	Effecten op zichtbaarheid en beleving vanuit de omgeving	0/-	0/-

11 Natuur

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de windturbineontwikkeling op de natuur beschreven. De varianten zijn beoordeeld voor de verschillende (beschermde) natuurwaarden in de directe en ruimere omgeving. In het onderzoeksrapport 'Effecten op beschermde gebieden van Windpark Moerdijk (Bureau Waardenburg, 2016) zijn de effecten van het voornemen op Natura 2000-gebieden en Natuurnetwerk Nederland uitgewerkt. In het onderzoeksrapport 'Effecten op beschermde soorten van Windpark Moerdijk' (Bureau Waardenburg, 2015) zijn de effecten van het voornemen op beschermde soorten uitgewerkt. In een aparte notitie is de windmeetmast getoetst aan de natuurwetgeving en natuurbeleid. De rapporten en notitie zijn als bijlagen bij het MER toegevoegd.

11.1 Beoordelingskader

Natuurbeschermingswet

Natuurwaarden worden op gebiedsniveau en op soortenniveau beschermd. De Natuurbeschermingswet 1998 regelt de bescherming van de beschermde Natura 2000-gebieden. Voor Natura 2000-gebieden zijn instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd. Significante negatieve effecten op deze doelstellingen zijn in beginsel niet toegestaan. Daarnaast zijn voor natuurgebieden beleidsdoelstellingen geformuleerd op provinciaal niveau.

Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen Ecologische Hoofdstructuur) is een samenhangend netwerk van natuurgebieden en verbindingzones. Binnen de NNN kan de uitwisseling van soorten plaatsvinden en wordt de instandhouding van de biodiversiteit ondersteund. In principe zijn er geen ontwikkelingen toegestaan als deze ontwikkelingen de wezenlijke kenmerken of waarden van het NNN aantasten. Voor wat betreft het NNN is er volgens het landelijk spoor alleen bij directe aantasting sprake van vervolgstappen, waaronder compensatie. Het NNN in de provincie Noord-Brabant kent echter wel een externe werking. Conform de Verordening Ruimte Noord-Brabant 2014 dienen negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN (fysieke aantasting en externe werking) waar mogelijk te worden beperkt en de overblijvende, negatieve effecten dienen te worden gecompenseerd.

Flora- en faunawet

De Flora- en faunawet beschermt een groot aantal in Nederland voorkomende planten- en diersoorten. De wet verbiedt handelingen of ontwikkelingen die strijdig zijn met de verbodsbepalingen uit de Flora- en faunawet. De varianten worden beoordeeld op effecten op aantasting van leefgebieden van beschermde soorten en effecten op populaties van beschermde soorten, in het bijzonder op populaties van vogels en vleermuizen.

De te toetsen criteria voor het thema natuur zijn weergegeven in tabel 11.1.

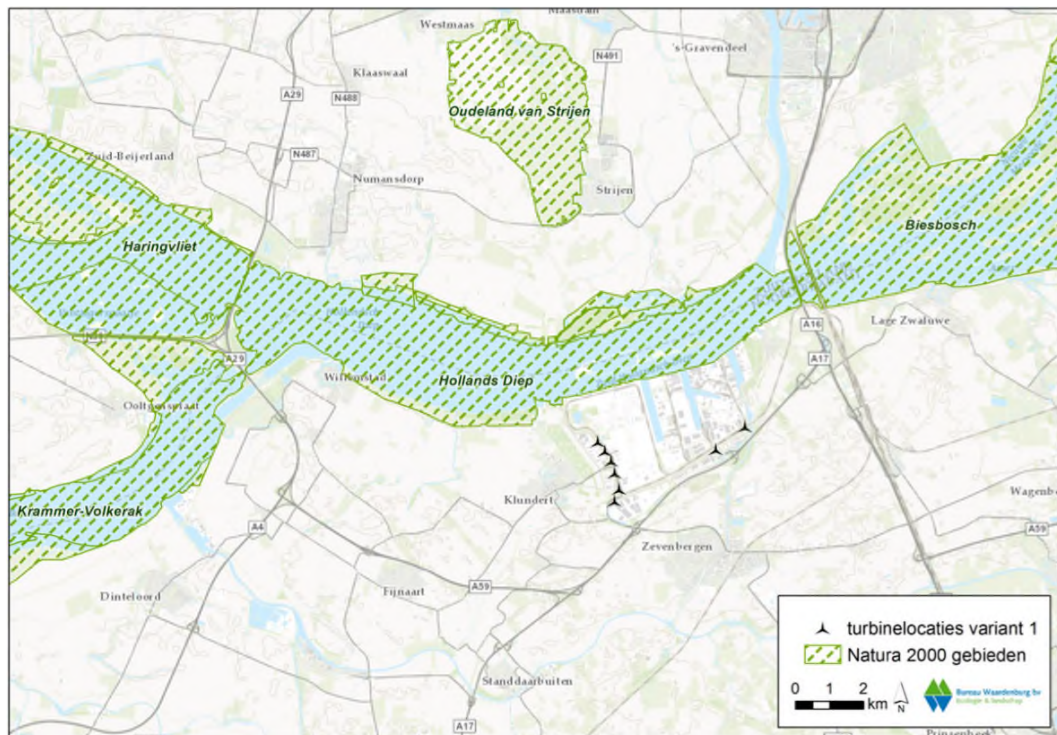
tabel 11.1: Beoordelingscriteria Natuur

Aspect	Criterium
Natura 2000	Effecten op Natura 2000-gebieden
Natuurnetwerk Nederland (NNN), inclusief ecologische verbindingzone (evz)	Effecten wezenlijke kenmerken en waarden van NNN-gebieden
	Effecten op verbindingfunctie van ecologische verbindingzones
Beschermde soorten	Kans op aantasting leefgebieden van beschermde soorten
	Kans op sterfte van vleermuizen en vogels

11.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

11.2.1 Natura 2000

In het plangebied zijn geen Natura 2000-gebieden gelegen. Het plangebied ligt op 1,5 km afstand van Natura 2000-gebied Hollands Diep. Daarnaast liggen op grotere afstand van de windparklocatie de Natura 2000-gebieden Biesbosch (> 4 km), Oudeland van Strijen (> 6,5 km), het Haringvliet en het Krammer-Volkerak (beide > 11 km). De Natura 2000-gebieden Biesbosch, Haringvliet, Hollands Diep en het Krammer-Volkerak zijn aangewezen onder de Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn. Het Natura 2000-gebied Oudeland van Strijen is alleen aangewezen onder de Vogelrichtlijn.



figuur 11.1 Ligging van het geplande Windpark Industrieterrein Moerdijk (variant 1) en Natura 2000-gebieden (bron: Bureau Waardenburg, 2015)

Voor de verschillende Natura 2000-gebieden gelden instandhoudingsdoelen die zijn onderverdeeld in doelstellingen voor verschillende habitattypen, habitatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels. Vanwege de ligging van het plangebied buiten de Natura 2000-gebied is er met zekerheid geen sprake van verlies van areaal van de habitattypen en habitatsoorten door ruimtebeslag. Ook is er geen sprake van relevante emissies van schadelijke stoffen naar lucht, water en/of bodem als gevolg van de windturbineontwikkeling. Effecten op habitattypen en habitatsoorten kunnen op voorhand met zekerheid uitgesloten worden. De meervleermuis, waarvoor ook een instandhoudingsdoelstelling in de Biesbosch geldt, komt niet in het plangebied voor. Zodoende kunnen effecten op deze soort ook op voorhand worden uitgesloten.

Vogels vertonen - naast de jaarlijkse seizoenstrek - dagelijks pendelgedrag tussen Natura 2000-gebieden onderling en tussen Natura 2000-gebieden en omliggende gebieden. De vogelpopulaties van de Natura 2000-gebieden het Hollands Diep, Biesbosch, Haringvliet, Krammer-Volkerak, en het Oudeland van Strijen ondervinden mogelijk invloed van een windpark op Industrierrein Moerdijk.

Er is in het onderzoek onderscheid gemaakt in de aanwijzing van de Natura 2000-gebieden voor de habitatsoorten broedvogels en niet-broedvogels. Onderstaand zijn de resultaten van het onderzoek weergegeven. Op basis hiervan wordt bepaald of de bouw en het gebruik van Windpark Industrierrein Moerdijk mogelijk een effect heeft op het behalen van het instandhoudingsdoel van de betreffende soorten, of dat het optreden van effecten op voorhand met zekerheid uitgesloten kan worden (zie paragraaf 11.3.1).

Broedvogels

In tabel 11.2 is een overzicht weergegeven van de broedvogelsoorten uit Natura 2000-gebieden die mogelijk een relatie hebben met het plangebied.

tabel 11.2: Overzicht van de broedvogelsoorten uit nabijgelegen Natura 2000-gebieden die mogelijk een relatie hebben met het plangebied van Windpark Industrierrein Moerdijk

Soort	Natura 2000-gebieden
Lepelaar	Hollands Diep, Krammer-Volkerak
Aalscholver	Biesbosch
Roerdomp	Biesbosch
Porseleinhoen	Biesbosch
Bruine kiekendief	Haringvliet, Krammer-Volkerak, Biesbosch
Kluut	Hollands Diep, Haringvliet, Krammer-Volkerak
Bontbekplevier	Hollands Diep, Haringvliet, Krammer-Volkerak
Strandplevier	Hollands Diep, Haringvliet, Krammer-Volkerak
Grote stern	Hollands Diep, Krammer-Volkerak
Visdief	Hollands Diep, Krammer-Volkerak
Dwergstern	Hollands Diep, Krammer-Volkerak
Kleine mantelmeeuw	Krammer-Volkerak
Meeuw	Haringvliet, Krammer-Volkerak
Zwartkopmeeuw	Haringvliet, Krammer-Volkerak
IJsvogel	Haringvliet, Biesbosch
Blauwborst	Haringvliet, Biesbosch
Snor	Haringvliet, Biesbosch
Rietzanger	Haringvliet, Biesbosch

Van alle broedvogelsoorten waarvoor het Hollands Diep, het Haringvliet, het Krammer-Volkerak en/of de Biesbosch zijn aangewezen, hebben alleen de lepelaars die broeden op de Sassenplaat in het Hollands Diep mogelijk een relatie met het plangebied van Windpark Industrierrein Moerdijk. Het Oudeland van Strijen is niet aangewezen voor broedvogels. De overige broedvogelsoorten worden verder buiten beschouwing gelaten.

Aanwezigheid van vogels in het plangebied

De broedkolonie van de lepelaars op de Sassenplaat ligt op een afstand van circa 2,5 kilometer ten noordoosten van het plangebied. De op de Sassenplaat broedende lepelaars foerageren met name in ondiepe wateren in de ruime omgeving. Op basis van het aanwezige habitat (industrierrein) voldoet het plangebied niet als potentieel foerageer- of rustgebied voor de lepelaar.

Vliegbewegingen over het plangebied

Wel kunnen de lepelaars over het plangebied vliegen. Uit het onderzoek naar de vliegbewegingen is gebleken dat de lepelaars van de Sassenplaat hooguit incidenteel op risicohoogte (ter hoogte van de rotordiameter) door Windpark Industrierrein Moerdijk zullen vliegen.

Niet-broedvogels

In tabel 11.3 is een overzicht weergegeven van de niet-broedvogelsoorten uit Natura 2000-gebieden die mogelijk een relatie hebben met het plangebied. De overige niet-broedvogelsoorten worden verder buiten beschouwing gelaten. Uit de analyse is verder naar voren gekomen dat effecten van de windturbineontwikkeling op niet-broedvogels uit het Natura 2000-gebied Oudeland van Strijen op voorhand met zekerheid kunnen worden uitgesloten. Dit Natura 2000-gebied wordt verder buiten beschouwing gelaten.

tabel 11.3: Overzicht van de niet-broedvogelsoorten uit nabijgelegen Natura 2000-gebieden die mogelijk een relatie hebben met het plangebied van Windpark Industrierrein Moerdijk

Soort	Natura 2000-gebieden
Kleine zwaan	Biesbosch, Haringvliet, Krammer-Volkerak
Kolgans	Hollands Diep, Biesbosch, Haringvliet
Dwerggans	Haringvliet
Grauwe gans	Hollands Diep, Biesbosch, Haringvliet, Krammer-Volkerak
Brandgans	Hollands Diep, Biesbosch, Haringvliet, Krammer-Volkerak
Rotgans	Krammer-Volkerak
Krakeend	Hollands Diep
Smient	Hollands Diep
Wilde eend	Hollands Diep

Aanwezigheid van vogels in het plangebied

Op basis van het aanwezige habitat (industrierrein) voldoet het plangebied ook niet als potentieel foerageer- of rustgebied voor de niet-broedvogels waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Dit beeld wordt bevestigd door de resultaten van het veldbezoek dat ten behoeve van de voorgenomen ontwikkeling is uitgevoerd.

Vliegbewegingen over het plangebied

Een aantal soorten in de omgeving passeert mogelijk het plangebied onderweg van foerageer- en/of rustgebieden naar de betreffende Natura 2000-gebieden (en vice versa).

Het plangebied biedt buiten het broedseizoen geen belangrijke foerageer- of rustgebied voor kleine zwanen of ganzen. De ganzen kunnen onderweg van slaapplek naar foerageergebied en vice versa het plangebied passeren. Hiertoe is een onderzoek naar vliegbewegingen uitgevoerd. Tijdens het onderzoek in 2013 en 2014/2015 zijn hoofdzakelijk vliegbewegingen van groepen grauwe ganzen en kolganzen vastgesteld. Deze vogels zijn hoofdzakelijk afkomstig uit het Natura 2000-gebied Hollands Diep. Gebleken is dat de grauwe ganzen en kolganzen uit diverse richtingen over het plangebied zijn gevlogen. Er is geen sprake van een vaste vliegroute.

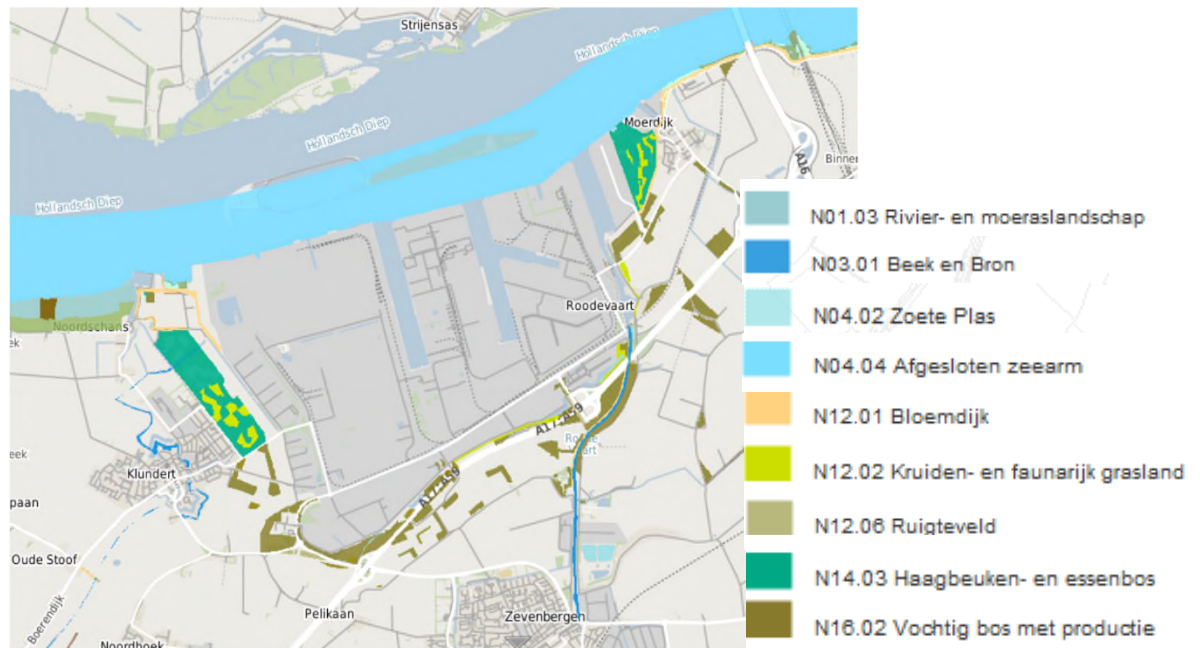
Van de overige passerende kwalificerende soorten ganzen en zwanen zijn alleen in 2015 enkele groepen overvliegende brandganzen en enkele overvliegende kleine zwanen vastgesteld. Het plangebied wordt door deze soorten onregelmatig en hooguit in kleine aantallen gepasseerd. Van de rotgans en dwerggans zijn bij geen enkel veldbezoek vliegbewegingen over het plangebied vastgesteld. Voor de dwerggans en de rotgans kan een relatie met het plangebied van Windpark Industrierrein Moerdijk met zekerheid uitgesloten worden.

De smient, krakeend en wilde eend foerageren hoofdzakelijk in de donkerperiode. Het plangebied is voor deze soorten ongeschikt als foerageergebied. Vliegbewegingen over industrie-terrein Moerdijk vinden hooguit in lage dichtheden plaats.

11.2.2 Natuurnetwerk Nederland

Natuurnetwerk Nederland

In de omgeving van het plangebied zijn gebieden aanwezig die behoren tot het Natuurnetwerk Nederland. De natuurdoelen voor deze gebieden zijn gespecificeerd als natuurbeheertypen.



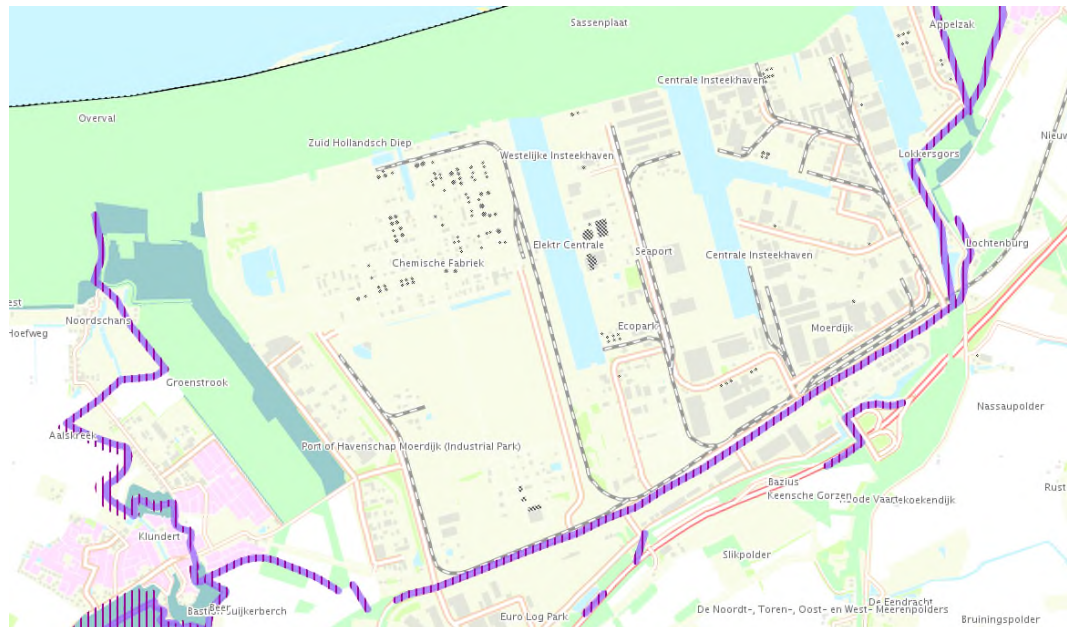
figuur 11.2: Beheerkaart voor gebieden die behoren tot het Natuurnetwerk Nederland in de omgeving van het plangebied (bron: kaartenbank.brabant.nl)

Ecologische verbindingszone (EVZ)

Naast het Natuurnetwerk Nederland zijn er ecologische verbindingszones (EVZ). Dit zijn lang-gerekte landschapselementen die als groene schakels de Brabantse natuurgebieden met elkaar verbinden (Bron: toelichting Verordening Ruimte Noord-Brabant 2014). Artikel 11 'Aanduiding ecologische verbindingszone' uit de Verordening Ruimte geeft het volgende aan:

- Voor de ecologische verbindingszones geldt een beperkt beschermingsregime, gericht op het bieden van basisbescherming. Een ecologische verbindingszone wordt aangeduid met een concreet aangeduid (zoek-)gebied. Inrichting, beheer en bescherming op perceelsniveau worden nader in het bestemmingsplan uitgewerkt.
- In bestaand stedelijk gebied en zoekgebieden voor stedelijke ontwikkeling moet het bestemmingsplan een ecologische verbindingszone met een breedte van 50 meter beschermen (in dit geval het IT Moerdijk). In overige gebieden is de breedte vastgesteld op 25 meter. Het gaat hierbij over de aansluitende verbinding over land.
- In dit artikel is bepaald dat indien de ecologische verbindingszone is gerealiseerd de beschermingsregels van artikel 5 van overeenkomstige toepassing zijn.

De groenstrook grenzend en watergang grenzend aan de Zuidelijk Randweg maken onderdeel uit van een ecologische verbindingszone. De ecologische verbindingszone is indicatief weergegeven in de Verordening Ruimte (zie figuur 11.3).



figuur 11.3: Ligging EVZ langs Zuidelijke Randweg (EVZ = paars gearceerde lijn) (bron: ruimtelijkeplannen.nl)

De indicatieve zone is op basis van de Verordening Ruimte Noord-Brabant deels geprojecteerd ten zuiden van de Zuidelijke Randweg en deels over de Zuidelijke Randweg. De ligging van de ecologische verbindingszone wordt in het kader van onderhavig project geoptimaliseerd, zodat deze gehele verbindingszone ten zuiden van de Zuidelijke Randweg komt te liggen.

Aan de EVZ langs de Zuidelijke Randweg zijn geen concrete doelsoorten of modellen gekoppeld. Gezien de ligging van de strook en het aanwezige biotoop (grasberm, watergang) is de EVZ vooral geschikt voor grondgebonden fauna (amfibieën, kleine zoogdieren), een gevarieerde bloemrijke en structuurrijke flora en daarmee samenhangende insectenleven (vlinders en libellen).

11.2.3 Beschermde soorten

Het plangebied bestaat hoofdzakelijk uit bermstroken met grasvegetatie langs de Westelijke en Zuidelijke Randweg, die regelmatig worden gemaaid. De natuurwaarde van de bermstroken is laag, er is weinig ruimte voor natuurlijke begroeiing. In het plan- en studiegebied zijn natuurwaarden aanwezig. De aanwezige populieren langs de Westelijke en Zuidelijke Randweg kunnen van belang zijn als vlieg- en foerageerroute voor vleermuizen die in het gebied aanwezig zijn. Op gebouwen en opgeslagen materialen op het industrieterrein broeden diverse soorten meeuwen. Langs de buitenranden van het industrieterrein zijn bosschages aanwezig die een groene buffer vormen tussen het industrieterrein en de omgeving. Deze gebieden hebben een functie voor bos- en zangvogels, daarnaast vormt het een leefgebied voor zoogdieren. De braakliggende terreinen worden gebruikt voor diverse soortgroepen waaronder weide- en akkervogels.

Op basis van de gegevens van de bureaustudie en de terreinbezoeken is een inschatting gemaakt van de verwachte beschermde soorten en de soorten in het zoekgebied voor de windturbines. Deze soorten en het beschermingsregime zijn opgenomen in tabel 11.4.

tabel 11.4: Verwachte beschermde soorten in het zoekgebied voor de windturbines (HR = Habitatrichtlijn beschermingsregime AMvB art. 75)

Soort Nederlandse naam	Beschermingsstatus Flora- en faunawet	Habitatrichtlijn Bijlage II/IV	Rode lijst (nov. 2002)
Zoogdieren			
Soorten muizen	Tabel 1	-	-
Egel	Tabel 1	-	-
Haas	Tabel 1	-	-
Konijn	Tabel 1	-	-
Mol	Tabel 1	-	-
Kleine marterachtigen	Tabel 1	-	-
Vleermuizen			
Gewone dwergvleermuis	Tabel 3	Bijlage IV, HR	-
Watervleermuis	Tabel 3	Bijlage IV, HR	-
Ruige dwergvleermuis	Tabel 3	Bijlage IV, HR	-
Amfibieën			
Bruine kikker	Tabel 1	-	-
Kleine watersalamander	Tabel 1	-	-
Gewone pad	Tabel 1	-	-
Bastaardkikker	Tabel 1	-	-
Vogels			
Buizerd	Jaarrond beschermde nestlocatie		
Kleine Mantelmeeuw	Algemeen voorkomende inheemse vogelsoorten (allen strikt beschermd)		
Zilvermeeuw			
Stormmeeuw			
Kokmeeuw			
Visdief			-
Kleine plevier			
Lepelaar			
Brandgans			
Grauwe gans			
Kleine zwaan			
Kolgans			
Kraaiachtigen			
Duiven			
Zangvogels			
Flora			
Bijenorchis	Tabel 2		

11.3 Effecten

11.3.1 Natura 2000-gebieden

De volgende mogelijke effecten van de windturbines op broedvogels en niet-broedvogels zijn onderzocht, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen effecten tijdens de aanleg en effecten in de gebruiksfase:

- Sterfte van vogels door aanvaring met de windturbines gedurende de gebruiksfase;
- Verlies van areaal of leefgebied door ruimtebeslag gedurende de aanleg- en gebruiksfase;
- Verstoring en barrièrewerking door beweging, licht en geluid gedurende aanleg- en gebruiksfase.

De locatie van de meetmast (op het westelijk deel van het industrieterrein, nabij de Langeweg) ligt op ruim twee kilometer afstand van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied (Hollands Diep). De locatie van de meetmast biedt geen geschikt habitat voor de soorten waarvoor Natura 2000-gebied Hollands Diep is aangewezen. Effecten van de realisatie en gebruik van de meetmast zijn het kader van de Natuurbeschermingswet daarom met zekerheid uit te sluiten.

Broedvogels

Sterfte van vogels door aanvaring met windturbines

Er zijn geen belangrijke vaste vliegroutes van broedvogels tussen broedlocaties en foerageer- of rustgebieden over het plangebied. In de gebruiksfase van het windpark treedt hooguit incidentele sterfte op van broedvogelsoorten waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen.

Verlies van areaal of leefgebied door ruimtebeslag

De beoogde windturbines liggen op grote afstand (meer dan 2 kilometer) van de broedkolonie van de lepelaar op de Sassenplaat. Er is geen sprake van verlies van areaal of leefgebied door ruimtebeslag.

Verstoring en barrièrewerking door beweging, licht en geluid

De realisatie en het gebruik van Windpark Industrieterrein Moerdijk veroorzaakt geen verstoring van de op de Sassenplaat broedende lepelaar. Ook is voor de lepelaar geen sprake van barrièrewerking.

Conclusie broedvogels

Effecten op het behalen van instandhoudingsdoelen voor kwalificerende broedvogels van de Natura 2000-gebieden Hollands Diep, Biesbosch, Haringvliet en het Krammer-Volkerak zijn met zekerheid uit te sluiten. Hierin zijn de varianten niet onderscheidend.

Niet-broedvogels

Sterfte van vogels door aanvaring met windturbines

Het plangebied wordt niet of nauwelijks gebruikt door niet-broedvogelsoorten afkomstig uit de Natura 2000-gebieden. Er zijn alleen regelmatig gebruikte vliegroutes over het plangebied van grauwe gans en kolgans. Deze vogels zijn hoofdzakelijk afkomstig uit het Natura 2000-gebied Hollands Diep. Voor deze soorten is een voorspelling van het aantal aanvaringsslachtoffers gedaan. Volgens de voorspelling vallen voor beide soorten minder dan 1 aanvaringsslachtoffer per jaar in Windpark Industrieterrein Moerdijk. Dit betreft incidentele sterfte oftewel een verwaarloosbaar kleine kans op sterfte als gevolg van het project.

In tabel 11.5 zijn voor de grauwe gans en de kolgans de 1%-mortaliteitsnormen weergegeven voor de Natura 2000-gebieden die voor deze soorten zijn aangewezen. De berekende sterfte (<1 exemplaar per jaar) ligt in alle gevallen (ver) onder deze 1%-mortaliteitsnormen, waarmee het effect op het behalen van de instandhoudingsdoelen van de desbetreffende Natura 2000-gebieden als verwaarloosbaar beschouwd kan worden.

tabel 11.5: 1%-mortaliteitsnormen van de grauwe gans en de kolgans voor de Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van Windpark Industrierrein Moerdijk die voor deze soorten zijn aangewezen. Het Krammer-Volkerak is niet aangewezen voor de kolgans.

Natura 2000-gebied	1% mortaliteitsnormen	
	Grauwe gans	Kolgans
Hollands Diep	9	8
Biesbosch	20	78
Haringvliet	3	5
Krammer-Volkerak	11	n.v.t.

Voor de kleine zwaan, andere soorten ganzen, smient, krakeend en wilde eend is het aantal vlieg-bewegingen over het plangebied dermate beperkt dat voor al deze soorten de sterfte in Windpark Industrierrein Moerdijk verwaarloosbaar zal zijn. Het optreden van meer dan incidentele sterfte voor deze soorten kan met zekerheid uitgesloten worden.

Verlies van areaal of leefgebied door ruimtebeslag

Er is geen sprake van een afname van potentieel foerageergebied.

Verstoring en barrièrewerking door beweging, licht en geluid

Tot op 400 meter van de windturbines kan verstoring plaatsvinden van foeragerende ganzen en eenden. Op basis van deze afstand is er voor Windpark Industrierrein Moerdijk geen overlap met de Natura 2000-gebieden Hollands Diep, Biesbosch, Haringvliet en/of Krammer-Volkerak. De versturende werking van de windturbines kan daarom niet reiken tot in deze Natura 2000-gebieden.

Binnen het windpark zijn voldoende mogelijkheden om uit te wijken zonder dat dit tot grote energetische verliezen leidt. Effecten van barrièrewerking op kwalificerende niet-broedvogels zijn daarom gedurende de gebruiksfase niet aanwezig.

Conclusie niet-broedvogels

Effecten op het behalen van instandhoudingsdoelen voor kwalificerende niet-broedvogels van de Natura 2000-gebieden Hollands Diep, Biesbosch, Haringvliet en het Krammer-Volkerak zijn met zekerheid uit te sluiten. Hierin zijn de varianten niet onderscheidend.

Conclusie

Effecten van beide varianten van het windpark op het behalen van instandhoudingsdoelen voor kwalificerende broedvogels en niet-broedvogels van de Natura 2000-gebieden Hollands Diep, Biesbosch, Haringvliet, het Krammer-Volkerak en het Oudeland van Strijen zijn met zekerheid uit te sluiten. De effecten worden daarom voor beide varianten neutraal (0) beoordeeld.

11.3.2 Natuurnetwerk Nederland

Effecten op het functioneren van het NNN zijn uitgesloten. De ingreep vindt plaats buiten gebieden die behoren tot het NNN. Geen van de beheertypen heeft specifiek betrekking op soorten die negatieve effecten kunnen ondervinden door externe werking door overzwaai van de turbines. De wezenlijke waarden en kenmerken van gebieden die behoren tot het NNN worden niet aangetast.

Van de geplande windturbines is T-6 (variant 1) of T-5 (variant 2) gepland in de directe nabijheid van gebieden die behoren tot het NNN (op circa 30 meter afstand). Een verplaatsing van deze turbinepositie richting het NNN kan leiden tot andere effecten dan in het onderzoek is getoetst

(o.a. ruimtebeslag in het NNN). Bij een eventuele wijziging van de positie van deze turbine dient daar rekening mee gehouden te worden.

In beide varianten zijn, uitgaande van de geoptimaliseerde ecologische verbindingszone (EVZ), twee windturbines gepositioneerd in de EVZ langs de Zuidelijke Randweg (zie figuur 11.4 en figuur 11.5), te weten T-6 en T-7 in variant 1 en T-5 en T-6 in variant 2.



figuur 11.4 Ligging windturbines van variant 1 ten opzichte van EVZ (EVZ = donkergroen gearceerde lijn) langs Zuidelijke Randweg



figuur 11.5 Ligging windturbines van variant 2 ten opzichte van EVZ (EVZ = donkergroen gearceerde lijn) langs Zuidelijke Randweg

Het ruimtebeslag van de windturbine en bijbehorende voorzieningen in de EVZ bedraagt per turbine circa 2.500 - 3.500 m². Dit oppervlak betreft naast het fundatieblok met de windturbine, ook kraanopstelplaatsen voor de bouw en onderhoud van de windturbine, alsmede de toegangsweg tot het fundatieblok en de kraanopstelplaats. Momenteel is de concrete locatie van deze functies (het fundatieblok met de windturbine, de kraanopstelplaatsen en de toegangsweg) nog niet bekend.

De bouw en ingebruikname van de twee windturbines in de EVZ heeft gezien het beperkte ruimtebeslag geen effecten op de functionaliteit van EVZ als verbindingszone. De varianten zijn hierin niet onderscheidend. Daarnaast is bij de overige turbine (T-8 variant 1, T-7 variant 2) langs de Zuidelijke Randweg mogelijk net sprake van overzwaai over de EVZ langs de Zuidelijke Randweg. De overzwaai heeft eveneens geen effecten op de functionaliteit van de EVZ als verbindingszone.

In het bestemmingsplan wordt ter plaatse van de EVZ een gebiedsaanduiding opgenomen. Binnen deze gebiedsaanduiding mogen conform de Verordening Ruimte 2014 van de provincie Noord-Brabant werken en werkzaamheden (met een groter oppervlak dan 100 m² dan wel voor het ophogen van de gronden) pas worden uitgevoerd na het verkrijgen van een omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde of werkzaamheden. Hiermee wordt de functionaliteit van de EVZ geborgd.

Conclusie

Beide varianten tasten niet de wezenlijke waarden en kenmerken van de gebieden aan die behoren tot het NNN. De effecten van beide varianten op het Natuurnetwerk Nederland zijn neutraal (0) beoordeeld.

De windturbines leiden in beide varianten tot een beperkte ruimtebeslag in de ecologische verbindingszone (EVZ), het beperkte ruimtebeslag heeft geen effecten op de functionaliteit van de ecologische verbindingszone. In het bestemmingsplan wordt ter plaatse van de ecologische verbindingszone een aanduiding en regels opgenomen ter bescherming van de ecologische verbindingszone. De effecten van beide varianten op de ecologische verbindingszone zijn neutraal (0) beoordeeld.

11.3.3 Beschermde soorten

Zoogdieren

Aanlegfase

Het plangebied vormt leefgebied van een aantal grondgebonden zoogdieren van Tabel 1 Ff-wet. Werkzaamheden in de aanlegfase kunnen enige effecten veroorzaken op deze soorten. De varianten zijn niet onderscheiden in hun effecten op deze soorten. Voor deze soorten van Tabel 1 geldt een vrijstelling van de verbodsbepalingen van de Ff-wet bij ruimtelijke ingrepen. Voor deze soorten is dus geen ontheffing Ff-wet nodig. De gunstige staat van instandhouding van deze soorten is niet in het geding als gevolg van de voorgenomen ontwikkeling.

Vleermuizen

Aanlegfase

Voor de bouw van de windturbines, de windmeetmast en de aanleg van de toegangswegen zullen bomen gekapt moeten worden. In 2013/2015 heeft BEC geen vaste rust- en verblijfplaatsen in deze bomen vastgesteld. Vernietiging van verblijfplaatsen 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. Dit geldt ook voor de te kappen bomen ten behoeve van de windmeetmast. Wanneer een verblijfplaats wordt aangetroffen in (of nabij) een te kappen boom is ontheffing van verbodsbepalingen zoals genoemd in artikel 11 van de Flora-en faunawet nodig. Deze ontheffing kan verkregen worden indien passende mitigerende maatregelen worden genomen, bijvoorbeeld het tijdig plaatsen van vleermuiskasten.

Verblijfplaatsen (paarplaats ruige dwergvleermuis) en een vliegroute (gewone dwergvleermuis) bevinden zich in / langs de groensingel bij de Westelijke Randweg. Verstoring zou op kunnen treden bij de bouw van turbines T-2 t/m T-6 (variant 1) en T-2 t/m T-5 (variant 2) wanneer de groensingel 's nachts wordt verlicht in het seizoen waarin vleermuizen actief zijn (van begin april tot eind oktober). De verstoring als gevolg van de windturbines kan worden voorkomen door: 1) overdag te werken, 2) van november tot april te werken, of 3) de verlichting zo te plaatsen dat deze in de richting van de randweg gericht is en niet in de richting van de groensingel. Wanneer verstoring wordt voorkomen, is geen ontheffing van de Flora- en faunawet nodig. De windmeetmast en de benodigde kap van de bomen voor deze mast leiden niet tot verstoring van de aanwezige vliegroute en het foerageergebied langs de Langeweg.

Gebruiksfas

Het draaien van windturbines op plaatsen waar vleermuizen voorkomen kan leiden tot het doden van vleermuizen als gevolg van (bijna) aanvaringen met rotorbladen. Berekend is dat als gevolg van de voorgenomen ontwikkeling jaarlijks ongeveer 18-20 gewone dwergvleermuizen slachtoffer worden van een aanvaring met de windturbines. Aangezien variant 1 meer windturbines omvat is de sterfte bij deze variant iets groter dan bij variant 2. Voor soorten waarvoor een niet-verwaarloosbare kans op sterfte wordt voorzien, zoals in dit geval voorzien voor de gewone dwergvleermuis, is een ontheffing Ff-wet nodig voor het overtreden van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Ff-wet. De voorziene 20 slachtoffers hebben geen effect op de gunstige staat van instandhouding van de gewone dwergvleermuis.

Andere vleermuissoorten komen zo weinig voor dat sprake is van een verwaarloosbare kans op sterfte. Voor die soorten is geen ontheffing van de Flora- en faunawet nodig.

Aangezien de meetmast, in tegenstelling tot windturbines, geen bewegende onderdelen heeft, is sterfte van vleermuizen niet aan de orde.

Amfibieën

Aanlegfase

Het plangebied vormt leefgebied van een aantal amfibieën (tabel 1 soort Ff-wet). Werkzaamheden in de aanlegfase kunnen effecten hebben op deze soorten. De varianten zijn niet onderscheidend in hun effecten op deze soorten. Voor deze soorten van Tabel 1 geldt een vrijstelling van de verbodsbepalingen van de Ff-wet bij ruimtelijke ingrepen. Voor deze soorten is dus geen ontheffing Ff-wet nodig. De gunstige staat van instandhouding van deze soorten is niet in het geding als gevolg van de voorgenomen ontwikkeling.

Vogels

Aanlegfase

Bij de bouw van turbine T-4 (variant 1) of turbine T-3 (variant 2) treedt mogelijk verstoring op van een nabijgelegen buizerdnest. Door zorgvuldige planning van de werkzaamheden aan desbetreffende turbine kan overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van desbetreffende buizerdnest voorkomen worden. Effecten op de gunstige staat van instandhouding zijn uitgesloten. Op en rondom het perceel waar de meetmast is voorzien zijn geen jaar rond beschermde nesten van vogels aangetroffen. Verstoring en/of vernietiging van jaar rond beschermde nesten als gevolg van de mast is daarom uitgesloten.

De bermen en bosschages langs de Zuidelijke en Westelijke Randweg vormen geschikt broedbiotoop van algemeen voorkomende vogelsoorten waarvan de nesten niet jaar rond beschermd zijn. In de aanlegfase moet verstoring van in gebruik zijnde nesten voorkomen worden. Effecten op deze broedvogels kunnen voorkomen worden door buiten het broedseizoen

te werken. Indien dit niet mogelijk is, dient het plangebied voorafgaand aan de werkzaamheden gecontroleerd te worden op de aanwezigheid van in gebruik zijnde nesten van vogels. Een andere optie is om het plangebied voorafgaand aan het broedseizoen ongeschikt te maken voor broedvogels.

Gebruiksfas

Berekend is dat jaarlijks ongeveer 105-120 vogels slachtoffer worden van een aanvaring met de windturbines. Aangezien variant 1 meer windturbines omvat is de sterfte bij deze variant iets groter dan bij variant 2. De meeste slachtoffers worden voorzien onder meeuwen en zangvogels op seizoenstrek. Voor soorten waarvoor een niet-verwaarloosbare kans op sterfte wordt voorzien is een ontheffing voor het overtreden van verbodsbepalingen genoemd in artikel 11 van de Flora- en faunawet nodig. Aangezien dergelijke sterfte alleen wordt voorzien voor soorten die in Nederland algemeen voorkomen, wordt het optreden van effecten op de gunstige staat van instandhouding niet verwacht.

Voor turbinelocatie T-3 in variant 2 geldt dat verstoring van buizerds die gebruik maken van het nest in het nabijgelegen bosje in de gebruiksfas van het windpark niet uitgesloten kan worden. Hiervoor is een ontheffing voor het overtreden van verbodsbepalingen genoemd in artikel 11 van de Ff-wet nodig. Deze ontheffing kan alleen verkregen worden als de buizerd in de directe omgeving van het nest voldoende alternatieve nestgelegenheid tot zijn beschikking heeft. Effecten op de gunstige staat van instandhouding zijn uitgesloten.

Omdat de meetmast ongetuid uitgevoerd zal worden is er geen sprake van sterfte van vogels.

Flora

Aanlegfas

De voorgenomen ontwikkeling langs de Westelijke Randweg kan leiden tot vernietiging van groeiplaatsen van de bijenorchis (tabel 2 soort Ff-wet). Voor deze soort is een ontheffing Ff-wet nodig. Effecten op de gunstige staat van instandhouding zijn uitgesloten, omdat het aantal planten dat er potentieel mee gemoeid is relatief klein is en omdat de bijenorchis ter plekke vrij algemeen voorkomt.

Ter plaatse van de locatie voor de windmeetmast kan de aanwezigheid van grote keverorchis (tabel 2 soort Ff-wet) op dit moment nog niet uitgesloten worden aangezien het perceel hiervoor wel geschikt is, maar de aanwezigheid pas in het voor jaar onderzocht kan worden. Voorafgaand aan de realisatie van de meetmast dient vastgesteld te worden (in het voorjaar) of de grote keverorchis op de locatie van de meetmast aanwezig is. Indien dit het geval is, dient voor de realisatie van de meetmast ontheffing van verbodsbepalingen genoemd in artikel 8 van de Flora- en faunawet te worden aangevraagd. Deze ontheffing kan verkregen worden indien passende mitigerende maatregelen worden genomen, bijvoorbeeld het verplaatsen van grote keverorchissen naar een nabijgelegen locatie.

Effecten op andere beschermde plantensoorten in het studiegebied zijn uitgesloten.

Conclusie

De windturbineontwikkeling kan mogelijk leiden tot verstoring van het leefgebied van een aantal beschermde soorten (zie tabel 11.6). Hierdoor is sprake van een licht negatief effect. Als gevolg van de windturbineontwikkeling is voor een aantal soorten een ontheffing Flora- en faunawet noodzakelijk (zie ook tabel 11.6). De effecten op de gunstige staat van instandhouding van de zoogdieren, vleermuizen, amfibieën, vogels en flora zijn echter uitgesloten, mits een aantal mitigerende maatregelen worden uitgevoerd. Dit geldt specifiek voor ruige dwergvleermuis,

gewone dwergvleermuis en de buizerd en in het algemeen de zorgplicht voor broedvogels en bijenorchis.

tabel 11.6: Overzicht mogelijke effecten op beschermde soorten, de noodzaak van een ontheffing Ff-wet en maatregelen

Soortgroep/soort	Ingrep verstrend?	Ontheffing Flora-en faunawet noodzakelijk?	Mitigerende maatregelen nodig? (zie paragraaf 11.5)	Effecten op gunstige staat van instandhouding soort?
Kans op verstoring leefgebieden van soorten				
Zoogdieren	Nee	Nee	Nee	Uitgesloten
Vleermuizen: - Ruige dwergvleermuis - Gewone dwergvleermuis	Mogelijk, gedurende aanlegfase mogelijke verstoring van rust- en verblijfplaatsen en vliegroutes	Nee, geen rust- en verblijfplaatsen aangetroffen (wel ontheffing nodig als er te zijner tijd toch een verblijfplaats is in/nabij een te kappen boom)	Gedurende aanlegfase: Voor aanvang van kappen controle van bomen op verblijfplaatsen. Bij het aantreffen van verblijfplaatsen realiseren van alternatieve verblijfplaatsen (nestkasten)	Met maatregel uitgesloten
		Nee (wel ontheffing nodig als toch sprake is van verstoring door licht)	Gedurende aanlegfase: Verstoring door licht langs Westelijke Randweg voorkomen met maatregelen als: 1) overdag werken 2) van november tot april werken, of 3) verlichting zo plaatsen dat groensingel 's nachts niet wordt verlicht	Met maatregel uitgesloten
Amfibieën	Nee	Nee	Nee	Uitgesloten
Broedvogels: - Algemeen	Mogelijk, gedurende aanlegfase mogelijke verstoring van in gebruik zijnde nesten	Nee	Bouwen buiten Broedseizoen (maart – juli)	Met maatregel uitgesloten
Broedvogels: - Buizerd	Mogelijk, gedurende aanlegfase mogelijke verstoring van in gebruik zijnde buizerdnest	Nee	Bouwen buiten broedseizoen (maart – juli)	Met maatregel uitgesloten
Broedvogels: - Buizerd	Ja, gedurende gebruiksfase kan verstoring door variant 2 niet worden uitgesloten	Ja, voor variant 2 Nee, voor variant 1	Voldoende alternatieve nestgelegenheden in omgeving	Met maatregel uitgesloten
Flora: - Bijenorchis	Mogelijk, gedurende aanlegfase mogelijke vernietiging van groeiplaatsen	Ja	Soort verplaatsen naar locatie met vergelijkbare groeiomstandigheden in directe omgeving	Met maatregel uitgesloten
Flora: - Keverorchis	Mogelijk, gedurende aanlegfase mogelijke vernietiging van groeiplaatsen (door windmeetmast)	Ja	Soort verplaatsen naar locatie met vergelijkbare groeiomstandigheden in directe omgeving	Met maatregel uitgesloten
Kans op sterfte van vleermuizen en vogels				
Vleermuizen: - Gewone dwergvleermuis	Ja, gedurende gebruiksfase slachtoffers door (bijna) aanvaringen	Ja	Nee	Uitgesloten
Vogels: - Algemeen (met name onder meeuwen en zangvogels)	Ja, gedurende gebruiksfase slachtoffers door (bijna) aanvaringen	Ja	Nee	Niet verwacht

De varianten zijn op een aantal aspecten wel onderscheidend, bij beide varianten zowel in positieve als negatieve zin. De effecten op beschermde soorten zijn daarom voor beide varianten licht negatief (0 / -) beoordeeld.

In het windpark zullen jaarlijks ongeveer 18-20 gewone dwergvleermuizen en 105-120 vogels slachtoffer worden van een aanvaring met de windturbines. Aangezien variant 1 meer windturbines omvat is de sterfte bij deze variant iets groter dan bij variant 2. De verschileffecten zijn beperkt, de effecten op sterfte van vleermuizen en vogels zijn voor beide varianten licht negatief (0 / -) beoordeeld.

11.4 Beoordeling

Natura 2000

Effecten van beide varianten van het windpark op het behalen van instandhoudingsdoelen voor habitattypen, habitatsoorten, kwalificerende broedvogels (lepelaars) en niet-broedvogels (grauwe gans en kolgans) van de Natura 2000-gebieden Hollands Diep, Biesbosch, Haringvliet, het Krammer-Volkerak en het Oudeland van Strijen zijn met zekerheid uit te sluiten. De effecten worden daarom voor beide varianten neutraal (0) beoordeeld.

Natuurnetwerk Nederland

Effecten op het functioneren van het NNN zijn uitgesloten. Dit leidt voor beide varianten tot een neutrale (0) beoordeling. De windturbines leiden in beide varianten tot een beperkte ruimtebeslag in de ecologische verbindingszone, het beperkte ruimtebeslag heeft geen effecten op de functionaliteit van de ecologische verbindingszone. Dit effect is derhalve voor beide varianten neutraal (0) beoordeeld. In het bestemmingsplan wordt ter plaatse van de ecologische verbindingszone een gebiedsaanduiding en planregels opgenomen ter bescherming van de ecologische verbindingszone.

Beschermde soorten

De windturbineontwikkeling (beide varianten) kan mogelijk leiden tot verstoring van het leefgebied van een aantal beschermde soorten. Hierdoor is sprake van een licht negatief effect. Als gevolg van de windturbineontwikkeling worden effecten op de gunstige staat van instandhouding van de zoogdieren, vleermuizen, amfibieën, vogels en flora uitgesloten, mits een aantal mitigerende maatregelen worden uitgevoerd. Dit geldt specifiek voor ruige dwergvleermuis, gewone dwergvleermuis en de buizerd en in het algemeen de zorgplicht voor broedvogels, bijenorchis en keverorchis (afhankelijk van uitkomsten nader veldonderzoek). De varianten zijn op een aantal aspecten wel onderscheidend, bij beide varianten zowel in positieve als negatieve zin. De effecten op leefgebieden van beschermde soorten is daarom voor beide varianten licht negatief (0 / -) beoordeeld.

In het windpark zullen jaarlijks ongeveer 18-20 gewone dwergvleermuizen en 105-120 vogels slachtoffer worden van een aanvaring met de windturbines. Aangezien variant 1 meer windturbines omvat is de sterfte bij deze variant iets groter dan bij variant 2. De verschileffecten zijn beperkt, de effecten op sterfte van vleermuizen en vogels zijn voor beide varianten licht negatief (0 / -) beoordeeld.

Op basis van de bovenstaande effectbeschrijving is de effectbeoordeling als volgt samen te vatten:

Aspect	Criterium	Variant 1	Variant 2
Natura 2000	Effecten op Natura 2000-gebieden	0	0
Natuurnetwerk Nederland (NNN), inclusief ecologische verbindingzone (evz)	Effecten wezenlijke kenmerken en waarden van NNN-gebieden	0	0
	Effecten op verbindingfunctie van ecologische verbindingzones	0	0
Beschermd soorten	Kans op aantasting leefgebieden van beschermde soorten	0 / -	0 / -
	Kans op sterfte van vleermuizen en vogels	0 / -	0 / -

11.5 Mitigerende maatregelen

Beperken effecten van voorkeursvariant op functionaliteit EVZ

In het bestemmingsplan wordt ter plaatse van de ecologische verbindingzone een gebiedsaanduiding en planregels opgenomen ter bescherming van de ecologische verbindingzone.

Vleermuizen

In de aanlegfase kan verstoring van een paarplaats van ruige dwergvleermuis en een vliegroute van gewone dwergvleermuis langs de Westelijke Randweg voorkomen worden door: 1) overdag te werken, 2) van november tot april te werken, of 3) de verlichting zo te plaatsen dat deze in de richting van de randweg gericht is en niet in de richting van de groensingel. Buiten de periode waarin vleermuizen actief zijn (eind oktober – begin april), kan verstoring worden uitgesloten.

Broedvogels

Tijdens de aanlegfase dient verstoring en vernietiging van nesten die in gebruik zijn door broedende vogels te worden voorkomen, rekening moet worden gehouden met de broedperiode half maart tot en met half augustus. Indien de werkzaamheden binnen het broedseizoen zijn gepland kunnen deze worden uitgevoerd indien is wordt vastgesteld dat met de werkzaamheden geen nesten van vogels worden verstoord of vernietigd. De kans hierop wordt verkleind door voorafgaand aan het broedseizoen het plangebied voor grondbroedende of in ruigte broedende vogels ongeschikt te maken.

Buizerd

Om verstoring van buizerds in het broedseizoen te voorkomen dient de realisatie van windturbine 3 (beide varianten) langs de Westelijke Randweg buiten het broedseizoen (maart t/m juli) plaats te vinden. Indien tijdens het broedseizoen wordt vastgesteld dat het nest niet in gebruik is kan in de tweede helft van het broedseizoen alsnog met de bouw van de betreffende windturbine begonnen worden.

Bijenorchis

Er moeten in het kader van de zorgplicht maatregelen worden genomen om effecten op de bijenorchis gedurende de aanlegfase zo veel mogelijk te beperken. Aanbevolen wordt om de planten te verplaatsen naar een locatie met vergelijkbare groeiomstandigheden in de directe omgeving van de ingreeplocatie.

Keverorchis

Voorafgaand aan de realisatie van de meetmast dient met behulp van nader veldonderzoek vastgesteld te worden (in het voorjaar) of de grote keverorchis op de locatie van de meetmast aanwezig is. Indien dit het geval is, dient voor de realisatie van de meetmast ontheffing van verbodsbepalingen genoemd in artikel 8 van de Flora- en faunawet te worden aangevraagd. Deze ontheffing kan verkregen worden indien passende mitigerende maatregelen worden genomen, bijvoorbeeld het verplaatsen van grote keverorchissen naar een nabijgelegen locatie.

12 Bodem en water

Dit hoofdstuk gaat in op de effecten van de windturbineontwikkeling op bodem en water. De effectenbeoordeling voor het thema bodem zijn op kwalitatieve wijze uitgevoerd. Op basis van de watertoets (Antea Group, 2016) en overige beschikbare gegevens zijn de effecten van de windturbineontwikkeling kwalitatief getoetst op wateraspecten. In de rapportage van de watertoets is de notitie beoordeling effecten op dijkveiligheid (RoyalHaskoningDHV, 2016) opgenomen. De rapportage van de watertoets is als losse bijlage bij het MER toegevoegd.

12.1 Beoordelingskader

Bodem

Voor het thema bodem is de Wet bodembescherming van belang. Conform deze wet is het verplicht lokale bodemverontreinigingen op te pakken of functiegericht te saneren. Dit houdt in dat het niet meer altijd nodig is de hele locatie aan te pakken. Er kan ook sprake zijn van deelsanereringen of een gefaseerde aanpak. Wanneer economische of maatschappelijke omstandigheden rond de vervuilde locatie uitstel vragen, kunnen tijdelijke maatregelen worden genomen, op voorwaarde dat risico's voldoende worden beheerst.

Beoordeeld wordt of het voornemen invloed heeft op de bodemopbouw. Voor het aspect bodemkwaliteit wordt gekeken naar de invloed van het voornemen op de bodemkwaliteit, alsook naar de gebieden waar verontreiniging aanwezig is.

Water

In het kader van het bestemmingsplan wordt een watertoets uitgevoerd. Voor het uitvoeren van de watertoets zijn de randvoorwaarden en uitgangspunten van waterschap Brabantse Delta verzameld, deze uitgangspunten zijn weergegeven in paragraaf 12.3.

In dit hoofdstuk zijn de effecten van het windpark op het grondwater, het oppervlaktewater en de waterveiligheid weergegeven. De effecten op de afvalwaterpersleidingen is reeds in hoofdstuk 8 behandeld.

De beoordelingscriteria voor de thema's bodem en water zijn weergegeven in tabel 10.3.

tabel 12.1: Beoordelingscriteria bodem en water

Aspect	Criterium
Bodem	Effecten op bodemopbouw
	Effecten op bodemkwaliteit
Water	Effecten op grondwater
	Effecten op oppervlaktewater
	Effecten op waterveiligheid

12.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

12.2.1 Bodem

Bodemopbouw

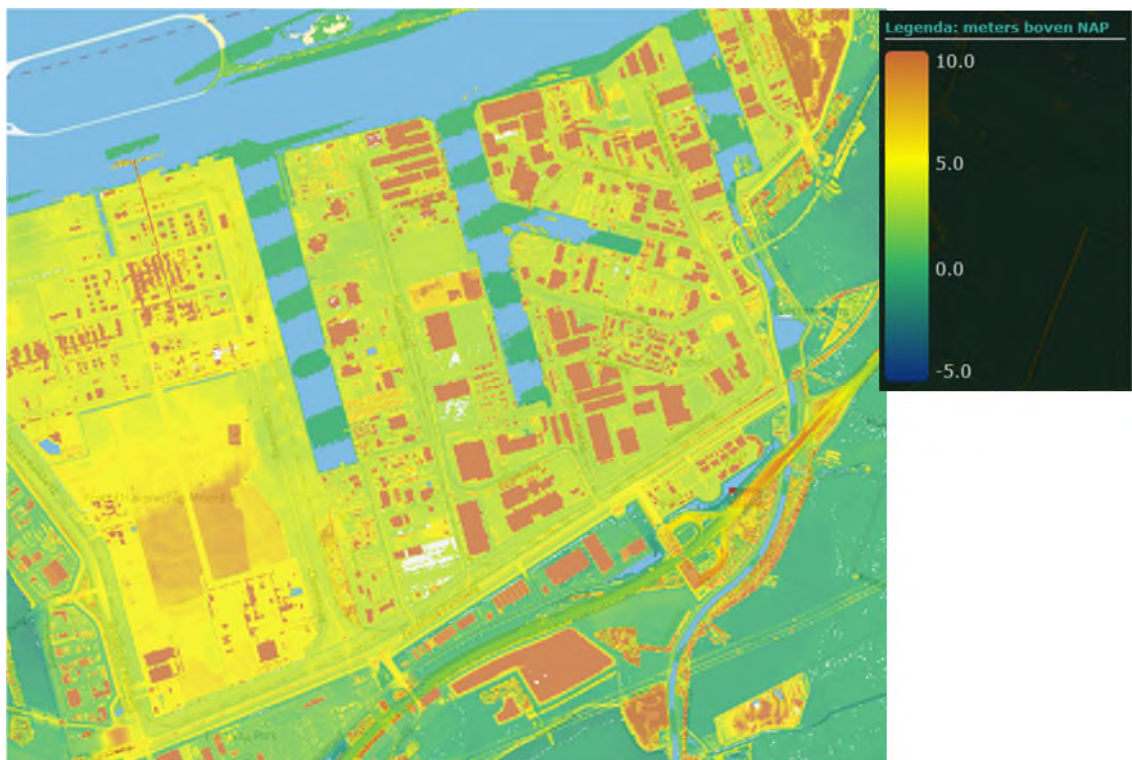
Geohydrologische opbouw

Het plangebied is een met zand opgehoogd industriegebied¹¹ dat is gelegen in het zeekleigebied. De ondiepe bodemopbouw onder de ophooglaag, de Holocene deklaag, is vrij homogeen en bestaat tot NAP -4 tot -6 m uit klei en veen. De onderliggende diepe bodemopbouw (Pleistoceen) varieert sterk, maar bestaat overwegend uit fijn zand en kleig zand, afgewisseld met zandige klei. Plaatselijk kunnen oude geulafzettingen aanwezig zijn.

Op basis van beschikbare sonderingen en boringen bestaat de opbouw van de waterkering uit zand of sterk ziltig zand, afgedekt met een circa 1 m dikke kleilaag.

Hoogteligging

Het maaiveld van het industriegebied, alsook het plangebied van het windpark ligt tussen NAP + 3 m en NAP + 5 m en de groenstrook rondom het industrieterrein tussen NAP + 0,5 m en NAP – 1 m. In figuur 12.2 is de hoogteligging van het plangebied en de omgeving weergegeven.



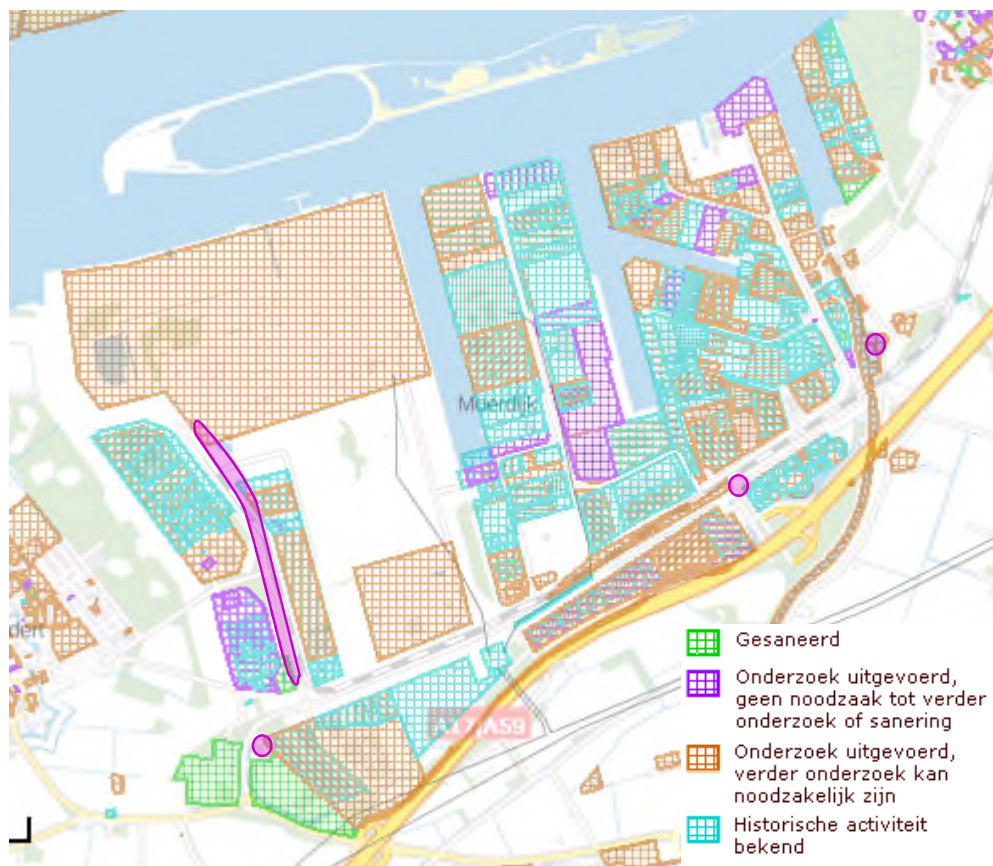
figuur 12.1: Hoogtekaart plangebied en omgeving (bron: www.ahn.nl)

¹¹ Het gebied is in de jaren '70 van de vorige eeuw opgehoogd met pleistoceen zand dat is vrijgekomen bij de aanleg van de spaarbekkens voor drinkwater in de Biesbosch.

Bodemkwaliteit

Op basis van het bodembeheersplan en het bodemloket is de bodemkwaliteit van het plangebied vastgesteld. De diffuse bodemkwaliteit van het plangebied is klasse industrie en is geschikt voor het toegestane gebruik. De diffuse bodemkwaliteit is de kwaliteit die van nature aanwezig is of veroorzaakt is door decennia lang menselijk handelen.

In figuur 12.2 is aangegeven welke gronden zijn onderzocht op bodemkwaliteit en waar sanering heeft plaatsgevonden. Er zijn enkele gevallen van ernstige dan wel zeer ernstige en urgente lokale bodemverontreiniging in het studiegebied aanwezig. Lokale bodemverontreinigingen zijn bron- of punt verontreinigingen die van verschillende oorsprong kunnen zijn. De verontreinigingen kunnen bijvoorbeeld veroorzaakt zijn door bedrijfsmatige activiteiten of door calamiteiten, zoals de brand bij Chemie-Pack¹². De windturbines zijn niet gepland in het verontreinigde gebied.



figuur 12.2: Uitsnede overzichtskaart Bodemloket (bron: www.bodemloket.nl, 2015)

¹² Als gevolg van de brand bij Chemie-Pack zijn hoeveelheden chemicaliën en bluswater, verontreinigd met chemicaliën, verspreid in de omgeving van Chemie-Pack. Hierdoor is de bodem van Chemie-Pack en omgeving aangetast met verontreinigende stoffen. Het vervuilde gebied is ongeveer 80.000 m² groot en drie meter diep. Doelstelling van de grond- en grondwatersanering (hierna: "bodemsanering") is het zoveel redelijkerwijs mogelijk ongedaan maken van de gevolgen van de brand (ongewoon voorval). De provincie heeft het saneringsprogramma voor Chemie-Pack in Moerdijk vastgesteld. Het schoonmaken van de vervuilde bodem gaat vijf tot tien jaar duren. De beoogde eindsituatie voor de bodem is het bereiken van een stabiele eindsituatie in de bodem, waarbij geen onaanvaardbare risico's meer aanwezig zijn voor mens, milieu en verspreiding van de door de brand ontstane verontreinigingen. Het terrein kan naar verwachting in de loop van 2016 weer in gebruik genomen worden als industrieterrein.

12.2.2 Water

Grondwater

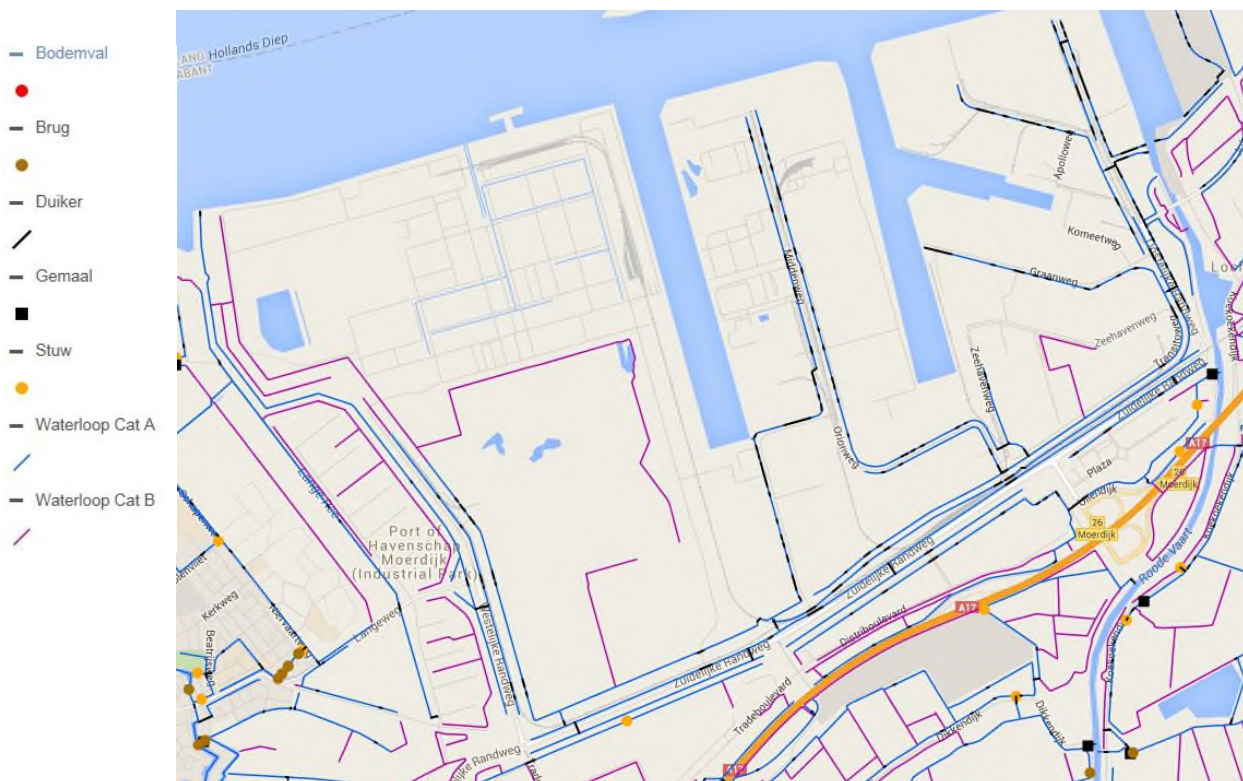
Volgens de Wateratlas van de provincie Brabant (www.Brabant.nl) kan er door de zeearm brakke kwel optreden en ondiepe kwel vanuit het Hollands Diep. Het gebied is ook aangeduid als infiltratiegebied. Het industrieterrein ligt niet in een waterwin- of grondwaterbeschermingsgebied.

In het DINOlaket zijn geen recente metingen van de grondwaterstanden beschikbaar binnen het industrieterrein of relevante punten in de buurt ervan. De verwachting, op basis van ervaringen bij andere projecten op dit terrein, is dat de grondwaterstand in het pakket ophoogzand sterk wordt bepaald door de waterstand van het Hollandsch Diep. Dat betekent dat er geen sprake is van ondiep grondwater.

Oppervlaktewater

Het industrieterrein is aan het Hollandsch Diep gelegen, dat onder de Rijkswateren valt. Het gemiddelde peil in het Hollandsch Diep is ongeveer 0,5 m + NAP. Het peil fluctueert afhankelijk van het getij en de afvoer vanaf Waal en Maas.

In het industriegebied zijn vier insteekhavens aanwezig. Binnen het industriegebied zijn diverse waterlopen aanwezig, zowel categorie A-waterlopen als B-waterlopen (zie figuur 12.3). Parallel aan de Westelijke en Zuidelijke Randweg zijn A-waterlopen gelegen. De A-waterlopen zorgen voor afwatering van het terrein en wateren direct af op het Hollandsch Diep.

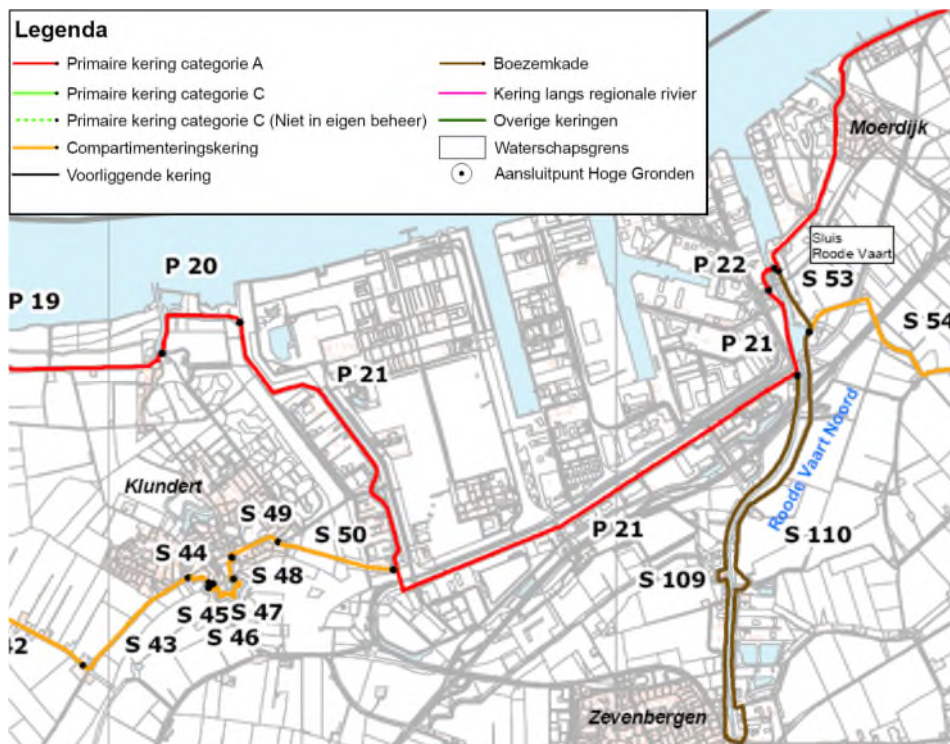


figuur 12.3: Overzicht oppervlaktewatersysteem langs Westelijke – en Zuidelijke Randweg (bron: waterschap Brabantse Delta)

Voor de oppervlaktewateren geldt dat het huidige oppervlaktewatersysteem in stand gehouden moet worden (geen dempingen of nieuwe verbindingen), inclusief de bescherming van aanwezige infrastructuur.

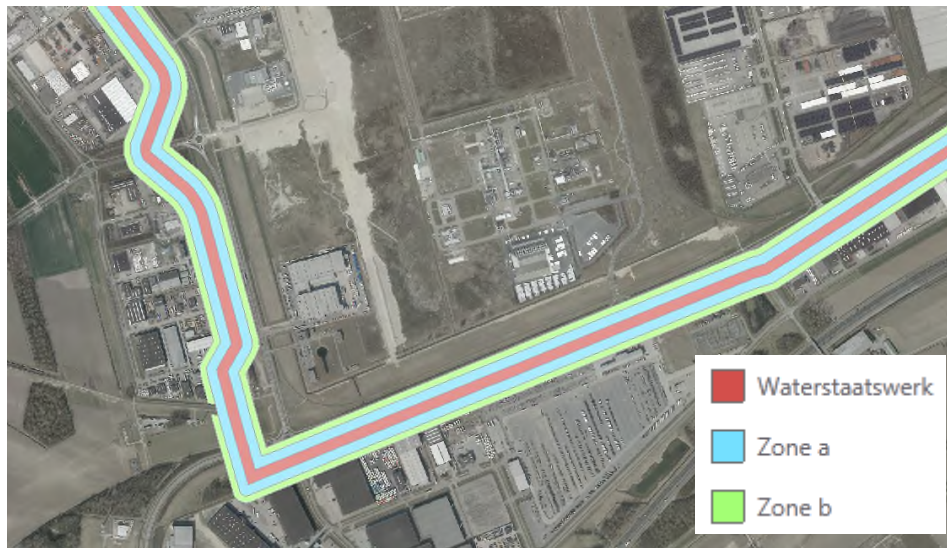
Waterveiligheid

Het plangebied ligt buitendijks. Door de hoge maaiveldligging is de veiligheid gewaarborgd. Een primaire waterkering (dijkring 34 'West-Brabant') scheidt het industrieterrein van de bufferzone die aan de oost-, zuid- en westzijde om het industrieterrein ligt, zie (rode lijn). Het dijklichaam rond het industriegebied (P21) en het dijkvak bij Sluis Roode Vaart (P22) hebben een hoogte tussen NAP + 5,0 m en + 6,0 m en vallen onder het beheer van het Waterschap Brabantse Delta. Daarnaast liggen er secundaire waterkeringen (compartimenteringskeringen en boezemkade) in de omgeving van het gebied, aan de westzijde: Nieuwe en Zandbergsedijk (S50) en aan de (zuid)oostzijde: de Schansdijk (S109), de Koekoekse Dijk (S110), de Lokkersgorsdijk en de Lapdijk (S54). Deze waterkeringen hebben een hoogte van circa NAP + 3,50 m.



figuur 12.4: Overzicht waterkeringen in omgeving plangebied (bron: Keurkaart waterkeringen waterschap Brabantse Delta)

In is een uitsnede van het profiel van de waterkering weergegeven in het zuidoosten van het industrieterrein.



figuur 12.5: Uitsnede opbouw primaire waterkering

Op basis van de Keur zijn bij de waterkering drie verschillende zones te onderscheiden, namelijk het waterstaatswerk zelf, de beschermingszone en het profiel van vrije ruimte. De beschermingszone beschermt het waterstaatswerk en het profiel van vrije ruimte maakt toekomstige verbetering van het waterstaatswerk mogelijk.

- Een kruinhoogte van NAP +4,25 m;
- Een kruinbreedte van 4,5 m;
- Een helling van 1:3 voor het binnen- en buitentalud;
- Een niveau van NAP +1,0 m voor de binnen- en buitenteen.
- De breedte van het waterstaatswerk bedraagt 24,0 m.

De beschermingszone A voor primaire keringen is aan weerszijden van de waterkering 30 meter, gemeten vanuit de teen. Beschermingszone B is aan weerszijden van de waterkering van 30 tot 50 meter gemeten vanuit de teen.

Het profiel van vrije ruimte ligt boven het ontwerpprofiel en wordt volgens opgave van WSBD begrensd door een afstand van 47 m buitendijks en 45 m binnendijks. Voor primaire keringen ligt het profiel van vrije ruimte 1 meter boven het ontwerpprofiel.

Opgemerkt wordt dat het beheersgebied van Waterschap Brabantse Delta begrensd wordt door de beschermingszone B. Het voorland is in beheer van het havenschap Moerdijk.

De huidige normfrequentie van dijkkring 34 bedraagt 1 / 2.000 per jaar. De primaire waterkering behoort tot categorie A en keert het buitenwater van het Hollands Diep. Bij nieuwe elementen dient met ontwikkelingen gedurende de levensduur rekening gehouden te worden. Dit betekent dat er met de nieuwe normering (op basis van overstromingskansen) rekening gehouden dient te worden.

Aan Dijkvak P21 is het oordeel 'voldoet aan de norm' toegekend. Naast de wettelijke toetsing is in het kader van Veiligheid Nederland in kaart 2 (VNK2) in december 2011 voor dijkkring 34 de kans op overstroming bepaald. Deze resultaten geven een beeld van de overstromingsveiligheid.

Voor het betreffende dijkvak P21 is het volgende geconcludeerd:

- De faalkans voor het dijkvak is $< 1 / 10.000$ jaar;
- Vanwege het zeer brede en hooggelegen voorland (industrieterrein Moerdijk) zijn voor het ringdeel nabij Moerdijk geen overstromingsberekeningen gemaakt. Door de aanwezigheid van dit voorland is gesteld dat het zeer onwaarschijnlijk is dat er een bres ontstaat (zonder of met windturbines).

12.3 Effecten

12.3.1 Bodem

Bodemopbouw

De windturbineontwikkeling heeft geen effecten op de bodemopbouw. Lokaal vinden wel wijzigingen plaats, onder meer als gevolg van de funderingen van de windturbines die echter in het pakket ophoogzand worden aangelegd. Het voornemen leidt niet tot aantasting van de groot-schalige structuur, omdat deze beperkt blijven tot de bovenste aard (ophoog)laag. Het effect is derhalve neutraal (0) beoordeeld.

Bodemkwaliteit

Uit het bodemloket en de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Moerdijk blijkt dat geen van de windturbinelocaties (in beide varianten) is gelegen op gronden waar in het verleden (verken-nend) bodemonderzoek is uitgevoerd. Voor alle gronden waar de bouw van de windturbines is voorzien en waar dus nog geen onderzoek en/of sanering heeft plaatsgevonden, zal bodem-onderzoek moeten worden uitgevoerd en eventueel gesaneerd moeten worden. De voorgeno-men activiteiten zullen hierdoor geen negatieve effecten op de bodemkwaliteit hebben, maar mogelijk (licht) positieve effecten, omdat de bodemkwaliteit moet voldoen aan de gestelde bodemkwaliteitseisen. Het effect is voornamelijk neutraal (0) beoordeeld.

12.3.2 Water

In het volgende tekstkader zijn de aandachtspunten van het waterschap Brabantse Delta weergegeven voor de realisatie van het windpark Industrieterrein Moerdijk.

Uitgangspunten watertoets van het waterschap Brabantse Delta

Onderstaand zijn de belangrijkste uitgangspunten ten aanzien van het toekomstige windpark weergegeven:

- Het industrieterrein (waaronder het plangebied voor de locaties van de windturbines) is voor een groot deel buitendijks gelegen, op één turbine na, namelijk de meest westelijke langs de Zuidelijke Randweg;
- Als binnen de plangrenzen nieuw oppervlaktewater wordt aangelegd moet bekeken worden wie dit gaat onderhouden. Wanneer overdracht van het onderhoud plaatsvindt aan het waterschap dient het oppervlaktewater te voldoen aan de "beleidsregel waterlopen op orde" van waterschap Brabantse Delta;
- In het buitendijks gelegen plangebied wordt bij toename van verhard oppervlak geen retentie geëist door het waterschap indien wordt aangetoond dat de ontvangende waterlopen voldoende bergings- en afvoercapaciteit hebben;
- Voor verschillende werkzaamheden in- op of nabij waterlopen en waterkeringen is een watervergunning of melding benodigd in het kader van de Waterwet. De aanvraag van de vergunning of melding dient bij de betreffende waterbeheerder (waterschap of Rijkswaterstaat) gedaan te worden. Daarnaast is voor verschillende onttrekkingen en lozingen op het oppervlaktewater en grondwater tevens een melding of vergunning in het kader van de Waterwet;
- Het belangrijkste aandachtspunt waarmee rekening gehouden dient te worden in het kader van de watertoets is de ligging van een aantal windturbines nabij de waterkering;
- Vanaf 1 maart 2015 is de Keur waterschap Brabantse Delta 2015 in werking getreden met de daarbij behorende algemene regels en beleidsregels. Voor hoge bouwwerken en constructies, zoals windmolens, is in de beleidsregel Bouwwerken waterkeringen opgenomen dat binnen de waterkering en beschermingszone A geen watervergunning wordt verleend;
- Het waterschap wil een onderbouwing zien waarom een aantal windturbines nabij de waterkering gesitueerd is;
- Het Waterschap heeft aangegeven dat ze ten aanzien van de windturbines in zone A (T-7 bij variant 1 en T-6 bij variant 2) afwijken van het beleid. Dit betekent dat ze medewerking verlenen aan de voorgenomen plaatsing/vergunningverlening van de windturbines in zone A. Eén en ander onder voorbehoud dat in een degelijke onderbouwing is weergegeven dat er geen nadelige effecten op de waterkering zijn. Het voorbehoud bestaat uit een degelijke beschouwing of er een effect op de waterkering is. Rekenkundig moet worden aangetoond dat de turbine binnen de gestelde veiligheidsnormen valt. Daarnaast wordt, zolang niet meer bekend is over trillingen, voorgeschreven dat bij bepaalde waterstanden de windturbine verplicht (al dan niet automatisch) buiten bedrijf moet worden gesteld.
- Binnen het profiel van vrije ruimte is geen enkele mogelijkheid voor de plaatsing van turbines. Dit is tevens zeer relevant voor de watervergunning;
- Daarnaast wordt aandacht gevraagd voor de effecten voor het beheer en onderhoud van de waterkering, denk hierbij ook aan de hekwerken, kabels (geen dijkkruisingen en niet parallel nabij de waterkering), afwatering van de plateaus/opstelplaatsen (tevens toename verhard oppervlak). Naast de aandacht voor de ligging van de windturbines nabij de waterkering graag aandacht besteden aan het beheer en onderhoud van de waterlopen en de ligging van afvalwaterpersleidingen en gemalen nabij de windturbines en in dit geval specifieke aandacht voor de ligging van de windturbines buitendijks t.o.v. van de primaire waterkering;
- Het waterschap gaat er vanuit dat de turbines niet op eigendom van het waterschap zijn geprojecteerd.

Grondwater

De windturbineontwikkeling heeft geen permanente effecten op de grondwaterstand in het plan- en studiegebied.

Waterkwaliteit

Het hemelwater vanaf de windturbine (rotorbladen en mast) dat terechtkomt op verhardingen wordt beschouwd als schoon wanneer geen milieuvervuilende of uitlogende materialen of

stoffen (zoals lood, koper, zink en zacht PVC) gebruikt worden. Dit schone hemelwater dient gescheiden van het vuilwater te worden verwerkt conform het beleid van de gemeente Moerdijk en waterschap Brabantse Delta. Hierbij geldt de voorkeursvolgorde: schoonhouden, scheiden, zuiveren.

Voor de waterkwaliteit is het van belang dat de bestaande en toekomstige bouwwerken (waar- onder de windturbines en de daarbij horende werken, zoals de fundering) geen uitlogende materialen bevatten. Daarnaast moet er zorg voor worden gedragen dat er geen milieuver- vuilende materialen en stoffen in het grond- en oppervlaktewater terecht komen.

Bemaling

Voor het in den droge aanleggen van de fundering van de windturbines (circa 3 m beneden maaiveld, in het pakket ophoogzand) en de aanleg van kabels moet mogelijk bemalen worden. Afhankelijk van de definitieve diepteligging van de fundering en kabels in relatie tot de grond- waterstand dient dit in een latere fase van het plan verder uitgewerkt te worden. Een perma- nente verlaging van de grondwaterstand in het plangebied is niet toegestaan, wel mag voor bijvoorbeeld de aanleg van de fundering en kabels tijdelijk bemaling plaatsvinden (afhankelijk van de duur en het waterbezwaar van de bemaling dient een melding dan wel vergunning aange- vraagd te worden bij waterschap Brabantse Delta).

Om na te gaan of een melding of vergunning in het kader van de Waterwet nodig is dient vooraf- gaand aan de realisatie van de windturbines met bijbehorende werken (fundering, kabels en leidingen) nagegaan te worden of een bemaling nodig is. Wanneer een bemaling nodig is dient een bemalingsadvies opgesteld te worden.

Oppervlaktewater

Wateroverlast

Per turbine wordt zo'n 3.000 – 3.500 m² oppervlak verhard (plateaus, opstelplaatsen en onderhoudswegen). Door de voorgenomen ontwikkeling neemt het hemelwater dat via verhard oppervlak (opstelplaatsen, funderingen en onderhoudswegen) vertraagd loost via de berm op de lokale watergangen (beperkt) toe. Gezien de naar verwachting de beperkte toename van de extra lozingen en vrijwel directe afvoer van de watergangen op het Hollandsch Diep kan effecten op eventuele wateroverlast worden uitgesloten.

Voor rechtstreekse lozingen op rivieren in beheer bij Rijkswaterstaat (Hollands Diep) is het water- schap niet bevoegd en geldt dat de vergunningen behandeld worden door Rijkswaterstaat.

Conform de Beleidslijn grote rivieren valt het buitendijks gelegen gebied van het industrieterrein Moerdijk grotendeels onder gebieden waar paragraaf 6 van hoofdstuk 6 van het Waterbesluit niet van toepassing is (artikel 6.16 van het Waterbesluit). Dit zijn gebieden die weliswaar deel uitmaken van het rivierbed, maar waar geen vergunningplicht op rust. Deze gebieden zijn uitgesloten van de toetsing aan de Beleidslijn Grote Rivieren. Niettemin wordt geadviseerd nieuwe ontwikkelingen in deze gebieden wel voor te leggen aan het bevoegd gezag: Rijks- waterstaat.

Voor de turbine welke binnendijks gelegen is, is het waterschap bevoegd gezag. Indien er in het binnendijkse gebied sprake is van meer dan 2.000 m² nieuw verhard oppervlak dient 60 mm berging per m² toename verhard oppervlak te worden gerealiseerd.

Aan- en afvoer via watergangen

De fundatie met opstelplaats van de turbines en toegangswegen worden zo geplaatst dat zo veel als mogelijk voorkomen wordt dat de aan- en afvoerfunctie van de watergangen wordt gehinderd. Door de voorgenomen ontwikkeling neemt het hemelwater dat via verhard oppervlak (plateaus, opstelplaatsen en onderhoudswegen) vertraagd loost via de berm op de lokale watergangen toe.

In het geval dat geloosd wordt op een lokale watergang in het buitendijks gebied geldt dat die watergang de lozing moet kunnen verwerken, zonder wateroverlast te veroorzaken in het buitendijkse gebied. In die gevallen zullen eisen gesteld worden om de lokale waterhuishouding op orde te houden. Uitgangspunt is, dat de lokale watergang die benut wordt, naar behoren moet blijven functioneren zoals dat ook in het binnendijkse gebied geldt en het beheer en onderhoud kan plaatsvinden. In het kader van de watervergunning dient te worden aangegeven dat de ontvangende waterlopen voldoende bergings- en afvoercapaciteit hebben voor de extra belasting.

Beheer en onderhoud

De leggerwatergangen nabij de voorgenomen windturbines moeten onderhouden worden zoals in de legger is opgenomen. Voor alle locaties geldt dat A-waterlopen (zie figuur 6) aanwezig zijn.

Het Hollandsch Diep is een rijkswater en wordt beheerd en onderhouden door Rijkswaterstaat. De insteekhavens worden echter door het Havenschap Moerdijk gebaggerd en onderhouden.

Als door de aanleg van de windturbines nieuw oppervlaktewater wordt aangelegd, moet bepaald worden wie dit gaat onderhouden.

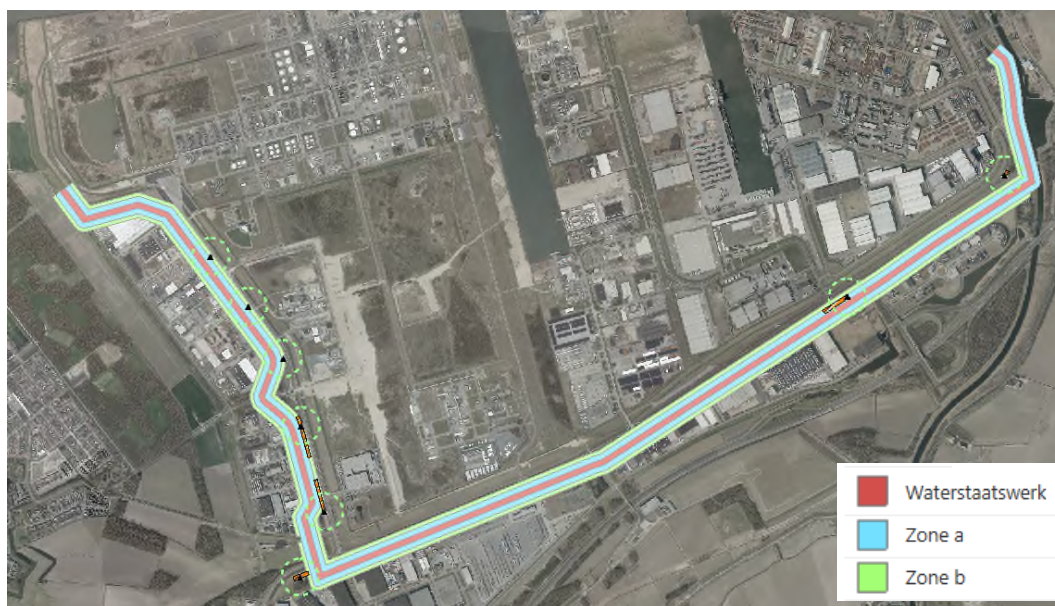
Wanneer overdracht van het onderhoud plaatsvindt aan het waterschap dient het oppervlaktewater te voldoen aan de “beleidsregel waterlopen op orde” van waterschap Brabantse Delta.

Waterveiligheid

Beoordeling dijkveiligheid

In de nabijheid van de windturbinelocaties bevindt zich de primaire waterkering categorie A, dijkvak P21 (het havengebied ligt buitendijks):

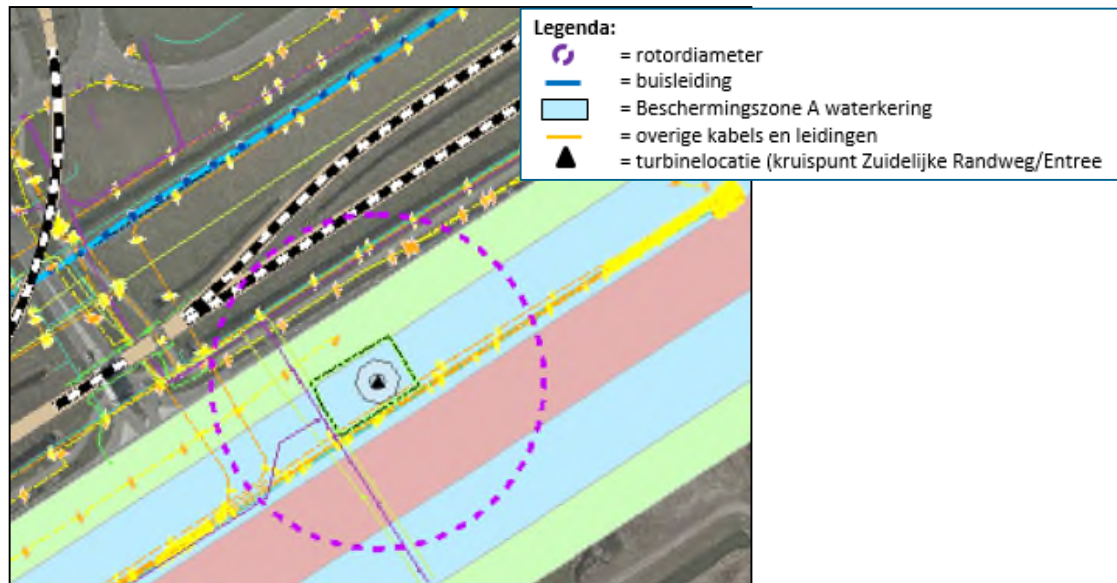
- Bij variant 1 is één turbine (T-7) gesitueerd in de beschermingszone A en vier turbines (T-1, T-2, T-3 en T-4) gesitueerd in beschermingszone B van de waterkering (zie figuur 12.6);
- Bij variant 2 is één turbine (T-6) gesitueerd in de beschermingszone A en drie turbines (T-1, T-2 en T-4) gesitueerd in beschermingszone B van de waterkering (zie figuur 12.7).



figuur 12.6: Windturbinelocaties variant 1 nabij waterkering



figuur 12.7: Windturbinelocaties variant 2 nabij waterkering



figuur 12.8 Turbine (T-7 van variant 1, T-6 van variant 2) in beschermingszone A van de waterkering

In het Handboek risicozonering windturbines zijn richtlijnen opgenomen voor de ruimtelijke inpassing van windturbines in relatie tot waterkeringen. Het handboek sluit aan bij de “Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over Rijkswaterstaatwerken, ministerie van Infrastructuur en Milieu”. Het dijklichaam in kwestie is echter geen Rijkswaterstaatswerk, maar valt onder het beheer van het Waterschap Brabantse Delta.

Waterschappen leggen conform de Waterwet in een Keur regels vast omtrent de toelaatbaarheid van werken op, of in de nabijheid van dijklichamen die de waterkerende functie hiervan kunnen verstoren. Bij werken binnen de beschermingszone dient een watervergunning aangevraagd te worden bij het Waterschap.

Vanaf 1 maart 2015 is de Keur waterschap Brabantse Delta 2015 in werking getreden met de daarbij behorende algemene regels en beleidsregels. Voor hoge bouwwerken en constructies, zoals windmolens, is in de beleidsregel Bouwwerken waterkeringen opgenomen dat binnen de waterkeringszone en beschermingszone A geen watervergunning wordt verleend.

Het Waterschap heeft aangegeven dat ze ten aanzien van de windturbines in zone A (T7 variant 1, T6 variant 2) afwijken van het beleid. Dit betekent dat ze medewerking verlenen aan de voorgenomen plaatsing/vergunningverlening van de windturbines in zone A. Eén en ander onder voorbehoud dat in een degelijke onderbouwing is weergegeven dat er geen nadelige effecten op de waterkering zijn. Rekenkundig moet worden aangetoond dat de turbine binnen de gestelde veiligheidsnormen valt. Daarnaast wordt, zolang niet meer bekend is over trillingen, voorgeschreven dat bij een bepaalde waterstanden de windturbine verplicht (al dan niet automatisch) buiten bedrijf moet worden gesteld, en dergelijke.

In de watertoets, welke als bijlage bij het MER en bestemmingsplan is toegevoegd, is het voornemen op waterveiligheid getoetst. Door RoyalHaskoningDHV is een rapportage opgesteld (opgenomen als bijlage bij de watertoets) waarin een globale kwalitatieve beoordeling van de mogelijke effecten van het voorgenomen windpark op de dijkveiligheid is opgenomen. Hieruit is naar voren gekomen dat de plaatsing en aanwezigheid van het windpark geen negatieve invloed heeft op de stabiliteit van het voorland en de waterkering.

Daarnaast is de kans berekend dat een falende windturbine of windturbineonderdeel neerkomt in de kritische strook en daarbij een dusdanige schade veroorzaakt, dat de waterkerende functie niet meer kan worden gewaarborgd. Uit deze berekeningen is gebleken dat verwacht wordt dat de toename van de faalkans van de waterkering door aanwezigheid van de windturbines acceptabel is.

Voor de locaties binnen de beschermingszone van de dijk worden zo nodig stabiliteitsberekeningen uitgevoerd in het kader van de watervergunning waarbij de additionele faalfrequentie nader worden gekwantificeerd en getoetst.

Overige aspecten waterkering

Bij plaatsing van windturbines nabij de waterkering dient het beheer en onderhoud van de waterkering gewaarborgd te blijven, naast de windturbines zelf moet hierbij ook gedacht worden aan eventuele hekwerken, kabels/leidingen en afwatering van verharde oppervlakken.

Conclusie

Uit de analyse is naar voren gekomen dat de plaatsing en aanwezigheid van het windpark geen negatieve invloed heeft op de stabiliteit van het voorland van de waterkering. Daarnaast wordt verwacht dat de toename van de faalkans van de waterkering door aanwezigheid van de windturbines verwaarloosbaar is. Voor de locaties binnen de beschermingszone van de dijk worden zo nodig stabiliteitsberekeningen uitgevoerd in het kader van de watervergunning waarbij de additionele faalfrequentie nader worden gekwantificeerd en getoetst. Omdat er naar verwachting wel sprake is van een verwaarloosbare toename van de faalkans is het effect op waterveiligheid (beide varianten) neutraal (0) beoordeeld.

12.4 Beoordeling

Bodem

De effecten op de bodemopbouw en de bodemkwaliteit zijn gezien de kleinschalige ingrepen in de bodem als gevolg van de windturbineontwikkeling neutraal (0) beoordeeld.

Water

De effecten op het grond- en oppervlaktewater zijn eveneens vanwege de relatief beperkte omvang en effecten van de ontwikkeling op deze aspecten neutraal (0) beoordeeld.

Gezien de ligging van een aantal windturbines in de beschermingszone van de waterkering, waarvan één turbine in zone A, kan er een kans zijn op faalmechanisme van de waterkering. Verwacht wordt dat de toename van de faalkans van de waterkering door aanwezigheid van de windturbines verwaarloosbaar is. Daarbij is relevant dat de dijk achter een groot voorland (het industrie-terrein) ligt. Het effect op waterveiligheid van beide varianten is neutraal (0) beoordeeld.

Op basis van de bovenstaande effectbeschrijving is de effectbeoordeling als volgt samen te vatten:

Aspect	Criterium	Variant 1	Variant 2
Bodem	Effecten op bodemopbouw	0	0
	Effecten op bodemkwaliteit	0	0
Water	Effecten op grondwater	0	0
	Effecten op oppervlaktewater	0	0
	Effecten op waterveiligheid	0	0

12.5 Mitigerende maatregelen

Nader onderzoek waterveiligheid in relatie tot primaire waterkering in overleg met Waterschap

Vier of vijf turbines (afhankelijk van variant) zijn geprojecteerd in de beschermingszone van de primaire waterkering. Door opname van de dubbelbestemming 'Waterstaat – Waterkering' ter plaatse van deze windturbinelocaties in het bestemmingsplan wordt geborgd dat voorafgaand aan de aanvraag van de Keuronthefing bij het Waterschap Brabantse Delta de veiligheidsaspecten in relatie tot de primaire waterkering voldoende worden onderzocht en zo nodig maatregelen worden toegepast ter behoud van de waterveiligheid.

13 Duurzaamheid: energieopbrengst en vermeden emissies

Dit hoofdstuk gaat in op de elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies door de aanleg van Windpark Industrieterrein Moerdijk. Van diverse turbinevermogens is de elektriciteitsopbrengst berekend, alsmede de CO₂ reductie.

13.1 Beoordelingskader

Windturbines produceren elektriciteit. De jaarlijkse elektriciteitsopbrengst van een windturbine wordt uitgedrukt in GWh, MWh of kWh en hangt af van de locatie van de turbines (windklimaat), het opgestelde vermogen en het rotoroppervlak, de oriëntatie van de turbines en hun onderlinge afstand, de hoogte van de turbines en de eventueel noodzakelijke mitigerende maatregelen (om bijvoorbeeld de geluidemissie of de slagschaduw te beperken). De elektriciteitsopbrengst per alternatief is weergegeven in MWh per jaar. De elektriciteitsopbrengst en de vermeden emissies variëren met het gekozen turbinetype en (in mindere mate) het plaatsingsalternatief.

Bij de productie van elektriciteit wordt in veel gevallen gebruik gemaakt van fossiele brandstoffen zoals kolen en gas, wat leidt tot emissies van onder andere koolstofdioxide (CO₂), stikstofoxiden (NO_x) en zwaveldioxide (SO₂). Wanneer windturbines elektriciteit produceren wordt op dat moment minder “grijze” stroom geproduceerd door de kolen- en gascentrales, wat leidt tot het vermijden van CO₂ uitstoot. De hoogte van de vermeden emissies is afgeleid van de elektriciteitsopbrengst. We gaan uit van 0,06 kg NO_x/GJ, 0,02 kg SO₂/GJ (bron: ECN-c-05-090) en 68,9 ton/TJ CO₂ (Agentschap NL, 2010).

De te toetsen criteria voor de effecten op duurzaamheid zijn weergegeven in tabel 13.1.

tabel 13.1: Beoordelingscriteria duurzaamheid

Aspect	Criterium
Energieopbrengst	Effect op elektriciteitsproductie windenergie
Vermeden emissies	Effect op vermeden emissies

13.2 Effecten

13.2.1 Aanpak

Voor het berekenen van de elektriciteitsopbrengst zijn de twee varianten vertaald naar concrete windturbinetypes die mogelijk zijn binnen de uitgangspunten van de varianten (tabel 13.2). Deze turbinetypes representeren de groep van turbines waaruit bij de verdere uitwerking van de plannen een keuze zal worden gemaakt en geven een beeld van de mogelijke range van opbrengsten die bij verschillende turbinetypes kan worden gerealiseerd. De uiteindelijk optredende waarden kunnen dus afwijken van de in dit hoofdstuk genoemde getallen, indien gekozen wordt voor plaatsing van een ander turbinetype van eenzelfde grootte. Voor het inzichtelijk maken van de verschillen tussen de beide varianten en de orde grootte van effecten dit geen probleem.

tabel 13.2: Representatieve turbines voor de opbrengstberekeningen

variant	aantal turbines	maximale ashoogte (m)	Maximale rotor-diameter (m)	representatieve turbine	vermogen (MW)	
					per turbine	totaal
1a	8	130	117	Vestas V110 ashoogte 110 m, rotordiameter 110 m,	2	16
1b	8			Vestas V117 ashoogte 116,5m, rotordiameter 117 m	3,45	27,6
2a	7	130	132	Vestas V126 ashoogte 117 m, rotordiameter 126 m	3,45	24,15
2b	7			Gamesa G132 ashoogte 120 m, rotordiameter 132 m	5	35

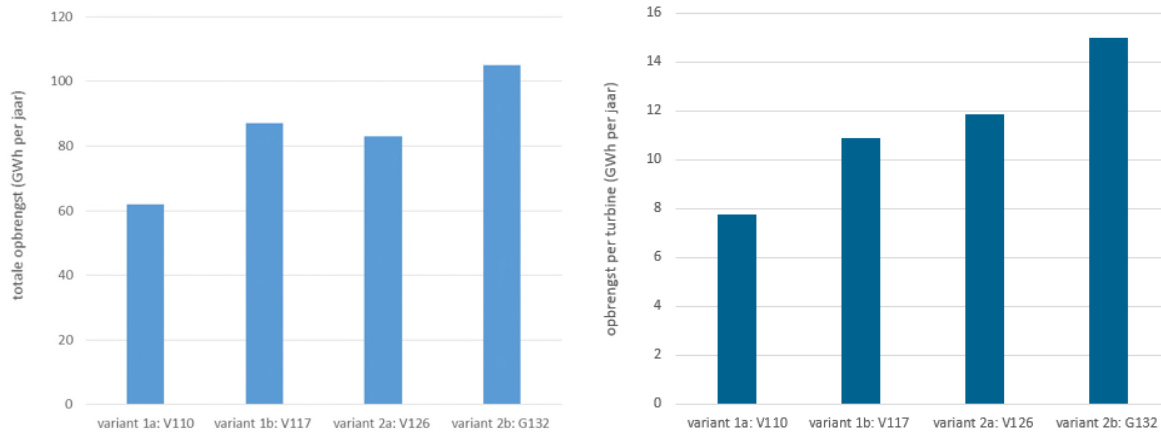
13.2.2 Energieopbrengst en vermeden emissies

De energieopbrengst van de vier (sub)varianten zijn door Nuon berekend met het programma WindPro. Daarbij is gebruik gemaakt van algemene gegevens voor het windaanbod in het plan-gebied. De laagste opbrengst wordt –vanzelfsprekend- gerealiseerd door de kleinste en laagste turbines, de hoogste opbrengst komt van de grootste turbine met het grootste vermogen (tabel 13.3, figuur 13.1). De automatische stilstandvoorziening die bij beide varianten wordt toegepast vanwege slagschaduweffecten heeft een klein effect op de energieopbrengst en vermeden emissies.

Bij de twee turbines met een vermogen van 3,45 MW leidt de grotere rotordiameter van de V126 tot een wat grotere opbrengst per turbine dan de V117. De grootste turbines leveren per turbine de grootste opbrengst; twee keer meer dan de kleinste turbine in variant 1a. De opbrengsten komen overeen met (bij een gemiddeld gebruik van 3.500 kWh per jaar) het verbruik van circa 16,500 duizend (variant 1a) tot 30.000 huishouders (variant 2b).

tabel 13.3: Resultaat van de opbrengstberekeningen: opbrengst van de varianten per turbine en in totaal

variant	aantal turbines	representatieve turbine	vermogen (MW)		opbrengst (GWh/jaar)	
			per turbine	totaal	per turbine	totaal
1a	8	Vestas V110	2	16	7,3	58
1b	8	Vestas V117	3,45	27,6	10,9	87
2a	7	Vestas V126	3,45	24,15	11,9	83
2b	7	Gamesa G132	5	35	15,0	105



figuur 13.1: Opbrengst van de varianten. Links: totale opbrengst per variant, rechts: opbrengst per turbine per variant

Met behulp van de in paragraaf 13.1 opgenomen emissiefactoren zijn de vermeden emissies berekend (zie tabel 13.4).

tabel 13.4: Vermeden emissies

variant	aantal turbines	representatieve turbine	vermeden emissie (ton/jaar)		
			No _x	SO ₂	CO ₂
1a	8	Vestas V110	31	10	36.000
1b	8	Vestas V117	44	15	50.000
2a	7	Vestas V126	42	14	48.000
2b	7	Gamesa G132	53	18	61.000

De beoordeling van variant 2 is, vanwege de grotere potenties voor de energieopbrengst die mogelijk wordt gemaakt door de grotere afmetingen van de turbines (ondanks het iets kleinere aantal turbines), zeer positief (+ +) en van variant 1 is de beoordeling positief (+). Dit geldt zowel voor de energieopbrengst als voor de vermeden emissies.

13.3 Beoordeling

Op basis van de bovenstaande effectbeschrijving is de effectbeoordeling als volgt samen te vatten:

Aspect	Criterium	Variant 1	Variant 2
Energieopbrengst	Effect op elektriciteitsproductie windenergie	+	++
Vermeden emissies	Effect op vermeden emissies	+	++

14 Hinder tijdens aanleg

Dit hoofdstuk gaat in op de tijdelijke hindereffecten gedurende de aanlegfase van de windturbineontwikkeling. Het windpark industrieterrein Moerdijk wordt volgens de huidige planning gerealiseerd in 2018/ 2019. De realisatiefase zelf op de site (bouw) duurt een paar maanden. De effectenanalyse is op kwalitatieve wijze uitgevoerd. In dit hoofdstuk wordt alleen ingegaan op de milieuthema's die beïnvloed worden door de ingrepen gedurende de aanlegfase.

14.1 Beoordelingskader

De bouw van het windpark vindt plaats gedurende een aantal maanden en wordt afgestemd met het Havenschap Moerdijk. De uitvoering van bouw van het windpark moet zodanig zijn dat een voor de omgeving veilige situatie blijft bestaan. De kans op aantasting van de gezondheid en op het optreden van hinder moet zo klein mogelijk worden gehouden. Het gaat dan om het zoveel mogelijk voorkomen van het belemmeren van het gebruik van wegen, bouwwerken of gebouwen die zich in de omgeving van het plangebied bevinden. Hinder door geluid, stof of trillingen moet zoveel mogelijk worden voorkomen.

Tijdelijke hindereffecten kunnen vooral het gevolg zijn van vrachtverkeer en machines: verkeersoverlast, trillingen, luchtverontreiniging (stof) en geluidoverlast.

Op basis van expert judgement is op kwalitatieve wijze de analyse van de hindereffecten tijdens de aanleg uitgevoerd. Er is in paragraaf 14.2 gekeken naar de effecten op het voornemen. In paragraaf 14.3 is een samenvattende effectbeoordelingstabel weergegeven. Uiteindelijk is er één samenvattende effectscore voor de hinder tijdens aanleg gegeven.

De te toetsen criteria voor de hindereffecten gedurende de aanlegfase zijn weergegeven in tabel 14.1.

tabel 14.1: Beoordelingscriteria hinder tijdens aanleg

Aspect	Criterium
Verkeer	Effecten op verkeersafwikkeling
Stof	Stofhinder
Geluid	Geluidoverlast
Trillingen	Trillingen

14.2 Effecten

Algemeen

In de directe omgeving van het plangebied zijn geen woningen aanwezig. Het plangebied is geheel gesitueerd op het industrieterrein, het aanbrengen van de funderingen en het opbouwen van de turbines vindt geheel buiten de normale woonomgeving plaats. Voor de aan- en afvoer van materieel wordt gebruik gemaakt van de ontsluitingswegen van het industrieterrein. Langs deze wegen zijn geen woonbestemmingen aanwezig.

Verkeer

De bouwterreinen van de windturbines dienen bereikbaar te zijn voor vrachtauto's, die materiaal (turbineonderdelen, beton, bouw materiaal, e.a.) kunnen aan- en afvoeren. Gezien de goede

ontsluiting van het industrieterrein op de snelweg ondervinden bewoners van het omliggende gebied geen overlast van het bouwverkeer. Op een aantal dagen in de bouwperiode kan sprake zijn van verkeersoverlast voor de nabijgelegen bedrijven door aanlevering van bouw materiaal. Met name de plaatsing van de rotorbladen kan tot verkeersoverlast lijden, gezien de groot-schalige operatie. Er zal echter geen sprake zijn van structurele verkeersoverlast gedurende de aanlegfase. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Stof

De opslag van zand en ander (fijnkorrelig) bouw materiaal kan in perioden van droogte gaan stuiven met stofhinder tot gevolg. De beperkte bouwoppervlakken, alsook het beperkte gebruik van zand en de afwezigheid van woonbebouwing direct naast de bouwlocaties zorgt voor niet of nauwelijks stofhinder. Het effect is daarom neutraal (0) beoordeeld.

Geluid

Geluid in de aanlegfase kan vooral het gevolg zijn van grondwerk en heiwerkzaamheden. Het effect is echter gedurende een beperkt aantal dagen per windturbinelocatie aanwezig en in een omgeving waar sprake is van geluidbelasting van andere bedrijven en verkeer. In de directe omgeving van het plangebied zijn geen woningen aanwezig. Het effect op tijdelijke geluidhinder op woningen is daardoor nauwelijks waarneembaar. Werknemers in de omliggende bedrijven kunnen wel enige tijdelijke geluidhinder ondervinden. Het effect van geluid gedurende de aanlegfase is daarom licht negatief (0/-) beoordeeld.

Trillingen

Trillingen vanwege het bouwverkeer (vrachtverkeer) en door heien zijn niet of nauwelijks te verwachten. Het industrieterrein is bedoeld voor zwaardere categorieën bedrijvigheid, zodat de bouwwerkzaamheden hier niet uit de toon vallen. De Zuidelijke en Oostelijke Randweg zijn geschikt voor zwaar verkeer. Het effect is daarom neutraal (0) beoordeeld.

14.3 Beoordeling

Uit de diverse deelaspecten kan worden afgeleid dat de bouwwerkzaamheden van de wind-turbines en de aan- en afvoer van materiaal en materieel niet of nauwelijks leidt tot hinder en overlast in de woon- en werkomgeving. Ook de aan- en afvoerroute is zodanig dat geen hinder wordt verwacht. Er is daarom een neutrale (0) beoordeling gegeven. Bij geen van de tijdelijke effecten is sprake van een onomkeerbaar negatief effect. Er is geen verschil tussen de varianten.

Op basis van de bovenstaande effectenbeschrijving is de effectenbeoordeling als volgt samen te vatten:

Aspect	Criterium	Voornemen
Verkeer	Effecten op verkeersafwikkeling	0
Stof	Stofhinder	0
Geluid	Geluidoverlast	0 / -
Trillingen	Trillingen	0
Hinder tijdens aanleg	Samenvattend effect van de diverse thema's	0

15 Conclusie

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de varianten van de windturbineontwikkeling op de beschreven (milieu)thema's samengevat weergegeven. In paragraaf is een overzicht van de integrale effectenbeoordeling van de varianten van windpark Industrierterrein Moerdijk weergegeven. In paragraaf 15.2 wordt aangegeven welke mitigerende maatregelen noodzakelijk zijn om te voldoen aan de wettelijke eisen. Paragraaf 15.3 bevat een weergave van het voorkeursvariant.

15.1 Integrale effectenbeoordeling varianten

Deze paragraaf geeft een integrale beschouwing van de effecten per variant. In de milieueffectenstudie is een zevenpuntsschaal gebruikt, waarbij wordt beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie:

tabel 15.1: Effectbeoordeling milieuaspecten

Effectbeoordeling	Omschrijving
++	zeer positief ten opzichte van referentiesituatie
+	positief ten opzichte van referentiesituatie
0 / +	licht positief ten opzichte van referentiesituatie
0	neutraal ten opzichte van referentiesituatie
0 / -	licht negatief ten opzichte van referentiesituatie
-	negatief ten opzichte van referentiesituatie
--	zeer negatief ten opzichte van referentiesituatie

tabel 15.2: Effectenbeoordeling varianten

Milieuaspect	Beoordelingscriterium	Variant 1	Variant 2
Leefomgeving	Geluid		
	Effecten van windturbinegeluid op geluidgevoelige objecten	0 / -	0 / -
	Effecten van cumulatie van geluid op geluidgevoelige objecten	0 / -	0 / -
	Slagschaduw en schittering		
	Effecten van slagschaduw zonder automatische stilstandvoorziening	0 / -	-
	Effecten van slagschaduw met automatische stilstandvoorziening	0 / -	0 / -
	Effecten van schittering	0	0
	Externe veiligheid		
	Effecten van windturbineontwikkeling op toename aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10 ⁻⁶ contour van de risicovolle inrichtingen	0	0
	Direct effecten van windturbineontwikkeling op beperkt kwetsbare objecten binnen PR 10 ⁻⁵ contour en kwetsbare objecten binnen PR 10 ⁻⁶ contour	0	0
Ruimte-aspecten	Effecten van windturbineontwikkeling op toename aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10 ⁻⁶ contour van buisleidingen	0	0
	Veiligheidseffecten van windturbineontwikkeling op toename aantal kwetsbare objecten binnen de PR 10 ⁻⁶ contour van auto- en spoorwegen	0	0
	Externe veiligheidsrisico's vanwege ijsafwerping van windturbines	0	0
	Hinder tijdens aanleg	0	0
	Effecten van tijdelijke hinder	0	0
	Ruimtegebruik		
	Effecten op ruimtegebruik van grondfuncties	0	0
	Effecten op leveringszekerheid via buis- en hoogspanningsleidingen	0 / -	0
	Effecten op straalpaden, radarbeelden en laagvliegroutes	0 / -	0 / -
	Archeologie en cultuurhistorie		
	Effecten op bekende en verwachte archeologische waarden	0	0
	Effecten op beschermde stads- en dorpsgezichten en monumenten	0 / -	0 / -
Landschap	Effecten op landschappelijke waarden	0	0
	Effecten op lokale landschappelijke zichtbaarheid en beleving	0	0
	Effecten op regionale landschappelijke zichtbaarheid en beleving	0 / -	0 / -

Milieuaspect		Beoordelingscriterium	Variant 1	Variant 2
	Natuur	Effecten op Natura 2000-gebieden	0	0
		Effecten op wezenlijke kenmerken en waarden van NNN-gebieden	0	0
		Effecten op verbindingfunctie van ecologische verbindingzones	0	0
		Kans op aantasting leefgebieden van beschermde soorten	0 / -	0 / -
		Kans op sterfte van vleermuizen en vogels	0 / -	0 / -
	Bodem en water	Effecten op bodemopbouw	0	0
		Effecten op bodemkwaliteit	0	0
		Effecten op grondwater	0	0
		Effecten op oppervlaktewater	0	0
		Effecten op waterveiligheid	0	0
Duurzaamheid	Energie-opbrengst	Mate van elektriciteitsopbrengst	+	++
	Vermeden emissies	Mate van vermeden emissies	+	++

Bovenstaande tabel toont aan dat de effecten van de ontwikkeling en ingebruikname van Windpark Industrierrein Moerdijk gedeeltelijk neutraal, gedeeltelijk (licht) negatief en gedeeltelijk (licht) positief zijn.

Leefomgeving

Er is bij beide varianten sprake van een aantal licht negatieve effecten op de leefomgeving als gevolg van de toename van het windturbinegeluid en de cumulatie van geluid. Beide varianten veroorzaken slagschaduw effecten op nabijgelegen woningen, variant 2 met de grotere turbines veroorzaakt grotere effecten dan variant 1. De effecten zijn gemakkelijk te mitigeren met de automatische stilstandvoorziening op windturbines. Uitgaande van de automatische stilstandvoorziening op de windturbines ondervinden de bewoners zeer beperkte slagschaduw hinder.

Werknemers in kantoren kunnen eveneens hinder ondervinden als gevolg van slagschaduw van windturbines. Er geldt geen juridisch kader voor slagschaduw op kantoren. Nuon Wind Development B.V. heeft met de omliggende bedrijven afgesproken, nadat de turbines in gebruik zijn genomen, op de ramen van kantoren waar slagschaduw als hinderlijk wordt ervaren, mitigerende maatregelen te treffen, zoals een stilstandvoorziening of zonnewering.

De locatie van de windturbines (van beide varianten) zijn zodanig ingepast op het industrierrein dat de windturbines niet leiden tot relevante risicoverhogende effecten in relatie tot de aanwezige (beperkt) kwetsbare objecten, risicovolle bedrijven, buisleidingen en auto- en spoorwegen.

De effecten gedurende aanleg van het windpark zijn beperkt, werknemers in de omliggende bedrijven kunnen in deze maanden wel enige tijdelijke geluidhinder ondervinden, als gevolg van heiwerkzaamheden.

Ruimte-aspecten

De varianten veroorzaken geen beperkingen op het huidige ruimtegebruik en bebouwingsmogelijkheden. Bij een aantal leidingen is sprake van afname van de leveringszekerheid indien een turbine één van de buisleidingen en/of het rioolstelsel treft. De berekende additionele faalfrequentie is van beide varianten relatief beperkt. Wel is sprake van een verschileffect. De effecten van variant 2 zijn daarom neutraal en de effecten van variant 1 licht negatief beoordeeld. De uiteindelijke belangenafweging dient door het bevoegd gezag gemaakt te worden in het kader van het ruimtelijk besluit. Voor straalpaden en laagvliegroutes geldt dat er bij geen van de varianten sprake is van een significante verstoring. Voor

radarbeelden kunnen de effecten nog niet worden uitgesloten. De effecten van beide varianten op straalpaden, radarbeelden en vliegroutes zijn daarom vooralsnog licht negatief beoordeeld

Gezien de algehele lage archeologische verwachtingswaarde en de relatief beperkte omvang van de ingreep is het effect van het windpark op archeologie neutraal beoordeeld. De turbines langs de Westelijke Randweg zijn vanuit het centrum van het beschermd stadsgezicht Klundert vrijwel niet zichtbaar, wel op meerdere locaties langs de rand van het beschermd stadsgezicht. De windturbineontwikkeling heeft daarom licht negatieve effecten op cultuurhistorische waarden.

De windturbineontwikkeling sluit in hoge mate aan op de bestaande landschappelijke structuur (lijninfrastructuur en hoge industriële bebouwing) van het zeehaven- en industrieterrein Moerdijk. De varianten hebben, ondanks de variatie in tiphoogte, ashoogte en rotordiameter, geen verschileffect in effecten en de mate van aansluiting op de bestaande lijninfrastructuur. Vanwege de beperkte afname van de openheid ter plaatse van het plangebied is het effect op de lokale landschappelijke beleving en zichtbaarheid vanwege de ligging in industrieel gebied met hoge bebouwing, schoorstenen en hoogspanningsleidingen, de voldoende onderlinge afstand tussen de turbines en de situering van de turbines langs de Westelijke en Zuidelijke Randweg van beide varianten licht negatief beoordeeld. Beide varianten veroorzaken vanwege de zichtbaarheid vanuit de meeste kernen een licht negatief effect op de landschappelijke beleving en zichtbaarheid vanuit de ruimere omgeving. Variant 2 met 7 turbines geeft wel een iets rustiger beeld dan variant 1 met 8 turbines. De effectenbeoordeling op de regionale landschappelijke beleving ten opzichte van de referentiesituatie is gezien de zichtbaarheid niettemin allebei licht negatief beoordeeld.

De windturbines hebben geen effecten op de beschermde natuurgebieden. Effecten van beide varianten van het windpark op het behalen van instandhoudingsdoelen voor habitattypen, habitatsoorten, kwalificerende broedvogels (lepelaars) en niet-broedvogels (grauwe gans en kolgans) van de Natura 2000-gebieden Hollands Diep, Biesbosch, Haringvliet, het Krammer-Volkerak en het Oudeland van Strijen zijn met zekerheid uit te sluiten. Beide varianten tasten niet de wezenlijke waarden en kenmerken van de gebieden aan die behoren tot het NNN. De windturbines leiden in beide varianten tot een beperkte ruimtebeslag in de ecologische verbindingszone (EVZ), het beperkte ruimtebeslag heeft geen effecten op de functionaliteit van de ecologische verbindingszone.

Wel is sprake van licht negatieve effecten op een aantal beschermde soorten door verstoring van hun leefgebieden. Door de uitvoering van mitigerende maatregelen kunnen deze effecten worden voorkomen. Tussen de varianten zijn geen verschileffecten beschikbaar. Daarnaast is ook bij beide varianten sprake van licht negatieve effecten op de kans op sterfte van vleermuizen en vogels.

De effecten op de bodemopbouw, de bodemkwaliteit, het grond- en oppervlaktewater zijn gezien de kleinschalige ingrepen in de bodem neutraal beoordeeld. Vanwege de ligging van een aantal windturbines in de beschermingszone van de waterkering, waarvan één turbine in zone A, kan er kans zijn op faalmechanisme van de waterkering. Verwacht wordt dat de toename van de faalkans van de waterkering door aanwezigheid van de windturbines acceptabel is. Het effect op waterveiligheid van beide varianten is licht negatief beoordeeld.

Duurzaamheid

De windturbineontwikkeling leidt tot duurzame energieopbrengsten en vermeden emissies. Op dit aspect zijn verschilleffecten tussen de varianten waarneembaar die vooral te maken hebben met de afmetingen van de turbines die mogelijk worden gemaakt. Variant 2 heeft weliswaar één turbine minder dan variant 1, maar maakt wel grotere turbines (en dus meer opbrengst en meer vermeden emissies) mogelijk. Variant 2 is daarop zeer positief beoordeeld en variant 1 positief.

Vergelijking tussen varianten

Uit de variantenvergelijking blijkt dat de verschilleffecten tussen varianten onderling beperkt zijn. Er zijn alleen enige verschilleffecten op de aspecten slagschaduw, leveringszekerheid via buis- en hoogspanningsleidingen en energie-opbrengst. De (licht) negatieve effecten van slagschaduw op gevoelige objecten zijn van variant 2 iets groter dan variant 1. Echter, bij beide varianten dienen de turbines van een automatische stilstandvoorziening te worden voorzien, waardoor de effecten van slagschaduw met de stilstandvoorziening bij beide varianten zeer beperkt zijn en niet van elkaar verschillen. De kans op afname van leveringszekerheid via buis- en hoogspanningsleidingen is voor variant 1 licht negatief beoordeeld en voor variant 2 neutraal beoordeeld. Variant 2 met 7 turbines geeft wel een iets rustiger beeld, dan variant 1 met 8 turbines. De effectenbeoordeling op de regionale landschappelijke beleving ten opzichte van de referentiesituatie is evenwel allebei licht negatief beoordeeld. Variant 2 heeft positievere effecten op de energie-opbrengst en vermeden emissies dan variant 1.

Concluderend, vanuit milieu-optiek bestaat er geen duidelijke voorkeur voor één van de twee varianten, alleen vanuit duurzaamheidsaspecten (energie-opbrengst en vermeden emissies) is er een relevant verschilleffect waarneembaar.

15.2 Mitigerende maatregelen

In tabel 15.3 zijn de mitigerende maatregelen weergegeven die noodzakelijk zijn om het windpark Industrieterrein Moerdijk (beide varianten) te kunnen realiseren. Anders kan het voorliggend plan (mogelijk) niet aan de wettelijke eisen voldoen. In de tabel is tevens aangegeven op welke wijze de uitvoering van de mitigerende maatregelen kunnen worden geborgd.

tabel 15.3: Samenvatting mitigerende maatregelen

Thema	Mitigerende maatregel		Borging
Slagschaduw	Opname automatische stilstandvoorziening voor woningen ter beperking van slagschaduw in bestemmingsplan		Opname voorwaarde in omgevingsvergunning
Externe veiligheid	Opname regeling ter uitsluiting van nieuwe kwetsbare objecten op percelen binnen de PR 10 ⁻⁶ contour van de windturbines		Bestemmingsplan: opname voorwaarde uitsluiten kwetsbare objecten op percelen binnen de PR 10 ⁻⁶ contour van de windturbines
	Bepalen methodiek borging veiligheid in relatie tot ijsafwerping in overleg met gemeente		Borging vindt plaats via de externe veiligheidsnorm opgenomen in artikel 3.15a van het Activiteitenbesluit.
Ruimtegebruik	Uitvoeren defensieradartoets voorafgaand aan de bouw van windturbines met een tiphoogte hoger dan 113 meter		Bestemmingsplan: opname voorwaarde uitvoering defensieradartoets in bouwregels bestemming 'Bedrijf - windturbine'
Waterveiligheid	Nader onderzoek waterveiligheid in relatie tot de primaire waterkering in overleg met het Waterschap		Bestemmingsplan: opname dubbelbestemming 'Waterstaat - Waterkering'
Natuurnetwerk (incl. ecologische verbindingzones)	Opname gebiedsaanduiding 'ecologische verbindingzone' ter bescherming van verbindingfunctie van EVZ.		Bestemmingsplan: opname gebiedsaanduiding 'ecologische verbindingzone'
Beschermde soorten	Vleermuizen: - Ruige dwergvleermuis - Gewone dwergvleermuis	Gedurende aanlegfase verstoring door licht langs Westelijke Randweg voorkomen met maatregelen als: 1) overdag werken 2) van november tot april werken, of 3) verlichting zo plaatsen dat groensingel 's nachts niet wordt verlicht	Opnemen maatregelen in ontheffing Flora- en faunawet
	Broedvogels: - Algemeen - Buizerd	Bouwen buiten Broedseizoen (maart – juli)	
	Broedvogels: - Buizerd	Voldoende alternatieve nestgelegenheden in omgeving	
	Flora: - Bijenorchis - Keverorchis	Soort verplaatsen naar locatie met vergelijkbare groeiomstandigheden in directe omgeving	

15.3 Voorkeursvariant

De in dit MER beschreven mogelijke turbinelocaties zijn het resultaat van een locatiestudie waarin de mogelijkheden voor het plaatsen van windturbines op het Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk zijn onderzocht. Als gevolg van ruimtelijke beperkingen, zoals de ligging van bestaande en geprojecteerde bebouwing, wegen en kabels en leidingen en daarbij behorende beschermingszones zijn maximaal acht windturbines inpasbaar.

Functioneel gezien passen de windturbines goed op een industrierrein. Uit de milieueffectenstudie blijkt dat de effecten van het windpark (beide varianten) beperkt zijn. De verscholeffecten op de leefomgeving en ruimte-aspecten (incl. natuur) van variant 1 (8 turbines) en variant 2 (7 turbines) zijn onderling zeer beperkt. Alleen is er een relevant verscholeffect te zien in de energie-opbrengst en vermeden emissies: variant 2 levert hogere energie-opbrengsten en vermeden emissies dan variant 1.

Op basis van voorgaande is een keuze gemaakt voor variant 2 als voorkeursvariant vanwege de volgende redenen:

- Variant 2 heeft duidelijk hogere energie-opbrengst en meer vermeden emissies ten opzichte van variant 1;
- Variant 2 heeft een lager aantal windturbines ten opzichte van variant 1, dit is een efficiënter gebruik van de ruimte op het zeehaven- en industrieterrein Moerdijk en geeft een rustiger beeld dan variant 1;
- Vanuit de overige milieu-oogpunten is er vanwege de onderlinge zeer beperkte verschilleffecten geen aanleiding om voor variant 1 te kiezen.

De voorkeur gaat dus uit naar variant 2 met windturbines met een ashoogte van maximaal 130 meter en een rotordiameter van maximaal 132 meter. De tiphoogte van de windturbines bedraagt maximaal 196 meter.



figuur 15.1: Voorkeursvariant Windpark Industrieterrein Moerdijk

Het overzicht van de milieueffecten en benodigde mitigerende maatregelen van het voorkeursvariant zijn gelijk aan variant 2.

16 Cumulatie van effecten Windpark en Industrierrein Moerdijk

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de ontwikkelingsmogelijkheden van het bestemmingsplan IT Moerdijk en worden de mogelijke cumulatieve milieueffecten veelal kwalitatief in beeld gebracht.

16.1 Inleiding

Zoals reeds beschreven worden voor het Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk (IT Moerdijk) een bestemmingsplan- en een m.e.r.-procedure doorlopen. In de Notitie Reikwijdte en Detail-niveau voor het bestemmingsplan IT Moerdijk (Antea Group, voorheen Oranjewoud, mei 2012) was uitgegaan van een alternatief industrie en een alternatief industrie en windenergie. Nu voor de ontwikkeling van Windpark IT Moerdijk een zelfstandige bestemmingsplan- en een m.e.r.-procedure worden doorlopen, is geen sprake meer van verschillende alternatieven maar van één alternatief in het MER IT Moerdijk, waarin de milieueffecten van de intensivering van de gronden wordt onderzocht en één alternatief in het MER Windpark IT Moerdijk waarin de milieueffecten van de ontwikkeling van het windpark worden onderzocht. In beide milieueffectrapportages wordt in een apart hoofdstuk de mogelijke cumulatie van de effecten van beide ontwikkelingsmogelijkheden onderzocht.

16.2 Ontwikkelingsmogelijkheden bestemmingsplan industrierrein Moerdijk

Actualisatie bestemmingsplan Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk

Het zeehaven- en industrierrein Moerdijk is een industrierrein, bestemd voor omvangrijke bedrijven met behoefte aan milieuruimte (t/m milieucategorie 6) en diep vaarwater. In de voorgenomen integrale herziening van het bestemmingsplan ligt de nadruk op het beheer van het bestaande bedrijventerrein, het bieden van de mogelijkheden voor intensivering en de ontwikkeling van duurzame energiebronnen. Deze ontwikkelingsmogelijkheden biedt het vigerende bestemmingsplan ook, de beoogde bestemmingsplanherziening heeft dus een overwegend conserverend karakter.

Het vigerende bestemmingsplan staat geen nieuwe bedrijfswoningen of andere kwetsbare objecten (scholen, verzorgingstehuizen, kinderopvang e.d.) toe. Functie- of bestemmingsverandering is in het nieuwe bestemmingsplan niet aan de orde, uitgezonderd de wijziging in de regeling ten aanzien van externe veiligheid.

Relevante industriële ontwikkelingsmogelijkheden in de voorgenomen actualisatie van het bestemmingsplan die milieueffecten kunnen veroorzaken betreffen:

1. Ontwikkeling van (industriële) bedrijfsactiviteiten op lege bedrijfskavels
2. Uitbreiding van (industriële) bedrijfsactiviteiten bij huidige bedrijven

1. Ontwikkeling van (industriële) bedrijfsactiviteiten op lege bedrijfskavels

Uit een inventarisatie van de restcapaciteit op industrierrein Moerdijk (Havenschap Moerdijk, peildatum 1 oktober 2015) is gebleken dat in totaal 239 hectare aan bedrijfskavels beschikbaar kan komen voor (industriële) bedrijfsactiviteiten. In figuur 16.2 is een overzicht weergegeven van de beschikbare restgronden. Daarbij is aangegeven binnen welke milieucategorie conform het bestemmingsplan de restgronden zijn gelegen. Uit de figuur blijkt dat met name in het westelijke gedeelte van het industrierrein ontwikkelingsruimte aanwezig is. In het MER (zowel onderhavig

MER Windpark IT Moerdijk als het MER IT Moerdijk) wordt uitgegaan van maximale ontwikkeling van de restgronden (worst case situatie).

Oprichting energiecentrale

Eén van de ontwikkelingsmogelijkheden op de lege bedrijfskavels is de bouw van een elektriciteitscentrale. In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor de actualisatie van het bestemmingsplan IT Moerdijk was het voorgenomen initiatief van InterGen Global Ventures B.V., de ontwikkeling van een aardgasgestookte elektriciteitscentrale met een vermogen van maximaal 950 MW, opgenomen. De mogelijke locatie van de nieuwe centrale was voorzien in het westelijk deel van het industrierrein (zie figuur 16.2). Dit initiatief is inmiddels stopgezet.

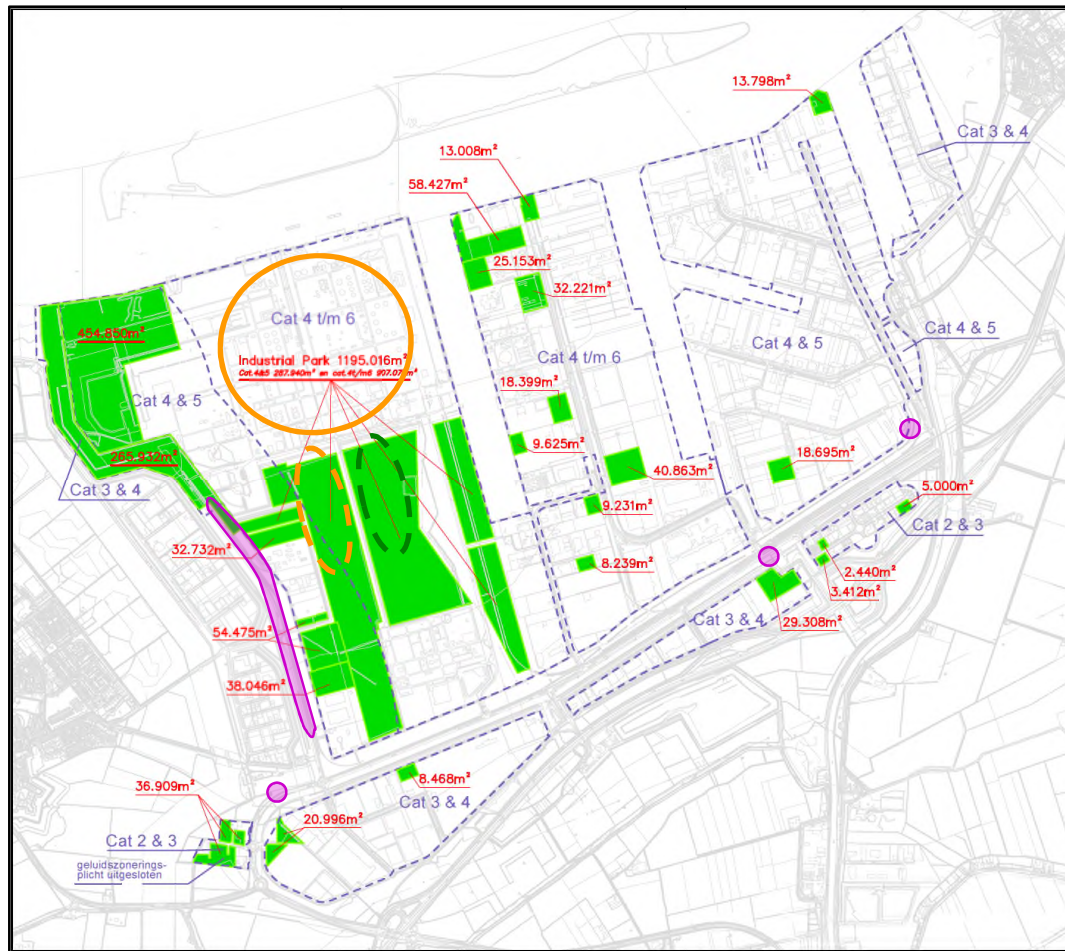
Omdat het bestemmingsplan een dergelijk initiatief wel mogelijk maakt (en ook mogelijk blijft na actualisatie), vormt een vergelijkbare ontwikkeling onderdeel van het Voornemen voor het MER IT Moerdijk. Een energiecentrale met een vergelijkbare omvang op deze locatie is dus uitgangspunt voor dit MER.

Oprichting zwaar bedrijf

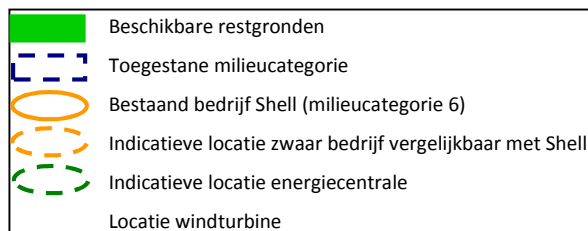
Ter plaatse van de bedrijfskavels met milieucategorie 6 zijn zwaar industriële bedrijven mogelijk, vergelijkbaar met het huidige Shell in het westelijk deel van het industrierrein. Een zwaar bedrijf met vergelijkbare activiteiten en milieueffecten als Shell op de aangewezen locatie (zie figuur 16.2) is dus uitgangspunt voor het Voornemen voor het MER IT Moerdijk en bijgevolg ook onderhavig MER.

2. Uitbreiding van (industriële) bedrijfsactiviteiten bij huidige bedrijven

De verwachting is dat op de bestaande bedrijfskavels geen relevante wijzigingen optreden in genoemde bedrijfsactiviteiten. De thans aanwezige bedrijven zullen hun productie op de betreffende locaties voorzetten. Uit de inventarisatie van de vergunde ruimte is gebleken dat vrijwel alle bedrijven de maximale beschikbare ontwikkelingsruimte gebruiken en dus geen ruimte meer hebben binnen hun vergunningen om hun activiteiten uit te breiden. Derhalve is er van uitgegaan dat bij de bestaande bedrijven geen extra ontwikkelingsruimte aanwezig is.



figuur 16.1: Invulling restgronden Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk (in paars: plangebied windturbines)



figuur 16.2 Overzicht restgronden en windturbines op Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk ten opzichte van windpark IT Moerdijk Beoordelingskader

Op basis van expert judgement is deels kwantitatief (geluid en externe veiligheid) en deels op kwalitatieve wijze de analyse van de eventuele cumulatie van de effecten uitgevoerd.

Voor het bepalen van de cumulatie van de effecten wordt hetzelfde beoordelingskader gehanteerd als voor de effectenbeoordeling van de windturbineontwikkeling. De te toetsen criteria voor de hindereffecten gedurende de aanlegfase zijn weergegeven in tabel 16.1. Bij de beoordeling van de cumulatie gaat het er om of de beoordeling zoals opgenomen in de voorgaande hoofdstukken anders wordt door de cumulatie.

tabel 16.1 Beoordelingskader cumulatie effecten windpark en IT Moerdijk

Aspect	Criterium
Geluid	Gevolgen van geluidbelasting op geluidgevoelige objecten
	Gevolgen van laagfrequent geluid
	Gevolgen van geluideffecten voor volksgezondheid
Externe veiligheid (bebouwing, wegen, spoorwegen, industrie, hoogspanningsinfrastructuur, ijsafwerping)	Kans op externe veiligheidsrisico's nabij bebouwing
	Beperking ontwikkelingsmogelijkheden omliggende bedrijven
	Kans op externe veiligheidsrisico's nabij wegen
	Kans op externe veiligheidsrisico's nabij spoorwegen
	Kans op externe veiligheidsrisico's nabij industrie
	Kans op externe veiligheidsrisico's nabij leidingen
	Kans op externe veiligheidsrisico's nabij hoogspanningsinfrastructuur
	Kans op externe veiligheidsrisico's vanwege ijsafwerping
Veiligheid (straalpaden, raderbeelden en laagvliegroutes)	Gevolgen voor straalpaden
	Gevolgen voor radarbeelden
	Gevolgen voor laagvliegroutes
Slagschaduw en schittering	Gevolgen van slagschaduw van windturbines
	Gevolgen van schittering
Archeologie en cultuurhistorie	Gevolgen voor archeologische en cultuurhistorische waarden
Landschap	Gevolgen voor landschappelijke waarden
	Gevolgen voor lokale landschappelijke beleving en zichtbaarheid
	Gevolgen voor regionale landschappelijke beleving en zichtbaarheid
Bodem	Gevolgen voor bodemopbouw
	Gevolgen voor bodemkwaliteit
Water	Gevolgen voor grondwater
	Gevolgen voor oppervlaktewater
	Gevolgen voor waterveiligheid
Natuur	Kans op significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden
	Kans op effecten wezenlijke kenmerken en waarden van EHS-gebieden
	Kans op aantasting leefgebieden van beschermde soorten
Duurzaamheid	Elektriciteitsopbrengst
	Vermeden emissies
Hinder tijdens aanleg	Tijdelijke hinder effecten

Geluid

In formele zin staat de beoordeling van het geluid van windturbines los van de beoordeling van de geluidemissie van het bedrijventerreinen. In het kader van de goede ruimtelijke ordening moet echter wel naar het gecumuleerde geluidniveau worden gekeken. In hoofdstuk 5 is beschreven wat het cumulatieve effect is van de geluidbronnen in en bij het plangebied.

Slagschaduw en schittering

De bouwhoogte van de industriële ontwikkelingen op de restgronden bedraagt maximaal 120 m. Een paar restkavels liggen direct ten oosten van de Oostelijke Randweg nabij de windturbinelocaties en een paar restkavels liggen direct ten zuiden van de windturbinelocaties aan de Zuidelijke Randweg.

In nieuwe bebouwing op de restgronden op korte afstand tot de windturbines kunnen werknemers op de hogere verdiepingen mogelijk enige hinder van slagschaduw ondervinden. Anderzijds kan hoge bebouwing als afschermde werking functioneren voor de slagschaduw waarvan werknemers in nabijgelegen bebouwing hinder ondervonden. De mate van cumulatie van effecten hangt in grote mate af van de bebouwingshoogte en de aanwezigheid van een kantoorgedeelten in de bedrijfspanden af. Gezien het zeer beperkt aantal restkavels in de omgeving van de windturbines en door de kleine kans dat (nieuwe) hoge bebouwing de

slagschaduw afschermt en dat nieuwe bebouwing mogelijk hinder zou kunnen ondervinden van slagschaduw is de conclusie dat de cumulatie vrijwel geen effect heeft op de beoordeling van de effecten van slagschaduw. Zoals weergegeven in paragraaf 6.1 worden de nieuwe windturbines voorzien van een matte coating, waardoor geen sprake is van schitteringseffecten.

Externe veiligheid

In de analyse van de externe veiligheidseffecten is reeds rekening gehouden met de actualisatie van het nieuwe bestemmingsplan IT Moerdijk. De windturbines zijn zodanig ingepast dat zo weinig mogelijk sprake is van externe veiligheidsrisico's. Hierbij is reeds rekening gehouden met het in ontwikkeling zijnde nieuwe bestemmingsplan Zeehaven- en Industrierrein Moerdijk.

Ruimtegebruik (straalpaden, radarbeelden en laagvliegroutes)

In de analyse van de externe veiligheidseffecten is reeds rekening gehouden met de actualisatie van het nieuwe bestemmingsplan IT Moerdijk. is derhalve geen sprake van extra cumulatief effect op deze aspecten.

Archeologie en cultuurhistorie

Er is geen sprake van cumulatie van effecten op archeologie en cultuurhistorie tussen de ontwikkeling van de restgronden en de windturbineontwikkeling. Eventuele effecten zijn hoofdzakelijk lokaal (op of direct bij de bouwlocaties) waarneembaar.

Landschap

Landschappelijke structuur

Invulling van de restgronden met bebouwing zal de bestaande ruimtelijke hoofdstructuur van het IT Moerdijk verder versterken. Gezien de kleine kans dat daadwerkelijk veel restgronden zullen worden bebouwd is het cumulatieve effect beperkt.

Lokale en regionale landschappelijke beleving en zichtbaarheid

De ontwikkelingsmogelijkheden op de restgronden kunnen tot gevolg hebben dat bebouwing wordt gerealiseerd met bouwhoogten tot maximaal 120 m. Dit zal, vooral als het gaat om hogere gebouwen, de industriële uitstraling van het IT Moerdijk vergroten. Toename van (hoge) industriële bebouwing beperkt de afzonderlijke zichtbaarheid van de windturbines en waardoor de effecten op de lokale en landschappelijke beleving en zichtbaarheid van de windturbines relatief minder belangrijk worden. Gezien de bestaande situatie - die al een sterk industrieel karakter heeft - en de kleine kans dat daadwerkelijk veel hoge gebouwen (zoals koeltorens) zullen worden gerealiseerd is het cumulatieve effect beperkt. Cumulatie heeft daardoor in beperkte mate effect op de beoordeling van de effecten op het landschap.

Bodem

Er is geen sprake van cumulatie van effecten op bodem (gevolgen voor bodemopbouw en bodemkwaliteit) tussen de ontwikkeling van de restgronden en de windturbineontwikkeling. Eventuele effecten zijn hoofdzakelijk lokaal waarneembaar. De effectbeoordeling van bodem wordt door de cumulatie niet beïnvloed.

Water

Er is naar verwachting geen sprake van cumulatie van effecten op water tussen de ontwikkeling van de restgronden en de windturbineontwikkeling. De windturbines leiden niet tot beperkingen in het functioneren van het waterhuishoudkundig systeem, evenals de ontwikkeling van de restgronden.

Natuur*Beschermde Natura 2000-gebieden*

Er is naar verwachting geen sprake van cumulatie van effecten op Natura 2000-gebieden tussen de ontwikkeling van de restgronden en de windturbineontwikkeling. De effecten van het nieuwe bestemmingsplan zeehaven- en industrierrein Moerdijk op de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Hollands Diep zijn nog niet volledig in beeld, maar zullen geen overlap hebben met de effecten van de windturbines. De eventuele extra bebouwing zal niet leiden tot extra aanvaringsslachtoffers gezien de ervaringen van de vogels met de actuele (hoge) bebouwing (vrijwel geen slachtoffers).

Van andere potentiële effecten als gevolg van de invulling van de restgronden, zoals stikstofdepositie-effecten, is eveneens geen sprake van cumulatie van effecten met de windturbineontwikkeling.

Natuurnetwerk Nederland

Er is geen sprake van cumulatie van effecten op het Natuurnetwerk Nederland (NNN) tussen de ontwikkeling van de restgronden en de windturbineontwikkeling. De restgronden liggen buiten het NNN, alsook buiten de ecologische verbindingszone. De restgronden hebben ook geen externe werking op het NNN.

Beschermde soorten

Er is geen sprake van cumulatie van effecten op beschermde soorten. Effecten van beide ontwikkelingen betreffen hoofdzakelijk lokale effecten. Alleen de effecten van de windturbineontwikkeling op vogels overstijgt het lokale karakter van de effecten. Hiervan is, zoals ook is geconstateerd ten aanzien van vogels waarvoor instandhoudingsdoelen gelden in relatie tot Natura 2000-gebieden, geen sprake van overlap in effecten. De eventuele extra bebouwing zal niet leiden tot extra aanvaringsslachtoffers gezien de ervaringen van de vogels met de actuele (hoge) bebouwing.

Van belang kan zijn dat door de uitgifte van restgronden gebieden verloren gaan als broedlocatie. Als vogels op een andere locatie gaan broeden, ontstaan ook andere vluchtpatronen (vooral voor foerageervluchten). Dit kan zowel positieve effecten hebben (de vliegroutes worden zodanig anders dat deze niet meer over de windturbines liggen) of negatieve effecten (windturbines komen in de gewijzigde vliegroute). Vanwege de onzekerheid en gezien het relatief beperkte effect van de windturbines op vogels is de conclusie dat de cumulatie geen effect heeft op de beoordeling van de effecten op beschermde soorten.

Duurzaamheid

De invulling van de restgronden nabij de windturbinelocaties met hoge bebouwing tot 120 meter hoog kunnen negatieve effecten hebben op de energieopbrengst van het windpark. Door nieuwe nabijgelegen hoge bebouwing kan de windsnelheid namelijk worden verlaagd en de kans op turbulentie toenemen. Dit kan de opbrengst van de windturbines negatief beïnvloeden. De kans op het bouwen van (grote) hoge gebouwen nabij het windpark is klein.

Vermeden emissies

Gezien de gescheiden energiestromen is eveneens geen sprake van cumulatie in vermeden emissies. De beoordeling wijzigt niet door de cumulatie.

Hinder tijdens aanleg

Cumulatieve hindereffecten gedurende de realisatie van het windpark zijn naar verwachting klein. Er zal alleen sprake zijn van eventuele cumulatie van effecten indien de restgronden nabij de windturbines gelijktijdig worden ontwikkeld. Dan kan sprake zijn van cumulatie in effecten op de verkeersafwikkelingen, stof en geluidhinder. De kans is echter klein dat de windturbineontwikkeling en ontwikkeling van de restgronden gelijktijdig zullen plaatsvinden

16.3 Conclusie

Gebleken is dat de kans klein is dat cumulatie van effecten optreedt als gevolg van de windturbineontwikkeling en de invulling van de restgronden met industriële bebouwing:

- De mate van cumulatie van slagschaduw en schitteringseffecten hangt in grote mate af van de bebouwingshoogte en de aanwezigheid van een kantoorgedeelten in de bedrijfspanden af;
- Gezien de bestaande situatie van het industrierrein - dat al een sterk industrieel karakter heeft - en de kleine kans dat daadwerkelijk veel hoge gebouwen zullen worden gerealiseerd is het cumulatieve effect beperkt. Cumulatie heeft daardoor in beperkte mate effect op de beoordeling van de effecten op het landschap;
- Door de uitgifte van restgronden kunnen gebieden verloren gaan als broedlocatie voor vogels. Als vogels op een andere locatie gaan broeden, ontstaan ook andere vluchtpatronen (vooral voor foerageervluchten). Dit kan zowel positieve effecten hebben (de vliegroutes worden zodanig anders dat deze niet meer over de windturbines liggen) of negatieve effecten (windturbines komen in de gewijzigde vliegroute). Vanwege de onzekerheid en gezien het relatief beperkte effect van de windturbines op vogels is de conclusie dat de cumulatie geen effect heeft op de beoordeling van de effecten op beschermde soorten;
- De invulling van de restgronden nabij de windturbinelocaties met (substantiële) hoge bebouwing tot 120 meter hoog kan negatieve effecten hebben op de energieopbrengst van het windpark. Door nieuwe nabijgelegen hoge bebouwing kan de windsnelheid namelijk worden verlaagd en de turbulentie toenemen.

17 Leemten in kennis en monitoring

In dit hoofdstuk wordt aangegeven welke kennis of gegevens ontbreken die relevant kunnen zijn voor de besluitvorming. Wanneer deze zogenoemde leemten in kennis leiden tot niet volledig of beperkt onderbouwde beschrijvingen, zijn deze in dit hoofdstuk opgenomen. De leemten in kennis die zijn geconstateerd, kunnen tevens aandachtspunten voor de monitoring van effecten (het evaluatieprogramma) dat in het kader van de m.e.r. kan worden uitgevoerd. Hierbij worden de werkelijke milieugevolgen vergeleken met de voorspelde gevolgen die in dit MER zijn aangegeven. Wanneer geconstateerd wordt dat de feitelijke gevolgen wezenlijk afwijken van de voorspelde gevolgen kunnen mogelijk aanvullende maatregelen worden genomen.

17.1 Leemten in kennis

In deze paragraaf worden de leemten in kennis (informatie) aangegeven die gesignaleerd zijn tijdens het opstellen van dit MER. Tevens is vermeld in hoeverre deze leemten in kennis invloed hebben op de effectbeschrijving.

Worst case turbines

In dit MER is gewerkt met worst-case aannames ten aanzien van de turbines, omdat nog niet bekend is welke turbines zullen worden gebouwd. Dit leidt echter niet tot een relevante leemte in kennis.

17.2 Monitoring

Het is een wettelijke verplichting om na verloop van tijd te evalueren in hoeverre de effectvoorspellingen in het MER kloppen. In deze paragraaf wordt een eerste aanzet gegeven voor het opstellen van een evaluatieprogramma. Op grond van de Wet milieubeheer is het bevoegd gezag verplicht om de milieueffecten, beschreven in het MER, tijdens of na de realisatie van het project te evalueren. De hier beschreven aanzet vormt de eerste stap in het evaluatieprogramma.

Doel evaluatieprogramma

Het doel van het evaluatieprogramma is na te gaan of en in hoeverre de feitelijke milieueffecten overeenkomen met, dan wel afwijken van, de milieueffecten die als onderbouwing hebben gediend voor het besluit. De evaluatie kan daarmee bijdragen aan het verbeteren van de kwaliteit van toekomstige milieuevaluaties en zo de kwaliteit van de besluitvorming vergroten. Bij het opstellen van het evaluatieprogramma in een later stadium zal het bevoegd gezag de volgende aandachtspunten in overweging nemen:

1. Voortgaande studie naar leemten in kennis

Bij de beschrijving van de huidige situatie, de autonome ontwikkeling en de optredende effecten is een aantal leemten in kennis en informatie naar voren gekomen. Het effect van deze leemten op de kwaliteit van de thans plaatsvindende besluitvorming wordt zeer gering geacht. Gegevens die in de toekomst beschikbaar komen, kunnen gebruikt worden om de effecten van de realisatie van het project te evalueren en op basis daarvan eventuele aanvullende maatregelen te nemen.

2. *Toetsing van de voorspelde effecten aan de daadwerkelijk optredende effecten*

De daadwerkelijke optredende effecten kunnen anders blijken te zijn dan in het MER zijn omschreven, bijvoorbeeld doordat:

- de gehanteerde voorspellingstechnieken aangepast worden;
- de gebruikte rekenmodellen worden aangepast;
- bepaalde effecten niet werden voorzien;
- er elders onvoorziene, maar invloedrijke ontwikkelingen hebben plaatsgevonden;
- nieuwe inzichten.

Voor de aspecten die onder de thema's 'hinder tijdens aanleg' en 'duurzaamheid' vallen zijn weliswaar uitspraken gedaan. Echter de uitspraken of aanbevelingen bevinden zich nog op een abstract niveau. Tijdens de bouwvergunningprocedure kunnen hier nadere eisen aan gesteld worden of nadere informatie verkregen worden. De aanbevelingen die in dit MER ten aanzien van de hinder tijdens aanleg zijn benoemd, kunnen in deze fase betrokken worden.

3. *Monitoring van de effectiviteit van de voorgestelde mitigerende maatregelen*

Met het evaluatieprogramma wordt de effectiviteit van de voorgestelde mitigerende maatregelen bepaald. Het programma heeft als doel om de voorspelde effecten te kunnen vergelijken met de daadwerkelijk optredende effecten indien daar aanleiding voor bestaat. Bijvoorbeeld monitoring van het aantal slachtoffers van vleermuizen en vogels en monitoring van windturbinegeluid en slagschaduweffecten. Monitoring en evaluatie is alleen aan te bevelen indien mogelijk grote negatieve effecten zijn te verwachten.

Bronnen

Gemeente Moerdijk, 2011. Structuurvisie Moerdijk 2030.

Gemeente Moerdijk, 2012. Paraplunota leefomgeving.

Gemeente Moerdijk, 2014. Notitie Windenergie gemeente Moerdijk 2013-2030.

IDDS, 2014. Archeologische Rapporten. Bureauonderzoek industrieterrein Moerdijk, gemeente Moerdijk. In opdracht van gemeente Moerdijk.

Ministerie Infrastructuur & Milieu en Economische Zaken, 2014. Structuurvisie Windenergie op Land.

Provincie Noord-Brabant, 2014. Structuurvisie Ruimtelijke Ordening.

Provincie Noord-Brabant, 2014. Verordening Ruimte 2014.

Regionale bestuurscommissies Ruimtelijke Ordening/Wonen en Duurzaamheid van 18 gemeenten uit Regio West-Brabant, 2011. Regionaal Bod Windenergie West-Brabant.

SER, 2013. Energieakkoord voor duurzame groei.

Syncera de Straat B.V., 2005. Bodembeheerplan Moerdijk. In opdracht van gemeente Moerdijk.

Websites:

www.ahn.nl

www.bodemloket.nl

www.brabant.nl

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT
T. 0612 48 7000
E. info.nl@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2015

Niets uit deze uitgave mag worden
verveelvoudigd en/of openbaar worden
gemaakt door middel van druk, fotokopie,
elektronisch of op welke wijze dan ook,
zonder schriftelijke toestemming van de
auteurs.